

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ТЕХНІЧНИЙ НАВЧАЛЬНО – НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ



Студентське наукове товариство



ІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКА

студентська науково - технічна конференція

"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

22-23 квітня 2010 р.

(збірник тез конференції)

ТОМ 1

Тернопіль 2010

ББК 72+34 (Укр)
М34

Матеріали Всеукраїнської студентської науково - технічної конференції / В 2 т. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 23-24 квітня 2009 р.), 2009.- Т. 1. - 472 с.

В збірнику друкуються матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції. Тернопіль. – ТНТУ ім. І. Пулюя (22-23 квітня 2010 р.) за наступними науковими напрямками:

математичне моделювання, механіка і математика, машинобудування, машини та обладнання сільськогосподарського виробництва; приладобудування; матеріалознавство, міцність матеріалів і конструкцій; електротехніка, електроніка та світлотехніка; математика; фізика; хімія, хімічна, біологічна та харчова технології; обладнання харчових виробництв; інформаційні технології, гуманітарні науки, економіка, менеджмент, фінанси.

Редакційна колегія:

д.т.н. Петро Ясній, д. ф.-м. н. Олег Шаблій, д.е.н. Богдан Андрушків, д.т.н. Богдан Гевко, д.е.н. Зеновій Гуцайлюк, д.ф.-м.н. Леонід Дідух, к.т.н. Олександр Закалов, к.ф.н. Анатолій Довгань, д.т.н. Володимир Андрійчук, к.т.н. Анатолій Лупенко, д.т.н. Ігор Луців, к.ф.-м.н. Михайло Михайлишин, д.т.н. Михайло Пилипець, к.ф.н. Василь Ніконенко, д.т.н. Роман Рогатинський, д.т.н. Петро Стухляк, д.е.н. Наталія Кирич, д.т.н. Микола Підгурський, д.т.н. Андрій Букетов, д.т.н. Тимофій Рибак, д.т.н., Микола Приймак д.б.н. Володимир Юкало, к.т.н. Мирон Ямко, д.т.н. Богдан Яворський, к.ф.-м.н. Борис Шелестовський.

Комп'ютерний набір, верстка та редагування: заступник голови програмного комітету конференції Ігор Окіпний

Адреса конференції:

46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя
тел. (0352) 25-35-09, e-mail: snt@tu.edu.te.ua

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

Секція: **Обладнання харчових виробництв**

УДК 664.637.1

Гуменна І. – ст. гр. ХОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ГВИНТОВОЇ МІШАЛКИ В ФАСУВАЛЬНО-ЗАКУПОРЮВАЛЬНІЙ МАШИНІ

Науковий керівник: к.н.т., доц. Закалов О. В.

В наш час широкого застосування набула розфасовка харчових продуктів в полімерну тару. Фасування є фінішною обробкою продукції тому на якість фасування слід приділити високу увагу так, як воно забезпечує товарний вигляд продукції. Будь які відхилення даного процесу призводить до браку, і відповідно до втрат вже готової продукції. Для вирішення завдання підвищення якості фасування продукції необхідно провести технічне переозброєння фасувально-закупорювальної машини, модернізувати діюче технологічне обладнання з метою підвищення його ефективності, технічного рівня, якості, надійності, зниження економічних витрат, енергетичних ресурсів, зменшення габаритів. В роботі була поставлена задача удосконалення конструкції мішалки фасувально-закупорювальної машини, що дасть змогу раціонально зменшити енерговитрати на перемішування кисломолочних продуктів, регулювати та стабілізувати процес.

Мішалка відноситься до конструктивних параметрів фасувально-закупорювальної машини, які забезпечують порційний і безперервний способи перемішування та може використовуватися в інших галузях для переміщення різних сумішей подібної консистенції. Поставлена задача досягається тим, що геометричне виконання гвинтової мішалки в поперечному перерізі виконане у вигляді плавника дельфіна з кутом атаки 28° - 38° . Виникаючі при цьому сили зрізування між спіралями і між краєм бункера і спіраллю забезпечують швидке зволоження при замішуванні і швидкий зв'язок в'язкості.

Мішалка виконана у вигляді спіралі з відповідним кроком та своєрідною формою в перерізі, що забезпечує зменшенню лобового опору при багаторазовому перемішуванні продуктів та стабілізацію його структури і консистенцію при оптимальному часі. Це дозволяє отримати стабільної якості продуктів, однорідне по всім показникам при зниженні питомої роботи на процес перемішування.

Дана мішалка відноситься до тістомісильного обладнання і її можна застосувати в молочному обладнанні, а саме для застосування на фасувально-закупорювальної машин з вертикальною віссю обертання, зміщеної відносно центру бункера, що забезпечує високоефективне, стабільне перемішування кисломолочних продуктів з оптимальними показниками якості і може використовуватися в інших машинах такого класу для приготування різних сумішей. Спіральна мішалка з відповідним кроком та формою у поперечному перерізі дозволяє організувати високоякісне перемішування і пластикацію компонентів продуктів рівномірно по всьому об'єму бункера з мінімальними затратами енергії на перемішування, що підтверджується скороченням тривалості процесу, при цьому продукт не нагрівається. Технічний результат полягає в тому, що конструкція забезпечує інтенсивне перемішування продуктів в двомірному потоці при оптимальному енергозберігаючому режимі з високим коефіцієнтом корисної дії. Дана гвинтова мішалка такого типу може використовувати на всіх фасувально-закупорювальних машинах з вертикальною віссю обертання.

УДК 664.637.1

Гуменна І. – ст. гр. ХОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ РОБОТИ МІШАЛКИ ФАСУВАЛЬНО-ЗАКУПОРЮВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Науковий керівник: к.н.т., доц. Закалов О. В.

При перемішуванні будь-якої суміші компонентів енергія витрачається не тільки на корисну роботу, але і витрачається на непродуктивну роботу. Чим досконаліша конструкція і робочий процес змішувача, тим більша частота витрат на корисну роботу. Енергетичний аналіз роботи змішувачів дозволяє виявити причини непродуктивних витрат, знизити їх величину і обґрунтувати раціональні конструктивні рішення і параметри робочого процесу.

Вибір енергетичного підґрунтя для інтенсифікації процесів перемішування повинен враховувати особливості трансформації одних видів енергії в інші. Різні види енергії і роботи характеризуються добутком фактора інтенсивності на фактор екстенсивності. Форми енергії, що відображає найбільш поширені енергетичні впливи та стосується даного процесу, можна розглядати в термодинамічних формах енергії: механічна; теплова; хімічна [2]. До їх складу належать енергетичні впливи постійної дії та впливи, що мають імпульсний характер. Важливу роль міжфазової поверхні у процесах перемішування відіграє характеристика, як поверхнева енергія.

Відомо, що властивості ділянки фази, яка прилягає до її поверхні, відрізняється від властивостей фази в об'ємі. Частинки продукту, які знаходяться на поверхні кожної фази, утворюють особливий прошарок і мають інше оточення порівняно з однорідними частинками глибинних шарів, а тому й інший характер взаємодії.

Аналіз наукових праць, аналітичні дослідження дають підстави стверджувати: інтенсифікація процесу перемішування потребує трансформації вхідних енергетичних потоків у механічні на рівні гідродинамічних станів, напрямків циркуляційних контурів, пульсацій тисків тощо.

Дослідження впливу конструктивних особливостей мішалки на процес перемішування під час обертання мішалки зменшують товщину пристінного ламінарного шару продукту, що уварюється. Таким чином, швидкість процесу тепловіддачі від стінки до продукту значно зростає. Цей висновок підтверджується проведеними експериментами з теплообміну. Крім того, запобігають утворенню застійних зон у стінок апарата.

Дослідження показали, що зі збільшенням числа обертів коефіцієнт тепловіддачі збільшується. Це пояснюється збільшенням швидкості конвекції, турбулізацією потоку і зменшенням в'язкості неньютонівської рідини під час руйнування її структури під впливом мішалки.. Скребки мішалки руйнують пристінний шар рідини, що призводить до різкого зростання теплового потоку. За даними дослідників, тепловіддача при цьому істотно збільшується, наприклад, у псевдопластичних рідинах у 4...5 разів. Таким чином, у результаті проведених досліджень показало велику ефективність тепловіддачі під час застосування мішалки.

1. Брагинский Л.Н., Бегачев В.И., Барабаш В.М. Перемешивание в жидких средах (физические основы и инженерные методы расчета). – Л.: Химия, 1984. – 336 с.

2. Пат. 70703 А Україна, А 21 С 1/00 Пристрій для перемішування в'язких харчових продуктів / О.І. Черевко, В.І. Маяк, О.А. Маяк (Україна). - № 20031212230; Заявл. 24. 12. 2003; Опубл. 15. 10. 2004, Бюл. №10. – 2 с.

УДК 637.23.24+637.233.68

Кутирко Н. – ст. гр. ХОМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МАСЛА МЕТОДОМ ПЕРЕТВОРЕННЯ ВИСОКОЖИРНИХ ВЕРШКІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шинкарик М. М.

Маслоутворювачі є основною і найскладнішою одиницею обладнання у виробництві масла. Саме в маслоутворювачі формуються структурно-механічні показники продукту, по яких визначається його якість покупцем: пластичність, термостійкість тощо. Головна задача, яка ставилася при розробці конструкції маслоутворювачів і створенні нових моделей – підвищення якості готового продукту.

Для поліпшення якості вершкового масла необхідно підвищити інтенсивність механічної обробки продукту та ефективність теплопередачі від продукту до холодоагенту.

Для перетворення високожирних вершків спочатку використовувався фризер, потім скребковий теплообмінник з охолодженням розсолем. Завершальним етапом розробки даного способу - від ідеї до промислового вживання – було створення маслоутворювача циліндричного типу марки Т1-ОМ-2Т. В ньому втілилися основні принципи конструкцій призначених для цього апаратів: теплообмінник скребкового типу (з подачею проміжного холодоагенту в теплообмінну сорочку), який дозволяє здійснювати термомеханічну обробку високожирних вершків, але відсутня була можливість застосовувати різні режими цієї обробки.

В результаті досліджень, які походилися в подальшому, був розроблений спосіб виробництва вершкового масла, який передбачав дві стадії перетворення високожирних вершків: перша - охолодження і дестабілізація високожирних вершків; друга - первинне формування структури вершкового масла. Перевагою даного методу було те, що були застосовані різні режими термомеханічної обробки в процесі перетворення високожирних вершків. Використання диференційованого підходу для підбору оптимальних режимів термомеханічної обробки дозволило оптимізувати сам процес і одержати більш якісний продукт. На основі нового способу виробництва було розроблено конструкції маслоутворювачів РЗ-ОУА, Я5-ОУБ і Я5-ОМД.

Останнім часом зростає тенденція до концентрації та нарощування потужностей молокопереробними підприємствами. Особливо це стосується комбінованих жирових продуктів, так званих спредів. До жирової фази яких, поряд з молочним жиром вносять замітники молочного жиру – комбінації різних рослинних жирів та їх фракцій. Внаслідок стрімкого розвитку ринку виробництва спредів пластинчасті установки серії Я5-ОМС, які є найбільш універсальними і дають можливість отримати продукт високої якості, вже не задовільняють запити підприємств. Тому подальший розвиток маслоутворювачів проходить в напрямку розробки нових поколінь установок, які б дозволяли збільшувати продуктивність, поліпшувати питомі показники використання площі, скоротити витрати матеріалів на їх виготовлення а також розширити сферу їх застосування. Крім того, сучасні маслоутворювачі повинні забезпечувати необхідний діапазон варіювання технологічних режимів, які і визначають якість готового продукту: температури охолодження продукту, інтенсивності і тривалості його механічної обробки.

УДК 62 - 251

Буднік І. – ст.гр. ХОм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗРАХУНКУ ДЛЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ВАЛУ РОТОРА МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Закалов О.В.

Молоткові дробарки знайшли широке застосування на підприємствах різних галузей народного господарства: гірничо – рудній, харчовій, хімічній, сільсько – господарській та ін.

Молоткові дробарки складаються з наступних вузлів: ротора з шарнірно підвішеними молотками, сит, корпусу і регулювальних пристроїв.

Ротор є основним вузлом молоткової дробарки, призначеним для передачі енергії дроблення від приводу. Практично для всіх дробарок принципове конструктивне рішення роторів залишається однаковим. Ротор - це закріплені на валу диски, на яких за допомогою осей встановлені молотки. Вал ротора обертається на двох підшипниках, встановлених по його кінцях, і приводиться в обертання е допомогою клиноременної передачі або пружної муфти. На валу ротора закріплені диски, на яких розташовані молотки. В більшості випадків молотки знаходяться в паралельній площині.

При дослідженні роботи молоткових дробарок було виявлено, що між молотками дробарки пролітають значні фракції матеріалу, ударяючи при цьому в торець диска, що приводить до руйнування диска. Також при ударі молотка об великі фракції відбувається відскік молотка, який у свою чергу, вдаряючись з проміжним кільцем, приводить до його зносу. Зрештою зношуються деталі ротора.

Для усунення цих явища пропонується змінити конструкцію ротора, дисків і проміжних шайб:

1. На роторі пропонується встановити біла в різних площинах, що дозволить перекрити зону падіння породи, усунути удари її об торець диска. При пропонованій конструкції молоток, відскакуючи при ударі об крупні фракції, повертається на 360°, при цьому не ударяє по диску ротора. Все це збільшить ресурс роботи ротора і понизить аварійні простой дробарки в ремонті.

2. Для оптимізації конструкції вала ротора було застосовано систему автоматизованого розрахунку і проектування машин, механізмів і конструкцій АРМ WinMachine, а зокрема модуль АРМ WinShaft. Цей модуль включає в себе комплекс САПР для розрахунку і проектування валів і осей. З його допомогою можна розрахувати і побудувати: реакції в опорах валів; епюри моментів згину і кутів згину; епюри моментів кручення і кутів кручення; деформований стан валу; напружений стан при статичному навантаженні.

Перелік посилань:

1. Брусова О.М. Модернизация конструкции молотковой дробилки // Вестник науки Костанайского социально-технического университета имени академика З. Алдамжар. Серия естественно-технических наук. – г.Костанай, 2009. №1 – с. 56-61.

2. Брусова О.М. Выбор оптимальной конструкции молотка для молотковой дробилки ДМЭ-17х14,5 // Сборник докладов VII международной научно-технической конференции «Технологические оборудование для горной и нефтегазовой промышленности - Екатеринбург, 2009 – с. 152-156.

УДК 62 -192

Буднік І. – ст.гр. ХОм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Закалов О.В.

В даний час молоткові дробарки використовуються в 70% технологічних операцій харчових виробництв пов'язаних з подрібненням сипучих продуктів. Вони якнайповніше задовольняють вимогам, що пред'являються до подрібнюючих машин, і складають самостійну групу високошвидкісних машин ударної дії.

Експлуатація молоткових дробарок показує, що мінімальний ресурс зі всіх органів машини мають молотки. За різними даними термін служби молотків, залежно від продукту, що переробляється, складає від 72 до 300 годин. Ресурс інших робочих органів на 1-2 порядки вище. Таким чином, найслабшою ланкою в дробарці є молоток.

На основі проведених досліджень були розроблені конструктивні параметри молотка, які забезпечують підвищення ресурсу його роботи і дробарки в цілому, а також її ефективність експлуатації.

Теоретичні та експериментальні дослідження показують, що молоток відхиляється від радіального положення. В результаті відхилення молотка відбувається інтенсивне проковзування зерна по молотку, що в свою чергу веде до інтенсивного зносу. Для виключення прослизання необхідно використовувати молоток, котрий конструктивно від відомого молотка відрізняється формою грані. Грань молотка виконується із нахилом у $16...18^\circ$, що у свою чергу дозволяє зменшити проковзування зерна по молотку і підвищити його строк служби більше ніж на 40%.

Схематичне зображення процесу взаємодії молотка із повітряно-продуктовим шаром проілюстровано на рисунку 1.

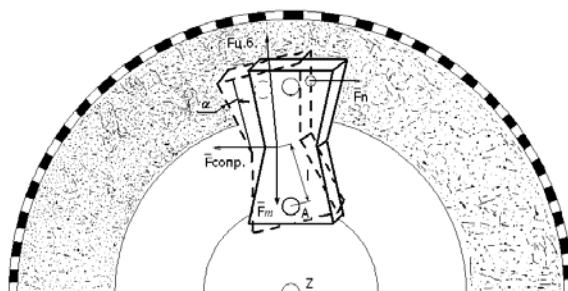


Рисунок 1 - Схема взаємодії пропонованого молотка із повітряно-продуктовим шаром

Перелік посилань:

1. Филатов, М.И. Способы повышения надежности молотков кормодробилок [Текст]/ Филатов М.И., Шахов В.А., Петров А.А. // СГАУ. Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова – Саратов, 2007г. – № 3. - с. 63-65.
2. Петров, А.А. Обоснование оптимальных конструктивных параметров молотка с учетом условий работы [Текст] / Петров А.А., Затин И.М. // ОГАУ. Сборник докладов международной научно-технической конференции. Совершенствование инженерно-технического обеспечения технологических процессов в АПК. – Оренбург, 2006 г.- №7-с. 136 – 140.

УДК 664.653.3

Тиняний Ю. – ст. гр. ХОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗМЕНШЕННЯ МАТЕРІАЛОЄМНОСТІ ТІСТОДІЛИЛЬНОЇ МАШИНИ МАРКИ МТД-1100

Науковий керівник к.т.н., доц. Закалов О. В.

В харчові промисловості більшість обладнання працює з агресивними середовищами, так як і тістоподільна машина марки МТД-1100. Головним робочим органом в ній є нагнітаючий поршень, розміщений в тісто подільні головці, виготовлений з чавуну.

Чавун по відношенню до сталей має більшу хімічну стійкість і високі ливарні властивості. Недоліком чавунів є крихкість і мала міцність, слабо протидіє високим температурам. Чавуни не допускається використовувати для виготовлення апаратів, які працюють під тиском більше 0,6 МПа, а також автоклавів.

З кращими властивостями матеріалом яким можна замінити чавун в технологічному обладнанні харчової промисловості являються пластмаси.

Пластмаси застосовуються в якості конструктивних матеріалів для виготовлення різних деталей і вузлів обладнання харчового виробництва, а також у вигляді антикорозійних і антифрикційних покриттів, плівок, упаковочної тари.

Поєднання високої питомої міцності пластмас і зменшення маси машини дозволяють значно підвищити робочі швидкості, різко збільшити продуктивність, а в багатьох випадках технологічну ефективність різноманітних машин.

Особливо ефективно застосування пластмас в машинах і апаратах, які працюють з хімічно агресивними продуктами, у зв'язку з високою хімічною стійкістю, яка забезпечує високу надійність і довговічність роботи обладнання.

Пластмасами необхідно замінити метали і сплави органічного застосування. Деякі види пластмас володіють більш високими фізико-механічними і експлуатаційними властивостями, ніж бронза, бабіт та ін. Вони є цінними матеріалом у тих випадках коли необхідно організувати випуск нової машини, вузла чи деталі в найкоротші терміни, так як застосування пластмас дозволяє різко скоротити трудомісткість і тривалість виробничого циклу.

Держнаглядом допущено використання в харчові промисловості пластмас, що не містять шкідливих для здоров'я людини речовин. До цих пластмас відносяться: поліетилен, поліізобутилен, вініпласт марки ВНТ, фторопласт - 4, органічне скло, волокніт, декорозит, мелаліт і меладур. Поліпропілен, полістерол і поліаміди допущені при відсутності в них речовин, які впливають на якість харчових продуктів.

Таблиця 1- фізико-механічні властивості політетрафторетилену (фторопласт-4)
[Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т.– 8-е изд., -М.: Машиностроение, 2001 Т.1-920с.]

Густина	2190- 2210 кг/м ³
Теплопровідність	0.25 Вт/м. Град
Питома теплоємність	1040 Дж/кг град.
Водопоглинення за 24 години	0.00 %
Твердість по Брінеллю	29.4 - 39.2 МПа

При заміні чавуну на фторопласт-4Т знижується час і ціна виготовлення поршня, підвищується його надійність, а також дає змогу підвищити продуктивність машини шляхом збільшення швидкості роботи.

УДК 664.144

Саламандра Т. – ст. гр. ХОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛІНІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗЕФІРУ

Науковий керівник к.т.н., доц. Куц В.П.

Одним із найбільш відповідальних і водночас найменш продуктивним обладнанням у лінії виготовлення зефіру є зефіровідсаджувальна машина марки А2-ШОЗ.

Діюча лінія для виготовлення зефірної маси є досить сучасною і економічно ефективною. Однак, для зменшення собівартості продукції є можливість скоротити кількість обладнання в лінії, розширивши універсальність зефіровідсаджувальної машини. Основна ідея модернізації – об'єднати у одній машині функції кількох, тобто, певні операції технологічного процесу будуть виконуватись не на двох окремо взятих машинах, а на одній.

Зефіровідсаджувальна машина містить бункер, в якому зберігається зефірна маса до моменту відсаджування. Основним недоліком є злежування зефірної маси та її розшарування при перервах у процесі відсаджування. Ці недоліки відбиваються на собівартості продукції підприємства, підвищуючи її ціну, і погіршують конкурентоспроможність продукції та рентабельність виробництва.

Для запобігання застоюванню зефірної маси, а також для забезпечення можливості збивати зефірну масу безпосередньо у бункері відсаджувальної головки прийнято рішення встановити турбінну мішалку з додатковим приводом. Це також дасть можливість виключити з лінії виготовлення зефіру одну одиницю технологічного обладнання, а саме, збивальну машину.

Отже, в результаті модернізації сумарна потужність приводу машини зросте на величину встановленого електродвигуна. Зросте також маса машини, металомісткість та складність обслуговування. Однак, враховуючи те, що з лінії виготовлення зефіру можна виключити одну одиницю технологічного обладнання, дане погіршення техніко-економічних параметрів однієї машини нівелюється покращенням техніко-економічних параметрів лінії в цілому. Зокрема, скорочується кількість обладнання в лінії, отже, зменшується кількість виробничого та обслуговуючого персоналу, зменшуються виробничі площі, споживання енергії, витрати на ремонт та обслуговування, зменшується собівартість продукції.

Робота машини полягає в тому, компоненти для зефірної маси завантажуються у бункер відсадної головки. За допомогою турбінної мішалки компоненти змішуються і збиваються до потрібної консистенції. Цей процес контролюється оператором. Далі, за допомогою відсадочно-дозуючого механізму, що складається з двох рядів дозаторів по 6 шт в кожному ряду, гумових шлангів, що закінчуються зубчастими відсадочними наконечниками, які кріпляться до рухомої каретки конвеєра, зефірна маса відсаджується на конвеєр у формі ракушки по 12 шт. на один цикл.

Аналізуючи можливу модернізацію зефіровідсаджувальної машини марки А2-ШОЗ на кондитерській фабриці ВАТ «ТерА», можна сподіватись, що прийняті технічні рішення забезпечать досягнення прогнозованих показників роботи технологічної лінії виготовлення зефірної маси.

УДК 621.891

Вафіна Л.- ст. гр. ММ-3А61

Східноукраїнський Національний університет ім. В.Даля

ХОЛОДИЛЬНИЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ПОБУТОВОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ПРИСТРОЮ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Дейнека І.Г.

Холодильні цикли у побутових пристроях реалізуються холодильними азотами. Холодильний агрегат для побутового холодильного пристрою містить герметичний компресор, передконденсатор, конденсатор, капілярну трубку, випарювач, маслоохолоджувач і систему з'єднувальних трубок.

Запропонований холодильний агрегат працює таким чином. Хладон стискається в циліндрі 6 компресора 1 та по трубці 5 подається в внутрішній трубопровід 4 рекуперативного теплообмінника 2, встановленого в олійній ванні 3. На протязі праці охолоджувального агрегату тепло від зжатих в циліндрі 6 газів переказується хладону в кожуху та маслу, що призводить до зниження енергетичної ефективності та довговічності хладону та масла при підвищенні їх температури більш

норми. З метою зберігання температури хладона та масла в допустимих рамках та зниження температурного рівня компресора 1 на кришці циліндру 6 встановлен охолоджувач 7, закріплений з передконденсатором 8 та рекуперативним теплообмінником 2.

Хладон в рідкій фазі, потрапляючи в охолоджувач 7 та рекуперативний теплообмінник 2, бере тепло з циліндру 6, масляної ванни 3 і нагнітаючий по внутрішньому трубопроводу 4 пара, холод в це час випарюється, та його пари через вихід 9 з рекуперативного теплообмінника 2 в конденсатор 10, там він перетворюється в рідину, яка по капілярній трубці 12 подається в випарювач 13. В випарювачі 13 хладон кипить забираючи тепло від продуктів. Для зростання ефективності охолоджувального цикла капілярна трубка 12 і всмоктуючий трубопровід 14 створюють регенеративний теплообмінник 11.

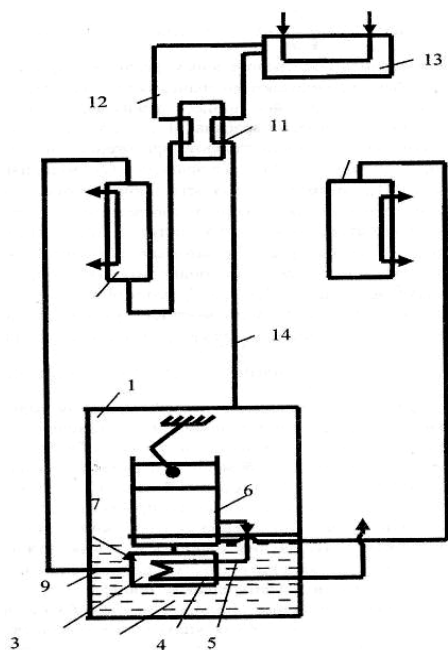


Рис. 1. Принципова схема

Таким чином, застосування рекуперативного теплообмінника 2, внутрішній трубопровід 4 якого є нагрівачим змієвиком, дає змогу знизити температурний рівень на 20-25 С. Пониження розходу електроенергії до 15-20%, термін експлуатування підвищується в 2 рази.

Список використаної літератури:

1. Гардуков Д.М. Триботехника, износ и безизносность / Д.М. Гайдуков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство МСХА.

2. Любимов Д.М. Физико-химический процесс при трении: учебн. Пособие / Д.М. Любимов, В.А. Чижиков; Шахтинский институт ЮРТУ. – Новочеркасск: ЮРТУ, 2003.

УДК 66-8

Король Б. - ст. гр. ХОм - 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ МОЛОКА МЕТОДОМ СЕПАРУВАННЯ

Науковий керівник к.т.н., доцент Лясота О.М.

Розділення молока механічним способом може виконуватися за допомогою фільтрації під високим тиском через бавовняно-паперову тканину, а також в відцентрових молоко розділювачах.

В харчовій промисловості та інших галузях промислового господарства для освітлення і розділення молока широке розповсюдження отримали рідинні сепаратори, які працюють по принципу тонкошарового центрифугування (сепарування). В барабані сепаратора процес природного відстоювання рідини інтенсифікується в багато раз за рахунок зміни прискорення сили тяжіння відцентровим прискоренням і зміною робочої висоти відстійника до міжтарілкового зазору в пакеті конічних тарілок. Тому в сепараторах вдається виділити з молока, що центрифугується, частинки розміром 0,5 мкм при різниці густини фаз навіть менше 100 кг/м^3 .

В сепараторах-розділювачах тарілки мають отвори, що утворюють в пакеті тарілок вертикальні канали, через який вихідний продукт поступає в між тарілковий простір. Отвори розміщені таким чином що площа проекції на горизонтальну площину тієї частини тарілок, яка розміщена на периферії та центральної ділянки, співвідносилися б як об'єм важкої та більш легкої фракцій, що виводяться з барабана.

Приводиться в рух сепаратор від горизонтального вала через гвинтову передачу, при чому черв'як нарізається безпосередньо на веретені, а на горизонтальний вал насаджується зубчате колесо що передає оберти веретену.

Горизонтальний вал звичайно з'єднується з електродвигуном за допомогою пружної фрикційної муфти.

В результаті досліджень, які проводилися в подальшому, був розроблений інший спосіб приводу сепаратора. Горизонтальний вал отримує оберти від електродвигуна через пружну муфту, оберти від горизонтального вала на вертикальний передається через відцентрову фрикційну муфту, яка встановлюється на протилежному кінці горизонтального валу, що забезпечує плавну і поступову передачу обертів від електродвигуна до барабану при його розгоні. На основі цього способу приводу було розроблено конструкцію приводу сепаратора Ж5-ОС2-НС.

Останнім часом зростає тенденція до концентрації та нарощення потужностей молокопереробними підприємствами. Особливо це стосується комбінованих жирових продуктів, так званих спредів. Тому подальше удосконалення сепараторів проходить в напрямку розробки нових поколінь установок, які б дозволяли збільшувати продуктивність, скоротити витрати матеріалів на їх виготовлення, а також розширити сферу їх застосування, поліпшувати питомі показники використання площі. Крім того, сучасні сепаратори повинні забезпечувати необхідний діапазон варіювання технологічних режимів, які визначають якість готового продукту: інтенсивність і тривалість механічної обробки.

УДК 663.441

Федик М. – ст. гр. ХОМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗУБЧАТО – ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ РОЗВАНТАЖУВАЧА ПЛЯШОК МАРКИ VL2 НА ЙОГО РОБОТУ

Науковий керівник к.т.н., доц. Зварич Н.М.

В машинах і механізмах харчової промисловості для перетворення обертального руху в коливальний широко використовують кривошипно-коромисловий механізм у сполученні з зубчастим мультиплікатором для збільшення кута коливання коромисла. В пляшкоукладальних машинах (рис.1) виконавчий механізм приводиться у рух зубчато-важільним механізмом, в який входять: стояк θ , кривошип 1, шатун 2, коромисло 3, зубчастий сектор z_1 та зубчасте колесо z_2 . Виконавчий механізм складається з коромисла 4, шатуна 5, ролика 6, захватної головки 7 та криволінійних напрямних. Робочий орган (захватна головка) захватує шар пляшок 8 і переміщуючись сумісно з роликом по криволінійним напрямним, транспортує пляшки до місця укладання в тару 9. На холостому ході захватна головка повертається за новим шаром пляшок.

При використанні зубчато-важільного механізму у приводі пляшкоукладальних машин виникають труднощі при визначенні геометричних параметрів важільного механізму та зубчастої передачі від яких залежить якість роботи машини.

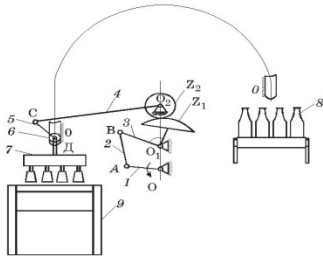


Рисунок 1 – Схема важільного механізму

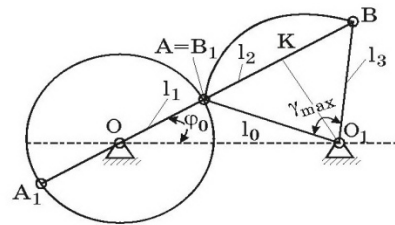


Рисунок 2 – Схема що відповідає куту φ_0 .

Гострим кутом φ_0 є кут утворений відрізком OO_1 та кривошипом 1 (відрізок OA) (Рис. 2). Максимальний кут коливання коромисла 3 - γ_{max} .

При збільшенні кута φ_0 зменшується кут γ_{max} і, відповідно, зменшується передаточне відношення зубчастого мультиплікатора, що негативно впливає на передачу рушійного моменту із зубчастого сектору z_1 на колесо, z_2 зменшуючи його по величині. Залежність між модулем m зубчастого мультиплікатора (z_1, z_2) та геометричними параметрами важільного механізму виражається:

$$m = l_0 \left(\frac{4\sqrt{1-0.75 \cos 2\varphi_0}}{z_2 \gamma_{max}} \cdot \operatorname{arctg} \frac{1}{2z_2 \varphi_0} \right);$$

Шляхом зміни кута φ_0 та модуля m конструктор визначає раціональні параметри зубчато - важільного механізму. Для нормальної роботи спроектованого механізму необхідно, щоб кут φ_0 знаходився в межах $20^\circ < \varphi_0 < 45^\circ$. У випадку отримання кута $\varphi_0 < 20^\circ$, збільшують z_2 . При цьому модуль m залишають без змін. Якщо $\varphi_0 > 45^\circ$ збільшують z_2 , визначають новий розрахунковий модуль m і відповідно нове значення кута φ_0 .

УДК 681.586.5

Болдіна Л.– ст. гр. КАМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОНТРОЛЬ РІВНЯ РОЗЛИВУ РІДИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Науковий керівник: асистент Федорів П.С.

Одним з найважливіших завдань у виробництві бутельованої води є дотримання максимальної точності при дозуванні рідини. Використання новітніх технологій в автоматизованих процесах наповнення ПЕТ пляшок, вимагають використання надійних і точних систем контролю рівня наповнення.

Існує велика різноманітність систем контролю рівня розливу рідини, серед яких найчастіше використовуються: гамма системи; системи контролю на основі рентгенівського випромінювання; системи, яка базується на високочастотних вимірюваннях; оптичні система контролю.

Запропонована система контролю рівня рідини базується на оптичній технології та може використовуватись для прозорих або матових пляшок з пластику чи скла. Вона містить фотоелектричний передавач, мультиелемент, приймач, мікроконтролер і відсікач. Передавач розміщений так, щоб виробляти вертикально плоский промінь, який отримує приймач. Промінь перпендикулярний до напрямку руху конвейера. Приймач містить 32 діодних елементи, кожен з яких передає до контролера аналоговий сигнал. Мікроконтролер зберігає аналогові сигнали, отримані від приймача, з певним інтервалом. Сканування сигналів приймачем в одиницю часу створює зображення пляшки під час її проходження через промінь.

Мікроконтролер синхронізує сканування приймача з рухом пляшок завдяки одночасному контролю вихідного сигналу дешифратора, механічно зв'язаного з конвейером. Дешифратор створює серію імпульсів, які відповідають обертанню привідного вала конвейера. Мікроконтролер рахує ці імпульси, щоб визначити позицію пляшок. Кожне вертикальне сканування здійснюється у фіксованій горизонтальній площині (незалежно від швидкості) відносно основного краю транспортування пляшки. При цьому мікроконтролер зберігає в пам'яті два точні зображення поглинальних характеристик пляшки в момент її проходження перед приймачем.

Коли пляшка повністю пройшла через випромінюваний давачем промінь, мікроконтролер створює зображення даних, щоб визначити правильність заповнення пляшки чи присутність яких-небудь інших дефектів. Якщо виявлено якісь відхилення мікроконтролер активізує відсікач, який усуває дефектну пляшку з конвейера.

Система не містить шкідливих джерел випромінювання та забезпечує істотні переваги, однією з яких є можливість вимірювання рівня заповнення пляшок з точністю більшою, ніж 0,5 мм. Ця високорівнева точність виявляє навіть найменші відхилення рівня заповнення пляшки і дозволяє значно скоротити кількість неякісної продукції, що у свою чергу покращує ефективність виробничого процесу.

УДК 664.653. 122

Рольський Ю. – ст. гр. ХОМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗАМІШУВАННЯ ТІСТА

Науковий керівник к.т.н., доцент Вітенько Т.М.

В останні роки залишається актуальною проблема щодо розробки та впровадження нових технологій, інтенсифікації процесів, підвищення продуктивності і рентабельності виробництва та покращення якості готової продукції. Одним із ефективних методів прискорення процесу дозрівання тіста і покращення якості хлібобулочних виробів є посилена механічна обробка тіста під час замішування, що дає змогу вплинути на його структуру і фізико-хімічні показники. Тому у роботах, присвячених покращенню традиційних технологій і створення нових енерго- та ресурсозберігаючих виробництв, значна увага приділяється інтенсивному процесу замішування тіста.

Для скорочення тривалості процесу приготування тіста, існує багато різних рішень, які ґрунтуються на біохімічних способах інтенсифікації дозрівання тіста шляхом стимулювання процесу бродіння, а також і на їх комбінації з фізичними методами впливу на тісто. Одним із таких способів є застосування інтенсивної механічної обробки тіста і використання нових швидкохідних тістомісильних машин, які сприяють скороченню часу проходження процесу.

Замішування проводиться при оптимальному заповненні корисного об'єму місильної камери компонентами за допомогою місильного органу оригінальної конструкції, обертання якого в основному спрямоване на дію напруження зрушення на обробляємо масу. Ряд винахідників відмічають значний вплив частоти обертання місильних органів n на інтенсивність замішування і якість готової продукції. За їх даними, при замішуванні, існує критичне значення швидкості і рівень витраченої енергії. Критичним рівнем витраченої енергії вони вважають таке значення, за якого заміс тіста продовжують до одержання максимальної консистенції тіста; критичною швидкістю – частоту обертання місильних органів, за якої досягається оптимум питомої роботи (40 Дж/кг тіста для борошна із середніми хлібопекарними властивостями) витраченої на замішування. З такого тіста одержують хліб найкращої якості. Слід зауважити що за загального підвищення швидкохідності привода й робочих органів машини часто доводиться удосконалювати систему змащування, замінюючи спосіб розбризкування циркуляційним змащуванням. За підвищення швидкохідності привода і робочих органів машини спостерігаються також втрати холостого ходу, внаслідок чого ефективна потужність зростає не пропорційно потужності електродвигуна. Конфігурацію і форму лопатей для змішувача вибирають, враховуючи стан перемішуваної маси, її об'єм, товщину шару, продуктивність, співвідношення змішуваних компонентів, ступінь однорідності, спосіб завантаження і вивантаження продукту, вимоги технології.

Ефективність змішування оцінюють таким показником, як однорідність отриманої суміші. Для кількісного оцінювання використовують коефіцієнт неоднорідності. Практично однорідною вважається суміш, в якій вміст компонентів у будь-якому її об'ємі не відрізняється від заданого вмісту для всієї суміші. Подальше вивчення механізму, який покращує інтенсивний заміс тіста та їх реологічні властивості і якісні показники хліба повинно привести до створення принципово нових тістомісильних машин, які забезпечуватимуть раціональні параметри замішування.

УДК 664.654.6

Мондляр В. – ст. гр. ХОМ–51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ПРОЦЕС РОЗСТОЮВАННЯ ТІСТОВИХ ЗАГОТОВОК

Науковий керівник: к.т.н., доцент Куц В.П.

В процесі формування шматків тіста з них майже повністю витісняється вуглекислий газ. Якщо сформований шматок тіста зразу ж посадити в піч, то хліб вийде з щільним, дуже погано розпушеним м'якушем, з розривами і тріщинами на кірці. Для отримання хліба з добре розпушеним м'якушем сформовані шматки тіста піддаються розстоюванню. Для шматків пшеничного тіста, які вже пройшли попереднє розстоювання, це буде друге, остаточне розстоювання. Для тістових заготовок з житнього тіста це буде перше і одночасно остаточне розстоювання.

Під час остаточного розстоювання в шматку тіста відбувається бродіння. Вуглекислий газ, що виділяється при цьому, розпушує тісто, збільшуючи його об'єм. На відміну від попереднього розстоювання остаточне розстоювання повинне проводитися в атмосфері повітря з певною температурою (в межах 35—40° С) і відносною вологістю (в межах 75—85%). Підвищена температура повітря прискорює бродіння в шматках тіста, що розстоюються. Як недостатнє, так і надмірне розстоювання негативно позначаються на якості хліба.

Тривалість розстоювання сформованих шматків тіста коливається у широких межах (від 25 до 120 хв.) залежно від маси шматків, умов розстоювання, рецептури тіста, властивостей борошна і ряду інших чинників.

Температура і відносна вологість повітря значно впливають на тривалість розстоювання. Підвищення температури повітря з 30 до 45° С при відносній його вологості 80—85% скорочувало тривалість розстоювання на 23—30%. Підвищення відносної вологості повітря з 65 до 85% при температурі 35° С викликало прискорення розстоювання приблизно на 20%. Найбільше прискорення розстоювання спостерігалось при підвищенні температури повітря до 45° С і відносної вологості до 90%. Проте відносну вологість повітря не слід підтримувати вище 85%, оскільки це може привести до прилипання шматків тіста до дощок або кишень люльок, в яких відбувається розстоювання. Встановлено також, що чим вище температура повітря в розстійній камері, тим нижчою може бути відносна вологість повітря. Швидкість руху повітря в розстійних камерах не повинна бути надмірною. На основі виробничої практики і проведених досліджень можна відзначити, що тривалість розстоювання тістових заготовок збільшується: при використанні сильного борошна; при пониженні вологості й температури тіста; при внесенні в тісто значних кількостей жиру і цукру, які гальмують процес бродіння; при посиленні механічної обробки тіста; при використанні покращувачів окислювальної дії; при зменшенні маси тестових заготовок і при зниженні температури і вологості повітря в розстійній камері.

Однією з складових правильно організованого процесу остаточного розстоювання є наявність розстійної шафи, яка відповідає всім технічним і технологічним вимогам. При цьому важливо звернути увагу на якість обшивки металевого каркаса шафи і ступінь його теплоізоляції, оскільки від цього залежить збереження і підтримка в робочому просторі шафи температурно-вологісних параметрів і запобігання скупченню на стінках шафи конденсату, а, отже, кінцева якість продукції.

УДК 637.185

Фарина Г.– ст. гр.ХОМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ КОПТІННЯ НА ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Лясота О.М.

Копчені продукти є традиційними продуктами харчування людини. В даний час копчення стало одним з широко поширених технологічних прийомів у виробництві багатьох виробів з м'яса і риби. Позитивні сторони коптіння добре відомі. За допомогою цього широко поширеного технологічного прийому з рибної і м'ясної продукції отримують не лише продукти, що володіють особливими привабливими смаковими властивостями, але і вироби (перш за все холодного копчення), яким властива підвищена стійкість до окислювальних і мікробних змін при зберіганні. В той же час традиційне копчення, тобто обробка підготовлених напівфабрикатів безпосередньо димом, має ряд недоліків: вміст канцерогенних речовин в копильному димі, викид диму в атмосферу, зменшення площ лісових масивів.

Одним із основних процесів при коптінні є сушка. Що протікає на всіх стадіях процесу копчення при різній температурі. Відомо, що дія на м'ясо тепла при певній температурі викликає денатурацію білків – безповоротний фізико – хімічний процес, що приводить до зміни внутрішньої структури і форми молекул.

Останніми роками все ширше застосовуються такі способи теплової обробки як високочастотний, надвисокочастотний і інфрачервоний нагрів.

На відміну від всіх інших способів нагріву, при яких тепло сприймається поверхнею продукту і проникає в середину за рахунок теплопровідності, при обробці в полі електромагнітного випромінювання енергія поглинається оброблюваним тілом всім його об'ємом. Серед цих методів теплової обробки найбільший інтерес представляє ІЧ – випромінювання, під яким розуміють невидиму оком область опромінення, що примикає до червоної частини спектру.

Інфрачервоне випромінювання застосовують при тепловій обробці (копченні і сушці) харчових продуктів, у тому числі м'яса. Особливістю ІЧ- випромінювання є здатність променевого потоку проникати в глиб продукту. Глибина проникнення залежить від властивостей продукту, що прогрівається, а також від довжини хвиль випромінювання: чим менша довжина хвиль, тим більше глибина проникнення.

Теплова обробка продуктів з допомогою ІЧ – випромінювання має безперечні переваги перед іншими способами термічної обробки, оскільки при цьому скорочується тривалість обробки, виключається введення додаткової кількості жиру для жарення, покращуються санітарно-гігієнічні умови виробництва. Підвищений інтерес до ІЧ – випромінювання обумовлений не лише прагненням прискорити технологічний процес, але і збільшити вихід готової продукції та смакові якості готових продуктів.

УДК 663.441

Бабицька К. – ст. гр. ХОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАГУВАННЯ

Науковий керівник к.н.т.,доц. Стадник І.Я.

Основною сировиною для виробництва пива служить ячмінь, з якого спочатку роблять солод. [1,2] Пророщений ячмінь підлягає сушінню на спеціальних сушарках, потім відбирають від нього паростки і подрібнюють на солододробарках. Подрібнений солод змішують з водою. Ця технологічна операція називається затиранням, а суміш подрібненого солоду з водою – затором. При затиранні відбувається ферментативний гідроліз і частина сухих речовин солоду переходить в розчин. Ці розчинені сухі речовини називають екстрактивними сухими речовинами, а водний розчин екстрактивних речовин – суслон. Одержане суслон кип'ятять з хмелем, чим досягається його випаровування, ароматизація, освітлення і стерилізація.

Для виконання цієї технологічної операції застосовують суслонорочні котли. [3] Суслонорочний котел має пристрій для випуску суслон з котла і пропелерну мішалку для перемішування суслон. Днище котла виготовлене сферичним. Обігрівується котел паром через парову сорочку або за допомогою змієвиків, які встановлюються в котлі в декілька витків. Зовні котел ізольований, що дає економію теплоносія, а також прискорює процес. Суслонорочний котел має вимірювальну рейку, за допомогою якої вимірюють в ньому кількість суслон. Котел містить мішалку, яка призначена для інтенсифікації процесу екстракції і приготування суслон.

Екстракція – це спосіб розділення суміші речовин на складові частини за допомогою розчинника, в якому вони розчиняються неоднаково.

Збільшення кількості обертів мішалки до певної допустимої межі сприяє підвищенню швидкості екстракційних процесів, рівномірності нагрівання суслон, а отже, підвищенню продуктивності котла. На сьогоднішній день в суслонорочних котлах в основному застосовуються якірні мішалки, привід в яких знаходиться в нижній частині корпусу. Якірні мішалки бувають різної геометричної форми в залежності від продуктивності. В процесі перемішування суслон виникають великі навантаження, тому якірну мішалку в основному виготовляють прямокутного січення у вигляді гвинтової лінії. Це сприяє зменшенню лобового опору і використанню енергоносіїв.

Провівши аналіз якірних мішалок, ми запропонували змінити геометрію якірної мішалки у формі хвоста ластівки (в перерізі). Це покращує характеристики процесу перемішування та зменшує опір перемішуванню, що дозволяє зменшити втрати потужності на перемішування.

Література

1. Балашов В.Е. Оборудование предприятий по производству пива.-М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.-322с.
2. Домарецький В.А. Технологія солоду та пива.-К.: Фірма ІНКІОС, 2004.-223с.
3. Главинський. Механізація і автоматизація пивоварного виробництва.- М.: Пищевая промышленность, 1964.-353с.

УДК 663.64.059

Процевич І. – ст. гр. ХОМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ ВИДИ ПРОБОК ДЛЯ ЗАКУПОРЮВАННЯ СКЛЯНОЇ ТАРИ

Науковий керівник: к.н.т., доц. Зварич Н. М.

На сьогоднішній день для закупорювання пляшок, існують такі види кришок: кронепробка, алюмінієві ковпачки, кришка типу Ring Crown з відривним кільцем, кришка типу Rip Cap, та інші. Дані види кришок мають ряд переваг і недоліків.

Кроненпробка призначена для закупорювання пляшок з харчовими рідинами з віночком ДО і КП по ГОСТ 10117-80 і пляшок типу 2 ГОСТ 15844-80. Кроненпробка виготовлена з білої бляхи електrolітичного лудіння оловом ГОСТ13345-85, товщина бляхи 0,25 мм. Для лакофарбового покриття внутрішньої поверхні кроненпробки використаний спеціальний адгезійний лак, на який потім заливається полімерна прокладка ущільнювача. При укупорюванні пробка щільно притискається до торцевої поверхні горловини пляшки таким чином, що горловина вдавлюється в прокладку, від чого утворюється так званий "герметичний замок". Основним призначенням прокладок ущільнювачів є надійне закупорювання горловини скляних пляшок. Поява полімерних матеріалів зробила прокладки тоншими, дозволила понизити висоту кроненпробки до 6 мм, які на сьогоднішній день переважають на ринках більшості розвинених країн. Хоча в даний час виготовляються і кроненпробки висотою 6,50 і 6,75 мм, які використовуються на старих лініях розливу. Але майбутнє безумовно за низькою кроненпробкою, яка у поєднанні з прокладкою з грануляту ідеальна для швидкісних ліній розливу, транспортування і тривалого зберігання високогазованих напоїв.

Австрійська фірма Х.Д. Еккхардт поставила на ринок нову технологію закупорювання пляшок "Ring Crown": Пробку з листової сталі, забезпечену відривним кільцем з оцинкованої листової сталі завтовшки 0,17 мм. Технологія "Ring Crown" сумісна із звичайними укупорочними машинами, причому на необхідне регулювання устаткування потрібно не більше 1 дня. Максимальна виробнича швидкість закупорювання "Ring Crown" складає 50 000 пляшок в год. Дану технологію після невеликих перетворень можна застосовувати для ПЕТ- або ПЕН-пляшок, чим досягається подібність пластмасової пляшки з скляною, що є дуже важливим чинником при ухваленні рішення при розливі пива в пластмасу. Технологію "Ring Crown" можна використовувати як для одноразових, так і для оборотних пляшок. Жестяна кришка "Ring Crown" поєднує в собі переваги кришок "RING PULL", що легко відкриваються, з існуючими технічними характеристиками стандартної кроненпробки. "Ring Crown" придатна для всіх типів напоїв: алкогольних і безалкогольних, для газованих і негазованих, для пастеризованих і непастеризованих. "Rip Cap" кришки великих діаметрів з алюмінію для пляшок з широким горлом є вдалою альтернативою стандартним кришкам. Ковпачки алюмінієві призначені для закупорювання пляшок по ГОСТ 10117-80, заповнених харчовими рідинами, що не містять надмірного тиску, вином, лікero-горілчаними напоями, соками, дитячими сумішами, оцтом та ін. Сьогодні багато ведучих виноробних фірм світу переходять від пробкових укупорочних засобів до алюмінієвих, які мають ряд переваг: не вбирають вологу, не промокають, не мають смаку і запаху, дозволяють зберегти первинний букет вина.

УДК 663.465

Кочмар О. – ст. гр. ХО-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТИСКУ В ПЛЯШКАХ ВІД СТУПЕНЯ НАПОВНЕННЯ ПЛЯШОК

Науковий керівник: старший викладач Ворощук В.Я.

Найкращий для здоров'я споживачів спосіб, який забезпечує тривалу біологічну стійкість готової продукції, — пляшкова пастеризація. Проте залишковий тиск, котрий виникає при пастеризації, може перевищити межу міцності скляних пляшок, а також призвести до розгерметизації укупорки. Для наукового обґрунтування параметрів пастеризації безалкогольних газованих напоїв необхідно знати значення тиску, який виникає в пляшках. Розчинність CO_2 у воді й водних розчинах, якими і є напої, залежить від багатьох факторів. Найважливіші й вирішальні з них — температура й тиск. У водних розчинах розчинність CO_2 виражають через коефіцієнт поглинальної здатності β (об'єм CO_2 , розчиненого в одиниці об'єму розчинника). Згідно із законом Генрі, залежність між тиском, об'ємом розчиненого газу й поглинальною здатністю до нього напою виражають формулою:

$$Q = p\beta, \quad (1)$$

де Q — об'єм (маса) CO_2 , розчиненого в напої; p — тиск CO_2 у пляшці з напоєм; β — коефіцієнт поглинальної здатності напою до CO_2 .

Поглиналину здатність до CO_2 детально вивчили Агабальянц Г.Г., Козенко Є.М., Мержаніан А.А. Аналіз і апроксимація одержаних ними залежностей дали змогу визначити значення коефіцієнтів поглинальної здатності напоїв до CO_2 за різних температур. Одержані дані для газованого напою з масовою часткою цукрози 10% приведено в літературі.

Тиск у пляшці з газованим напоєм при укупорці визначається за формулою

$$p_v = p_n(T_1) + p_{CO_2}(T_1), \quad (2)$$

де p_v — тиск при укупорці; $p_n(T_1)$ — пружність насиченої водяної пари при укупорці; $p_{CO_2}(T_1)$ — парціальний тиск CO_2 за температури укупорки. Відповідно до діючих стандартів, масова частка CO_2 у безалкогольних напоях становить 0,2-0,4%.

Тиск у пляшці з газованим напоєм за температури пастеризації T_2

$$p_2 = p_n(T_2) + p_{CO_2}(T_2), \quad (3)$$

Парціальний тиск $p_{CO_2}(T_2)$ визначається за допомогою рівняння $pV = MRT$.

Одержують
$$p_{CO_2}(T_1)V_1 = M_1RT_1; \quad (4)$$

$$p_{CO_2}(T_2)V_2 = M_2RT_2. \quad (5)$$

Розділивши вираз (4) на вираз (5), одержимо
$$p_{CO_2}(T_2) = p_{CO_2}(T_1) \cdot \frac{M_2}{M_1} \cdot \frac{V_1}{V_2} \cdot \frac{T_2}{T_1} \quad (6)$$

де V_1 і V_2 — об'єм газової суміші за температури T_1 і T_2 ; M_1 і M_2 — масова частка CO_2 в напої при заданих температурі й тиску.

Об'єми V_1 і V_2 із врахуванням вмісту пляшки та коефіцієнта наповнення κ визначається як $\lambda = \frac{\rho_1}{\rho_2}$ де ρ_1 та ρ_2 - густини напою за T_1 і T_2 .

УДК 621.036

Остапчук К. – ст.гр. ХО-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ТЕПЛОТИ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Шинкарик М.М.

Під геотермальною енергією розуміють теплоту вулканічних вогнищ, парогідротерм і глибоко залягаючих гірських порід. Вона є одним із видів нетрадиційних джерел енергії, готових для практичного використання.

Геотермальні ресурси – це частина теплової енергії твердої, рідкої і газоподібної фаз земної кори. Велика частина термальних вод – це тверді і високомінералізовані води, що відповідають показникам теплофікаційних вод.

Геотермальну енергію широко застосовують для обігріву житлових приміщень і теплиць, у промислових об'єктах і для лікувальних цілей. В усіх цих випадках на поверхню землі самостійно або через свердловини надходить гаряча вода або пара. Усі джерела геотермальної енергії можна розділити на гідро- і петротермальні. Гідротермальні джерела, у свою чергу, поділяють на водяні, пароводяні і парові.

Найбільш істотним параметром характеристики геотермальних джерел є геотермічний градієнт – величина, що характеризує збільшення температури гірських порід у міру збільшення глибини їхнього залягання в земній корі, інша важлива характеристика геотермальних джерел – повна корисна теплова потужність джерела теплоти.

Для однорідного матеріалу скельної породи температура з глибиною при відсутності конвекції буде збільшуватись лінійно. Якщо глибина z збільшується в напрямку від поверхні землі (де $z=0$), то: $T = T_0 + \frac{dT}{dz}z$, де T_0 – температура на поверхні.

Температура Q_n може бути використана в елементі товщиною Δz на глибині при $T > T_1$ (T_1 – мінімальна корисна температура). Тоді повна корисна теплота Q_n рівна $\Delta Q_n = (\rho_n F \Delta z) c_n (T - T_1) = (\rho_n F \Delta z) c_n \frac{dT}{dz} (z - z_1)$, де ρ_n – густина скельної породи; F – площа розглянутого масиву; c_n – теплоємність породи.

У природних водоносних шарах, що залягають на значній глибині, джерело тепла знаходиться посередині шару води. Частина шару зайнята порами, заповненими водою (P'), інша частина – скельною породою з густиною ρ_n . Припустимо, що товщина водоносного шару h набагато менша глибини його залягання z_2 і що температура всієї маси термальної рідини дорівнює T_2 .

Характеристики джерела теплоти визначають так само, як і для сухих скельних порід: $T_2 = T_0 + \frac{dT}{dz}$; $\frac{Q_n}{F} = [P' \rho_v c_v + (1 - P') \rho_n c_n] h (T_2 - T_1)$, де Q_v – теплота води; ρ_v, c_v – густина і теплоємність води.

Термальну воду використовують для опалення за однією з наступних принципових схем: воду з надр подають в опалювальні пристрої; воду попередньо обробляють; вода, що циркулює в системі опалення або гарячого водопостачання, завдяки двоконтурній системі, нагрівається водою в проміжному теплообміннику.

УДК 621.036

Качуровська М.- ст.гр. ХО-21

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя

ПРОЦЕСИ ПЕРЕРОБКИ БІОМАСИ

Науковий керівник: к.т.н , доц. Шинкарик М.М.

Біомаса – це вуглецеві органічні речовини рослинного і тваринного походження (деревина, соломина, тощо). Часто до поняття біомаси зараховують також і органічну частину міських відходів. Біомаса є четвертим за значенням паливом у світі.

Біомаса є акумулятором значної енергії і може віддавати її корисно в разі застосування відповідних біохімічних процесів.

За типом енергетичних процесів, пов'язаних з переробкою біомаси, розрізняють такі способи її використання в енергетиці: пряме спалювання для одержання тепла, піроліз, спиртова ферментація, анаеробне зброджування.

Газифікація – це високотемпературний процес, при якому тверде паливо вступає в реакцію з обмеженою кількістю повітря або кисню і перетворюється, в основному, у горючий газ. Газифікація палива здійснюється в спеціальних апаратах – газогенераторах, газифікаторах і реакторах.

Піроліз – це процес термічного розкладання органічних сполук без доступу кисню, що відбувається при відносно низьких температурах. Ця технологія дає можливість перетворювати тверду біомасу в газоподібне, рідке паливо. Застосовують такі апарати, як котли і дизельні двигуни.

Ефективним є перетворення біомаси в етанол, який використовують як паливо або сировину у хімічній промисловості. Температура процесу впливає на співвідношення продуктів, одержуваних анаеробною ферментацією. Іншим фактором що впливає на ріст клітин є рН середовища. Для росту мікробів, що утворюють етанол, потрібні живильні речовини: макроживильні – азот, фосфор, калій, натрій, сірка; мікроживильні – цинк, мідь, залізо, магній, марганець.

Найбільш поширений метод одержання метану -анаеробне метанове зброджування. Процес анаеробного зброджування здійснюється комплексом мікроорганізмів. Однією з умов, що забезпечує ефективність дії анаеробних бактерій, є підтримка постійної температури.

Біогаз можна спалювати в опалювальних установках, водонагрівальних котлах, газових плитах, в автотракторних двигунах, агрегатах інфрачервоного випромінювання.

В залежності від особливостей технологічної схеми розрізняють три типи установок: безперервні (проточні), періодичної дії (циклічні) та акумулятивні.

Біогазові установки складаються з камери зброджування(реактор, ферментатор, метантенк) нагрівального пристрою, що призначений для підтримки потрібної температури бродіння, пристрою для перемішування субстрату і газгольдера, що призначений для збору і збереження біогазу.

Розрізняють чотири види конструкції біогазової установки: найпростіші, без підведення теплоти і перемішування зароджуваного субстрату; без підведення теплоти, але з перемішуванням субстрату; з попередньою підготовкою субстрату для зброджування, підведенням теплоти, перемішуванням, контролем і керуванням анаеробним процесом.

УДК 637.6

Базар О.- ст. гр. ХО-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Лясота О.М.

Через застосування малоефективних способів технологічної обробки сировини в харчовій промисловості, гостро стоїть питання, що вимагає вирішення ряду екологічних проблем. На м'ясокомбінатах при обробці сировини крім харчової продукції, отримують ще від 7 до 19% відходів, які не використовують та відносять до втрат виробництва. В результаті виникає необхідність утилізації супутньої сировини та відходів, що утворюються при обробці.

Ці проблеми посилюються використанням різних хімічних речовин, які окрім зниження якості продукції забруднюють повітря, водоймища і довкілля.

Для отримання цільового продукту, та для забезпечення екологічної безпеки важливою є розробка заходів, що дозволять оцінити міру екологічної небезпеки діючих виробництв і отримати точку відліку для подальшого вдосконалення технологій.

Використання відходів дозволяє створювати безвідходну технологію при переробці усіх видів сировини тваринного походження. Особливу увагу необхідно приділяти максимальному використанню органічних відходів тваринництва, що дозволить їх корисно утилізувати, виробляти якісну продукцію і не забруднювати довкілля, особливо водоймища.

Впровадження сучасних методів і технічних засобів для перероблення відходів м'ясопереробної промисловості, створить реальні умови для переходу на безвідходні технологічні процеси, що забезпечують раціональне та ефективне використання сировини.

Для вирішення продовольчих і екологічних проблем доцільно застосовувати інтенсифікований спосіб переробки сировини, а також адсорбційний метод очищення стоків мясокомбінатів, впровадження яких забезпечує переробку усіх видів супутніх продуктів і відходів в кормові та харчові продукти і добрива.

При перетворенні побічної сировини на засвоюваний продукт доцільно об'єднати в одну стадію усі необхідні окремі технологічні процеси (знешкодження, сушку, стерилізацію, обезводнення, дезодорацію, часткове знежирення). В результаті процес проходить швидко і безперервно, виключаючи циклічність, довго тривалість та багатостадійність. При цьому виключаються втрати білків і ліпідів, знижуються теплоенергетичні витрати.

Економічна ефективність переробки відходів включає економію затрат на утилізацію відходів та вартість отриманої з них продукції.

Отже основний напрямок до створення і впровадження у виробництво безвідходної технології переробки сільськогосподарських тварин є вдосконалення методів усестороннього та повного використання відходів м'ясопереробних підприємств.

УДК 621.387.143: 537.523.5

Котомцев О. – ст.гр. К–606; Меджитов Р. – ст.гр. ММзЕ–3А51

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

ПЛАЗМОВЕ ВІДНОВЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Гавриш В.С.

У сучасному машинобудуванні застосовуються різні способи відновлення поверхонь деталей машин. Особливе значення серед них займають плазмове напилювання й наплавлення, що застосовуються при виготовленні нових деталей із зносо-, жаро-, корозійностійкими й інших видів покриттів, а також відновленні розмірів спрацьованих і бракованих деталей. Однак, незважаючи на переваги плазмових способів відновлення поверхонь існують стримуючі фактори даного процесу, а саме: низький ресурс роботи й ККД плазмових джерел нагрівання, невисока продуктивність по напилюванню, а також труднощі визначення оптимальних параметрів процесу. Тому, рішення зазначених недоліків є актуальним.

Розроблена на кафедрі легкої та харчової промисловості СХУ ім. В.Даля установка для проведення плазмового напилювання поверхонь деталей обладнання харчової промисловості, забезпечує регулювання робочих параметрів в діапазоні: сили струму $I = 40 - 300$ А та витрати плазмоутворюючого газу $G = (0,2-2,5) \cdot 10^{-3}$ кг/с. У ході досліджень був розроблений високоресурсний плазмотрон непрямої дії, який має потужність до 40 кВт і призначений для поверхневого зміцнення й нанесення захисних покриттів.

Оскільки особливо гостро стоїть питання щодо відновлення й нанесення зносостійких покриттів на деталі харчової промисловості, подальший розвиток і застосування плазмового напилювання рекомендується виконувати на таких деталях обладнання харчової промисловості – олійновижимні й інші шнеки, гвинти гідравлічних пресів, зварені резервуари і ємності й багато чого іншого. Так, наприклад, при напилюванні ножа кутера матеріалом покриття ВН-20 відмічається ефект самозагострювання, термін служби між перезаточеннями збільшився в 2–5 разів.

Таким чином, розроблене устаткування й намічені деталі, що нуждаются у плазмовому напилюванні, будуть використатися в подальших дослідженнях.

УДК 621.036

Цап'як О. – ст. гр. ХО-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІТРУ

Науковий керівник: к. т. н., доц. Шинкарик М. М.

Вітер – поновлюване джерело енергії ПДЕ. Вітроенергетика з її сучасним технічним оснащенням є цілком сформованим напрямком енергетики. Сьогодні у світі експлуатують більш 2 млн. ВЕУ. По розташуванню осі обертання вітроколеса щодо напрямку повітряного потоку ВЕУ підрозділяють на горизонтально-вісьові і вертикально-вісьові. У залежності від частоти обертання вітроколеса розрізняють вітроустановки тихохідні і швидкохідні.

Для орієнтації вітроколеса на вітер, як правило, використовують в'яздор – багато лопатеве вітряне колесо, установлене на хвостовій частині ротора. Для керування роботою вітроколеса вітродвигун обладнують системою автоматичного регулювання.

Основні характеристики вітродвигунів наступні:

Кінетична енергія повітряного потоку

$$E_e = \rho F \frac{w^3}{2}.$$

Потужність вітродвигуна:

$$N = \frac{\xi \rho F u^3}{2}.$$

Коефіцієнт швидкохідності Z .

$$Z = \frac{R\omega}{w}.$$

Питома що виробляє електродвигун: $\bar{W} = \int_{w_{\min}}^{w_{\max}} \bar{N} T dw$.

де T -час роботи ВЕУ при швидкостях вітру, що змінюються.

Коефіцієнт використання виробленої енергії показує частку енергії, що використовується споживачем,

$$K_e = \frac{W_k}{W},$$

де W_k -корисно використана енергія.

При визначенні потужності вітроенергетичної установки необхідно знати тривалість періоду затишності τ_0 , що настає за періодом з вітрами τ_e , знаходять

його з відношення: $\bar{\tau}_e = \frac{\tau_0}{\tau_e}$.

Способи підключення ВЕУ до споживачів залежить від наявної системи керування генератором напруги, потужності установки. При нестабільному керуванні генератором напруга на виході буде нестабільною. У таких випадках вироблену електроенергію можна безпосередньо використовувати лише в нагрівальних елементах, а також через стабілізатори струму для наступного використання. Відносно невеликі потреби в електроенергії можна задовольнити, використовуючи акумуляторні батареї.

УДК 617.52

Голуб О. – ст. гр. КА-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЇ ТРЬОХМІРНОГО ДРУКУ

Науковий керівник: асист. Федорів П.С.

Тривимірний принтер - це пристрій виведення тривимірних даних. Тобто результатом його роботи є деякий фізичний об'єкт.

Існує декілька технологій об'ємного (тривимірного, 3D) друку, але в основі будь-якої з них лежить принцип пошарового створення. Принцип роботи 3D принтерів найбільше схожий з роботою звичайного струменевого принтера. Основна відмінність полягає в тому, що замість нанесення чорнила з друкувальної головки на черговий аркуш паперу в нашому принтері сполучна речовина через друкуючу головку наноситься на черговий тонкий (близько 0,1 мм) шар порошку, створюючи один перетин об'єкта. У тих місцях, де було нанесено сполучну речовину, порошок твердне. Наступний перетин "склеюється" з попереднім і так далі, поки не буде сформоване повністю тверде тіло. Після закінчення роботи 3D принтера виріб витягується з маси порошку. У тих місцях, де не було нанесено сполучну речовину, порошок залишається розсипчастим і може використовуватися повторно.

Промисловий тривимірний принтер працює під управлінням спеціалізованого програмного забезпечення CAD, встановленого на керуючому принтером комп'ютері. Друкуюча головка складається із сотень невеликих магнієвих сопел. За допомогою керуючої арматури головка переміщується в трьох координатних осях, створюючи шар за шаром. Після чотирьох проходів система потребує проведення повторного калібрування, яке здійснюється повністю в автоматичному режимі, після чого принтер наносить наступні чотири шари, товщиною в кілька міліметрів.

Основна перевага 3D принтерів - швидке виготовлення прототипів для перегляду моделі в матеріалі. Крім того, на готовій моделі можна проводити різні тести ще до того, як буде готовий остаточний варіант виробу.

Користувачі можуть працювати з 3D принтером прямо у себе в офісі. Використовувані матеріали 3D принтера нетоксичні, абсолютно безпечні і не вимагають створення спеціального робочого приміщення, такого як лабораторія або майстерня. Завдяки простим процедурам підготовки до роботи і зрозумілому інтерфейсу програми будь-хто може ефективно використовувати 3D принтери, що виключає необхідність тримати в штаті спеціалізованого оператора. Надійна технологія 3D принтерів не потребує контролю процесу під час друку, втручання користувачів обмежується лише кількома операціями з підготовки принтера і вилученню прототипів, що зазвичай не перевищує однієї години.

3D принтери функціонують практично без відходів. Невикористаний порошок оточує і підтримує складні деталі в процесі друку. Користувачі можуть багаторазово використовувати непропалений порошок. Процес склеювання вільного порошку сумісний з багатьма типами матеріалів. Таким чином перспектива розвитку 3D принтерів є дуже велика.

УДК 006.637.1

Ревінковська Т.– ст. гр. КАм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА ПРИСТРОЇВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ПАСТЕРИЗАЦІЇ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Данилишин Г. М.

Тепловою обробкою чи пастеризацією називається процес нагрівання молока від 63 °С до температури, близької до точки кипіння. Молоко пастеризують при виробництві всіх молочних продуктів, щоб охоронити їх у подальшому від небажаних процесів, що викликаються життєдіяльністю бактерій. Основними параметрами якості молочної продукції є температура і тиск, які можна контролювати за допомогою розроблених цифрового термометра і витратоміра.

Цифровий термометр призначений для виміру температури в діапазоні від 0 до 99,9 °С. Від відомих конструкцій його відрізняє досить широкий діапазон вимірюваних температур, простота конструкції й налагодження. Термометром можна швидко (за 1 секунду) і точно виміряти температуру молочних продуктів.

Витратомір розроблений для обліку витрати молочних продуктів, проте, він може працювати з самими різними, у тому числі і мало прозорими рідинами, неагресивними по відношенню до матеріалам, з яких виготовлений датчик. Прилад дозволяє контролювати як миттєву витрату (інакше кажучи, швидкість витрачання), так і загальний розхід за тривалий проміжок часу. Це дає можливість неопосередковано при русі вибирати найбільш економний режим роботи пастеризаційно-охолоджувальної установки і з великою точністю враховувати кількість молока, перетвореного в інші види молочних продуктів.

Розробка цих пристроїв забезпечує отримання високоякісних молочних продуктів, які проходять теплову обробку.

УДК 621.326

Войтків Н.–ст. гр. ХО-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СЕПАРУВАННЯ ХОЛОДНОГО МОЛОКА

Науковий керівник: ст. викл. Ворощук В.Я.

Більшість молочних заводів у всьому світі працюють за одним і тим же принципом: сире молоко спочатку нагрівають, а потім сепарують в нагрітому стані. Це робиться цілком свідомо, оскільки під впливом високих температур мембранна структура частинок жиру повертається практично у свій початковий стан, що має позитивний вплив на процес обезжирення, який проходить в сепараторі.

За останній час у США, Мексиці, Австралії та в Новій Зеландії появилася нова тенденція обробки молока в тому стані, в якому воно було доставлено, а саме в холодному. Фірма «Вестфалія Сепаратор» з успіхом виконала це завдання, розробивши в системі ProCool новий тип сепаратора і успішно випробувала його на практиці.

До переваг процесу слід віднести суттєве зниження енергетичних витрат. При сепаруванні холодного молока технологічний процес відбувається при температурі 4-7°C. Відносно до молочного заводу, де стандартна температура, при якій до цих пір відбувався цей процес, становила 52 - 55 ° С, це означає суттєве зниження виробничих затрат за рахунок зменшення витрат на енергію. Але це далеко не єдина перевага процесу сепарування холодного молока. Молоко, яке протягом деякого часу знаходилося в теплому стані, піддається небезпеці мікробіологічного зараження. Навіть незважаючи на те, що подальша пастеризація молока гарантує отримання безпечного, з точки зору мікробіології, продукту, можливість уникнути дії цих негативних процесів на продукт з самого початку виглядає досить привабливо. У процесі сепарування холодного молока при температурі 4-7°C зростання мікроорганізмів істотно знижується.

Наступною важливою перевагою є якість білка. Білки після сепарування холодного молока відрізняються кращими якісними характеристиками порівняно з білками, отриманими після сепарування нагрітого молока, що обумовлено природними причинами, так як нагрівання негативно впливає на білки. Цю обставину слід враховувати, зокрема, при виробництві сухого молока, для якого характеристики білків служать вирішальним критерієм оцінки якості кінцевого продукту. У зв'язку з цим зовсім не випадково попит на «холодний метод» виник саме на таких найбільших ринках сухого молока, як, наприклад, США чи Австралія.

З цієї причини сире молоко в новому сепараторі подається в барабан знизу, тоді як відведення вершків здійснюється зверху. Цей принцип компонування сепаратора не являє собою нічого нового і не є якимось революційним рішенням, але розвиток фірми істотно вдосконалив цю систему. Система ProCool – це перша інформація, що з'явилася на ринку центрифуги для холодного молока, оснащений не редуктором, а ремінним приводом. З точки зору споживача таке рішення являє собою очевидний крок уперед: ремінний привід знижує витрати на сервісне обслуговування і скорочує енергоспоживання. Також значно підвищена продуктивність Сепараторів, і суттєво піднялася планка потужності машини: сепаратор системи ProCool сепарують до 50 000 л / год. Виробництво порівнянних за показниками сепараторів для холодного молока складала до цих пір максимум 40 000 л / год, при цьому жирність знежиреного молока становить 0,08% при температурі близько 7-10 ° С.

УДК 621.326

Горішна О. - гр. 2-ХТІ -4/11

Тернопільський комерційний коледж

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПАРОКОНВЕКТНОГО ОБЛАДНАННЯ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА ПІДПРИЄМСТВ ШВИДКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Науковий керівник: Горішна Г.П.

Актуальність даної теми зумовлена індустрією в технології машинобудування.

Життя навкруги нас рухається вперед з великою швидкістю цей рух відобразився також і на ресторанному господарстві. Сьогодні неможливо уявити професійну кухню без пароконвектоматів. Альтернатива є, а саме створення сучасних пароконвектоматів, які можуть забезпечити технологічний процес випікати, смажити, готувати на парі і на грилі. Крім того дане обладнання забезпечує і відповідає самим строгим гігієнічним нормам і володіє технічними характеристиками, що дозволяють значно економити електроенергію, воду, час приготування страв і забезпечуючи при цьому харчову цінність страв.

Всі перераховані характеристики повинні поєднуватись з постим керуванням і високою надійністю; а сучасний дизайн може задовільнити самих вишуканих клієнтів, враховуючи функціональність та дизайн.

Нове покоління проконвектоматів:

- використання сучасних технологій;
- унікальна можливість для швидкого приготування;
- регулювання колерування і степені приготування страв.

Унікальна сенсорна панель з кольоровим дисплеєм забезпечує легке і інтуїтивне використання.



SM-UCRU 1012

Основне меню панелі дозволить швидко вибрати необхідну програму. Прекрасна теплоізоляція, чотирьох зонний температурний щуп, система автоматичного миття, комунікаційний інтерфейс і аналіз.

Альтернативне використання пароконвектоматів: можливість зберігати втрати маси страви при тепловій обробці; зберігає колір вітаміни мінерали; економія електроенергії до 50%; економія затрат води; не потрібно використовувати витяжки; не дає по стороннього запаху на кухні; економія місця на кухні 1м² площі; зменшує трудові затрати; консультація шеф - кухаря через сервісний центр.

Аналізуючи впровадження пароконвектного обладнання в ресторанному господарстві та закладах швидкого обслуговування можна зробити висновок, що протягом останніх років на український ринок проникли нові технології та розробки які стали 3 етапом технічної еволюції професійної духовки. Це дало можливість зекономити трудові затрати, а головне суттєво поліпшує якість приготованих страв. Розширити свої можливості пароконвектоматом проєкспериментували в Тернополі ресторатори з Тропіку, Тернозавру, Орфею. Таким чином вибагливі клієнти високо цінують ці заклади де обслуговують так само швидко як і у фаст-фудах. Такі ресторани мають заповнені зали клієнтів, які цінують свій час, це доводить досвід західних ресторанів де широко впровадженні нові технології.

УДК 664.655.041

Дудар О.–ст. гр. ХО-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕРМЕТИЧНОСТІ НАГРІВНИХ СИСТЕМ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ПЕЧЕЙ

Науковий керівник: ст.викл. Ворощук В.Я.

На сьогоднішній день печі з каналними нагрівними системами на рідкому або газоподібному паливі складають основу парку печей великих та середніх за масштабами хлібопекарських підприємств більшості індустріально розвинених країн. У свою чергу, серед цієї групи печей найбільшого поширення набули печі з рециркуляцією продуктів згоряння, або, як їх ще називають, з циклотермічною нагрівною системою. Переважна більшість печей цієї групи мають прохідну пекарську камеру у вигляді тунелю.

До найбільш розповсюджених відносяться печі з рециркуляцією продуктів згоряння, що пояснюється низкою їх переваг, зокрема: - можливістю забезпечити високий ступінь заводської готовності окремих складаних одиниць (секцій), які у стислий термін можуть бути змонтовані на хлібозаводі; - простотою організації безперервно-потокowego методу виробництва хлібобулочних виробів (стосується лише тунельних печей); - порівняно низкою тепловою інерцією, що дає змогу більш гнучко здійснювати управління тепловим режимом, а також відмовитись від виключно тримінного режиму роботи хлібопекарського підприємства протягом доби; - за винятком топкового пристрою складові частини нагрівної системи знаходяться під впливом помірної температури (нижче 600°C), завдяки чому можуть бути виконані без використання дорогих жаростійких сталей аустенітного класу.

Актуальною інженерною проблемою є герметизація нагрівної системи, тобто забезпечення високої щільності з'єднань окремих її елементів між собою задля уникнення потрапляння в систему повітря із-зовні (інфільтрації) та відповідного зниження ККД печі. Це явище дістало назву «підсмоктування», його причиною є те, що переважна більшість нагрівних систем працюють під розрідженням, що створюється тягою димової труби, а у випадку циклотермічних систем – вентилятором рециркуляції. Герметичність великою мірою залежить від якості та ретельності виконання з'єднань на стадіях виготовлення та монтажу печі, що суттєво ускладнює прогнозування параметрів роботи печей при їх конструюванні.

Ступінь герметизації нагрівної системи безпосередньо залежить від кількості і довжини рознімних і рухливих з'єднань газорозподільної системи на ділянці розрідження – від місця з'єднання рециркуляційного газоходу і топкового пристрою до вентилятора рециркуляції, а також від кількості регулюючих пристроїв (шиберів), органи керування якими виведені назовні печі. Останні можна розглядати як точкові джерела підсмоктування, а для кількісної оцінки їх впливу та з метою уніфікації розрахункових формул можливо замінити їх еквівалентною довжиною з'єднань.

Кількість підсмоктаного повітря, окрім конфігурації нагрівної системи та щільності з'єднань окремих складових частин, також залежить від величини розрідження в ній, яке може бути значним і сягати 500 Па і більше. Величина розрідження не є постійною навіть для тієї самої печі, при різних режимах роботи і у різних точках нагрівної системи вона також різна. Перепад тисків залежить від аеродинамічного режиму роботи печі, який, в свою чергу, залежить від геометричної конфігурації нагрівної системи.

УДК 641.521

Іванченко М.А. – магістр ЗМмаг-6-1

Національний університет харчових технологій

ЗМІНА МЕТОДУ ТЕРМООБРОБКИ В РОТАЦІЙНІЙ ПЕЧІ ДЛЯ ВИПІКАННЯ М'ЯСОПРДУКТІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бабанов І.Г.

В умовах сучасної економіки істотний вплив на формування ціни кінцевої продукції виявляють джерела енергії.

У зв'язку із підвищенням ціни на газ і ненормованою його подачею запропоновано змінити джерело теплоти в печі для випікання м'ясних хлібів, тобто використовувати електрофізичний спосіб замість нагрівання газом. Для цього вирішено обладнати ротаційну піч нагрівачами ІЧ-випромінювання. Це дає можливість істотно інтенсифікувати процес, зменшити енерговитрати, підвищити якість виробів, поліпшити санітарно-гігієнічні умови праці та зменшити габарити установки.

Основною перевагою термообробки інфрачервоним випромінюванням є забезпечення санітарно-гігієнічної безпеки готових виробів, отримання більш високих показників вологоутримуючої здатності білків, зменшення тривалості процесу, підвищення органолептичних показників якості зрівняно з традиційним жарінням.

Фізична сутність механізму ІЧ-випромінювачів заснована на тому, що в більшості харчових продуктів в пористій структурі міститься значна кількість вільної вологи, яка інтенсивно поглинає ІЧ-випромінювання у певному діапазоні довжин хвиль $\lambda, = 0,75 \dots 2,5$ мкм. Воно може проникати в продукт на певну глибину (звичайно 1...3 мм), яка визначається структурою, вологовмістом, спектральними характеристиками виробу, що обробляється і нагрівачів. В процесі теплової обробки змінюються оптичні характеристики поверхневих шарів продукту: нагрів центральних шарів призводить до утворення водяної пари, яка інтенсивно поглинає ІЧ-випромінювання. Одночасно утворюються високі концентрації теплової енергії в поверхневих шарах продукту, завдяки чому отримується піджариста шкоринка.

УДК 66.081.3:664.1039

Криворотенко А.В. – магістрант ТБХ-5

Національний університет харчових технологій

АДСОРБЦІЯ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ КОЛОЇДНИХ РЕЧОВИН ІЗ ЯБЛУЧНОГО СОКУ ШУНГІТОМ

Наукові керівники: д.т.н., проф. Мельник Л.М., к.т.н. Матко С.В.

Переробка плодово-ягідної сировини, зокрема яблук, які є досить поширеними в нашій країні, на концентровані, газовані, спиртовані, зброджені соки і виноматеріали неминує пов'язана з їх проясненням, що полягає у вилученні з них різних високомолекулярних сполук (ВМС) у колоїдному стані та завислих частинок органічного і неорганічного походження. Колоїдні помутніння при зберіганні напівфабрикатів негативно впливають на органолептичні властивості і якість продуктів, які з них виробляють.

Зруйнувати колоїдну систему соку можна нейтралізацією електричних зарядів колоїдних часток, зневодненням і денатураванням колоїдів чи їх структурною зміною.

Існуючі способи прояснення соків не забезпечують повне видалення речовин, які сприяють в подальшому помутнінню соку. Крім того, при обробленні коагулянтами, хімічними реагентами порушується екологічна чистота продукту.

Одним із перспективних напрямів удосконалення технології виробництва прояснених соків є використання екологічно чистих, дешевих дисперсних мінералів.

Для підвищення прозорості яблучного соку в якості адсорбента було обрано шунгіт Зажогінського родовища Карелії, який має високі адсорбційні властивості і екологічну безпеку. До його складу входять 60%мас. вуглецю та 40%мас. породоутворюючих елементів (окиси алюмінію, заліза (II), (III), калію, кальцію, магнію). Шунгітовий вуглець має аморфну структуру, стійкий до гравітації, характеризується високою реакційною здатністю в термічних процесах, відзначається електропровідністю та хімічною стійкістю.

Поверхня подрібнених частинок має біполярні властивості, що допомагає змішуватися без виключення з усіма речовинами як органічної, так і неорганічної природи, зокрема із яблучним соком. За рахунок глобули розміром близько 10 нм, яка є основною структурною одиницею мінерала, шунгіт проявляє активність в окисно-відновних реакціях.

Експериментально досліджено вплив концентрації адсорбенту, температури і тривалості оброблення мінералом на ефективність процесу адсорбції колоїдних речовин із яблучного соку. Отримано оптимальні технологічні параметри процесу адсорбції шунгітом ВМС із яблучного соку. Кількість поглинутих колоїдних речовин визначали методом «трикутника коагуляції», запропонованого А. В. Думанським.

Встановлено, що в результаті оброблення яблучного соку шунгітом кількість колоїдних речовин в усіх дослідних зразках порівняно з контролем (сік необроблений адсорбентом, витриманий в умовах досліду) зменшувалась приблизно на 30...50%. При цьому фізико-хімічні (рН, СР, загальна кислотність) та органолептичні показники залишилися без змін.

Отже, шунгіт можна використовувати як ефективний сорбент для адсорбції колоїдних речовин із яблучного соку.

УДК 681.586.5

Степанян О.– ст. гр. КАМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОПТИЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ РІВНЯ РОЗЛИВУ ВОДИ

Науковий керівник: асист. Федорів П.С.

В наш час розвиток харчової промисловості відбувається дуже динамічно, зокрема виробництво бутильованих вод.

В автоматизованих процесах розливання води таких, наприклад, як наповнення ПЕТ пляшок, потрібно слідкувати за рівнем заповнення тари. Це дає можливість контролювати якість роботи розливного обладнання. Оскільки надійний і точний контроль рівня розливу води є одним із найважливіших завдань у даній галузі виробництва.

В світі існує велика різноманітність систем контролю рівня розливання рідини в ПЕТ пляшки. Це системи, які мають різні принципи роботи та певні особливості, серед них: гамма інспекційна система, система контролю, яка використовує рентгенівське випромінювання, система контролю, яка базується на високо-частотних вимірюваннях, та оптична система контролю.

В нашому випадку ми використовуємо систему з оптичним випромінювання. Вона містить фотоелектричні давачі, за допомогою яких і визначається рівень рідини в пляшці. Оптичні схеми фотоелектричних давачів мають три основні варіанти виконання: робота на просвіт, на зворотне відбивання та на розсіяне відбивання.

Система контролю рівня рідини, яка використовує оптичне випромінювання застосовується у виробництві з прозорими або матовими пляшками зі скла чи пластику, заповненими непінними чи малопінними рідинами. Принцип контролю базується на використанні оптичних давачів, які можуть визначати рідину. Єдиною принциповою вимогою до продукту, що дозується, є його невисока в'язкість, а пляшка повинна володіти наперед відомою часткою жорсткості.

Лазерний давач випромінює високо-частотний світловий промінь, який поглинається водовмісними рідинами. Як тільки приймач визначає світло протягом часу тригера, система визначає недостатній рівень рідини на певній висоті.

Перевагами даної системи є: відсутність будь-якої радіації, обмежень щодо транспортування, використання, зберігання; малі габарити; та відсутністю обмежень в форматі пляшок.

УДК 637.23.24+637.233.68

Кузь І. – ст. гр. ХОмз-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ СУСПЕНЗІЙ КРОХМАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Стадник І.Я.

У виробництві крохмалопродуктів часто зустрічається необхідність виділити частину рідкої фракції для того, щоб збільшити густину або видалити сокову воду, видалити розчинні речовини і т. д. Якщо компоненти суспензії різні за густиною, таке розділення можна здійснювати відстоюванням або за допомогою спеціальних центрифуг.

Центрифуга безперервної дії, включає корпус, в якому розміщений відстійний барабан і диск, закріплені на порожнотілому валу, в якому знаходиться живильна труба. На порожнотілому валу закріплені шків, який через клинопасову передачу з'єднаний з приводом. На протилежному кінці центрифуги розміщений вал, який з одного боку з'єднаний з редуктором, а з другого – з конічним барабаном. Для підводу суспензії в центрифугу служать живильні отвори, для відбору рідин – вікно, а для осаду – вікно. По живильній трубці суспензія подається у приймальну камеру, розміщену в середині диска, звідки через отвори потрапляє в конічний барабан, де проходить осадження частинок. Фугат виливається через зливні вікна в кришці ротора, а осад відводиться через вікна.

Основні вимоги для центрифуг зводяться до того, щоб виділити із кашки як можна більше кліткового соку з найменшими втратами вільного крохмалу.

Звільнений з клітин картоплі при його подрібненні клітковий сік є сумішшю розчинених в воді білків, амінокислот, цукру, мікроелементів, вітамінів та інших речовин. Клітковий сік картоплі містить 4,5-7,0% сухих речовин. В нього переходить 20% всіх сухих речовин картоплі.

Для раціонального використання тих цінних речовин та покращеної якості виготовлюваного крохмалу і збільшення його виходу клітковий сік виділяють в концентрованому вигляді. Тривалість взаємодії кліткового соку з крохмалом викликає потемніння і зменшує в'язкість отриманого з нього клейстера.

Виділення кліткового соку на початку виробничого процесу зменшує піноутворення на наступних операціях, збільшує продуктивність технологічного обладнання і насосів, сприяє послідовному використанню процесових вод і значному скороченню кількості стічних вод. Враховуючи швидкохідність центрифуг і властивості окремих компонентів картопляної кашки, необхідно повністю відводити з центрифуги клітковий сік і зневоднену кашку.

Клітковий сік здатен утворювати стійку піну. Для зменшення кількості утвореної піни необхідно виключати підсочування повітря в живильних комунікаціях і забезпечити неперервний відвід кліткового соку.

Тому подальший розвиток центрифуг проходить в напрямку розробки нових поколінь установок, які б дозволяли збільшувати продуктивність, поліпшувати питомі показники використання площі, скоротити витрати матеріалів на їх виготовлення, а також розширити сферу їх застосування. Крім того, сучасні центрифуги повинні забезпечувати необхідний діапазон варіювання технологічних режимів, які і визначають якість готового продукту.

УДК 621

Теплякова Г.-ст. гр. ММ-3А61

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАГНІТНОЇ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА, ЗЕРНОВОЇ СУМІШІ І ПРОДУКТІВ ЇХ ПЕРЕРОБКИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бранспіз О.В.

Розглянута магнітна сепарація зерна, зернових сумішей і продуктів їх переробки, яка є важливим етапом переробки цих харчових матеріалів, що обумовлює актуальність обраної теми. На підставі розгляду існуючих схем магнітної сепарації, які знайшли втілення в сучасних конструкціях відповідних устаткувань – магнітних сепараторів, доведено, що мається можливість вдосконалення цих устаткувань і підвищення ефективності магнітної сепарації зерна, зернових сумішей і продуктів їх переробки. Показано, що цього можна досягти забезпеченням безперервного розвантаження магнітної системи сепаратора від захопленого металу без зупинки процесу магнітної сепарації, та застосуванням такої магнітної системи сепаратора, яка утворює магнітне поле необхідної інтенсивності. Для цього, виходячи з аналізу достоїнств магнітних шківів, запропоновано саме їх використовувати як джерело магнітного поля магнітного сепаратора. На основі використання рішення рівнянь динаміки одержано розрахунковий вираз для необхідної сили витягу з урахуванням основних факторів, що обумовлюють процес магнітної сепарації зерна, зернових сумішей і продуктів їх переробки за запропонованою схемою.

Секція:

Інформаційні технології

УДК 025.4

Бурда А.– ст. гр. КА-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРИНЦИП РОБОТИ ПОШУКОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Науковий керівник: асист. Федорів П.С.

Пошукова інформаційна система —онлайн-служба, яка надає можливість пошуку інформації на сайтах в інтернеті, а також у групах обговорення та ftp-серверах. Класична ІПС складається з трьох частин: Web павук (робот, агент); індексна база і пошуковий механізм (алгоритм).

Web павук - це програма, яка працює на декількох комп'ютерах підключених до мережі Інтернет, вона слідує по гіперпосиланнях з веб сторінок і викачує всі знайдені файли. Веб павуком може керувати власник сайту. Досить зберегти в кореневу директорію сайту спеціальний файл robots.txt. У цьому файлі на спеціальній мові описані команди для веб павуків. Це необхідно, в першу чергу, для приховування приватної інформації від пошукової системи. Були випадки, коли через ІПС Google при введенні запиту “номера кредитних карток” виводилася приватна інформація. Більш того, такі павуки уміють обходити рекламні трюки по просуванню сайтів, якими користуються власники сайтів для збільшення відвідувальності сайтів. Веб роботи дуже суворо відносяться до таких обманів і не вносять такі сайти до бази. Також веб роботи приймають заявки на індексацію тільки що створеного сайту. На нові веб сайти ніхто не посилається, і прийти рекурсивно по посиланнях інших сайтів не можна.

Інша частина ІПС - це індексатор, завданням якого є обробка “викачаного Інтернету”. Це складніша система. Вона витягує всі слова з викачаних документів, і складає в певну індексну базу. Для кожного слова витягується інформація про те, як це слово розташоване на веб сторінці: позиція слова в тексті сторінки, кількість входжень слова в сторінці, колір і шрифт, використаний для оформлення слова.

Витягнуті слова заносяться в спеціальні словники. При занесенні в словник часто відсікають закінчення і суфікси для ефективнішого зберігання інформації. Але це знижує точність пошуку. Словники є частиною індексу і з ідентифікаторами веб сторінок. Будь-якому слову із словника відповідає набір doc_id-документів, в яких це слово зустрічається. Роботою по постійному формуванню інверсного індексу займаються сортувальники. Перед тим, як обробити запит користувача на пошук, пошукова система робить ряд кроків: Перевіряє орфографію запиту. Іноді, в процесі швидкого набору тексту робляться помилки. Новітні системи можуть знаходити помилки в словах і пропонувати ввести свій правильний варіант. Відбувається генерація схожих по сенсу слів і різних відмінкових форм. Наприклад, на запит „купити слона” будуть, також шукатися “продати слона”, “продаж слонів”. Це істотно розширить межі пошуку. Для цього використовується спеціальні морфоаналізatori. Існує два типи морфоаналізаторів: імовірнісні і імовірно-словарні. Останні якісніші, оскільки оброблене слово додатково перевіряється по словнику. Запит перекладається іншими мовами. Встановлення стоп-слова (займенники, приводи). Останнім часом не використовується. Раніше це робилося для економії обчислювальних ресурсів. І лише після цього виконується запит на пошук.

УДК 621.39

Чернюк Р. - ст. гр. КА-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ ОПТИЧНІ ПРИСТРОЇ ЗБЕРІГАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Науковий керівник: асист. Федорів П.С.

Накопичення та зберігання інформації є дуже актуальною темою сьогодні. Збільшення обсягів інформації потребує збільшення об'єму оптичних носіїв даних. На даний час існує велика кількість різноманітних накопичувачів інформації.

У пристроях збереження даних можуть бути реалізовані різні фізичні принципи збереження інформації -магнітний, оптичний, електронний у будь-яких їх сполученнях. Але у нашому випадку нас цікавлять тільки оптичні носії. Оптичний диск — носій даних у вигляді пластикового чи алюмінієвого диска, призначеного для запису й відтворення звуку, зображення, буквенно-цифрової інформації тощо за допомогою лазерного променя.

DVD диски існують в декількох модифікаціях. Найпростіша з них відрізняється від звичайного диска тільки тим, що відбиваючий шар розташований не на полікарбонатному шарі повної товщини (1,2 мм), а на шарі половинної товщини (0,6 мм). Друга половина - це плоский верхній шар. Об'єм такого диска досягає 4,7 Гб і забезпечує більше двох годин відео телевізійної якості (компресія MPEG - 2). Крім того, без особливих зусиль на диску можуть додатково зберігатися високоякісний стереозвук і титри. Якщо обидва шари несуть інформацію, то сумарний об'єм складає 8,5 Гб. Toshiba і Time Warner пропонують використовувати також двосторонній двошаровий диск. У цьому випадку його місткість складе 17 Гб!

Остання розробка вчених в галузі оптичних дисків - формат оптичного носія Blu-ray Disc. Blu-ray Disc, (англ. blue ray - блакитний промінь і disc - диск) - формат оптичного носія, що використовується для запису і зберігання цифрових даних, включаючи відео високої чіткості з підвищеною щільністю.

Одношаровий диск Blu-ray (BD) може зберігати 23,3/25/27 або 33 Гб інформації, двошаровий диск може вміщати 46,6/50/54 або 66 Гб відповідно. Також в розробці знаходяться диски місткістю 100 Гб і 200 Гб з використанням відповідно чотирьох і восьми шарів. Корпорація TDK вже анонсувала прототип чотирьохшарового диска об'ємом 100Гб. Форматі Blu-ray застосований експериментальний елемент захисту під назвою BD+, який дозволяє динамічно змінювати схему шифрування. Варто схемі шифрування бути зламанною, як виробники можуть відновити її, і все подальші копії будуть захищені вже новою схемою. Таким чином, одиничний злом шифру не дозволить скомпрометувати всю специфікацію на весь період її життя. Також буде використана технологія Mandatory Managed Copy, яка дозволяє користувачам робити легальні копії відеоінформації в захищеному форматі, цю технологію розробила компанія Hewlett-Packard і зажадала її включення у формат.

Отже, даний формат має надзвичайно важливе значення для вирішення проблеми ефективного накопичення інформації. Одношаровий диск Blu-ray (BD) може зберігати до 33 Гб інформації, двошаровий - до 66 Гб відповідно. Цей формат має ефективну систему захисту інформації, яка включає технологію Mandatory Managed Copy, технологію цифрових водяних знаків «Rom-mark», елемент захисту BD+. Формат Blu-ray є прогресивним винаходом, який на даний момент не має жодних конкурентів.

УДК 621.39

Дячук Т.– ст. гр. КА-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗВИТОК ОПТОВОЛОКОННИХ ЛІНІЙ ЗВ'ЯЗКУ

Науковий керівник: асист. Федорів П.С.

Оптоволоконні мережі безумовно є одним з найперспективніших напрямів в галузі зв'язку. Пропускні спроможності оптичних каналів на порядки вище, ніж у інформаційних ліній на основі мідного кабелю. Волоконно-оптична лінія зв'язку (ВОЛЗ) - це вид системи передачі, при якому інформація передається по оптичних діелектричних хвилеводів, відомим під назвою "оптичне волокно".

Передача інформації по ВОЛЗ має цілий ряд переваг перед передачею по мідному кабелю. Широка смуга пропускання - обумовлена надзвичайно високою частотою несучої 1014Гц. Це дає потенційну можливість передачі по одному оптичному волокну потоку інформації в кілька терабіт в секунду. Велика смуга пропускання - це одне з найбільш важливих переваг оптичного волокна над мідної або будь-який інший середовищем передачі інформації. У даний час випускається промислове оптичне волокно із затуханням 0,2-0,3 дБ на довжині хвилі 1,55 мкм в розрахунку на один кілометр. Мале загасання і невелика дисперсія дозволяють будувати ділянки ліній без ретрансляції протяжністю до 100 км і більше. Низький рівень шумів у дозволяє збільшити смугу пропускання, шляхом передачі різної модуляції сигналів з малим надлишком коду. Оскільки волокно виготовлене з діелектричного матеріалу, воно несприйнятливим до електромагнітних завад з боку оточуючих мідних кабельних систем і електричного обладнання, здатного індукувати електромагнітне випромінювання.

Основні досягнення та можливості ВОСП пов'язані з появою напівпровідникових лазерів і волоконних світловодів з невеликим затуханням. Перші волоконні світловоди через велику міжмодову дисперсію мали смугу пропускання не більше 20 МГц/км. Багатомодові волоконні світловоди з градієнтним профілем показника заломлення забезпечили збільшення смуги пропускання до 160 МГц/км. Розробка приймально-передавальної апаратури, що працює в другому вікні прозорості ($\lambda=1,3$ мкм) дозволила знизити затухання в багатомодових волокнах з 3 до 1 дБ/км. Одночасно у багатомодових волокон підвищилася і смуга пропускання до 500 МГц/км. Подальший розвиток ВОЛЗ пов'язаний з одномодовим етапом історії ВОЛЗ. Одномодові волокна дозволили значно підвищити швидкість передачі інформації за рахунок відсутності міжмодової дисперсії, а перехід у третє спектральне вікно ($\lambda=1,55$ мкм) дозволив знизити втрати в одномодових волокнах з 0,35 дБ/км ($\lambda=1,31$ мкм) до 0,2 дБ/км ($\lambda=1,55$ мкм). Нарощування швидкості і дальності передачі інформації привели до значного прогресу цифрових систем передачі інформації. Потреба в розвитку таких систем була дуже високою, тому що обсяг трафіку, що передається безперервно збільшувався, і це стимулювало роботи з подальшого вдосконалення ВОЛЗ. Було показано, що збільшення швидкості і дальності передачі інформації в одномодових системах перешкоджає хроматична дисперсія у волокнах. Ця проблема була успішно вирішена при розробці оптичних волокон з нульовою дисперсією в області довжин хвиль 1,31 мкм і зміщеною в області довжин хвиль 1,55 мкм нульової дисперсією. Для збільшення дальності передачі інформації використовують регенератори сигналу, які перетворювали оптичний сигнал в електричний, відновлювали його форму, а потім формували оптичний сигнал для подальшого проходження по волоконному тракту.

УДК 004.056.53

Допта О.– ст. гр. КТМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАХИСТ МЕРЕЖІ З ВИКОРИСТАННЯМ БРАНДМАУЕРІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Микитишин А.Г.

У комп'ютерній мережі брандмауер (firewall) – це програмно-апаратний засіб, який розміщується на межі мережі і використовується для двостороннього передавання лише авторизованих певним чином даних.

Найчастіше брандмауери захищають внутрішню корпоративну мережу від несанкціонованого проникнення із зовнішньої мережі. Однак їх можна використовувати для фільтрування вихідної інформації, обмеження доступу користувачів внутрішньої мережі назовні і т.п.

Брандмауери застосовують різні алгоритми фільтрування, вони мають різний ступінь захисту та вартість. Розрізняють такі типи брандмауерів:

- брандмауери з фільтрування пакетів (працюють на каналному і мережевому рівнях);
- шлюзи сеансового рівня (працюють на сеансовому рівні);
- шлюзи прикладного рівня (фільтрують інформацію по додатках);
- брандмауери експертного рівня (виконують функції брандмауерів усіх рівнів);

Зазвичай, чим вищий рівень роботи брандмауера, тим кращий рівень захисту, який він забезпечує, і тим більші його вартість.

Брандмауери з фільтруванням пакетів реалізовані в апаратних чи програмних маршрутизаторах. Вони аналізують вміст заголовків IP- пакетів і на підставі інформації у них та своєї таблиці правил ухвалюють рішення про проходження пакету чи його відкидання.

Брандмауери з фільтруванням пакетів порівняно дешеві та генерують невелику затримку передавання повідомлення. Часто функції фільтрування пакетів інтегрують у маршрутизаторах у вигляді списків доступу (Access lists) /

Шлюзи сеансового рівня розпізнають учасників сеансу. Процедури перевірки виконують тільки на початку сеансу.

Шлюзи сеансового рівня, крім інших функцій, можуть виконувати і функцію сервера-посередника (проху-server). Такий сервер відображає внутрішні адреси локальної мережі в одну (фактично адресу брандмауера).

Шлюзи прикладного рівня можуть виконувати фільтрування на прикладному рівні.

Брандмауери експертного рівня володіють функціями всіх попередніх систем. Брандмауери експертного рівня забезпечують найвищий рівень захисту та високі параметри продуктивності.

В ідеальному випадку брандмауер повинен бути прозорим (непомітним) для клієнтів мережі. На практиці вимогу щодо прозорості брандмауера так чи інакше порушують.

УДК 004.338

Дуб Т. – ст. гр. КА-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТВЕРДОТІЛІ НАКОПИЧУВАЧІ SSD

Науковий керівник: асистент Федорів П.С.

У теперішній час існує велика кількість типів запам'ятовувальних пристроїв, які використовуються в комп'ютерних системах, системах автоматичного керування, засобах мобільного зв'язку, цифрових фотоапаратах і т.ін. Одним із цих пристроїв є твердотілий накопичувач.

Твердотілий накопичувач (англ. SSD, Solid State Drive, Solid State Disk) — незалежний, перезаписуючий комп'ютерно-запам'ятовуючий пристрій без рухомих механічних частин. Він використовується в основному в спеціалізованих обчислювальних системах, у деяких моделях компактних ноутбуків, комунікаторах і смартфонах (наприклад, нетбуки ASUS Eee PC, Acer Aspire One, ноутбуки фірми Apple, Lenovo). Твердотілі накопичувачі також використовуються на Міжнародній космічній станції.

RAM SSD накопичувачі, побудовані на використанні енергозалежної пам'яті (як ОЗУ персонального комп'ютера) характеризуються надшвидкими читанням, записом і пошуком інформації. Основним їх недоліком є надзвичайно висока вартість (від 80 до 800 доларів США за Гб). Використовуються, в основному, для прискорення роботи великих систем управління базами даних і потужних графічних станцій. Такі накопичувачі, як правило, оснащені акумуляторами для збереження даних при втраті живлення, а дорожчі моделі - системами резервного й/або оперативного копіювання.

Своєрідним різновидом таких накопичувачів є RIndMA диск - підключений швидким мережевим з'єднанням вторинний ПК з програмним RAM-накопичувачем. Такий комп'ютер коштує на порядок дешевше спеціалізованих рішень, але не рекомендується для використання в критичних до втрати даних додатках.

Накопичувачі, побудовані на використанні незалежної пам'яті (NAND SSD) з'явилися відносно нещодавно, але у зв'язку з набагато нижчою вартістю (від 2 доларів США за Гб) почали упевнене завойовування ринку. До недавнього часу істотно поступалися традиційним накопичувачам в швидкості читання і запису, але компенсували це високою швидкістю пошуку інформації (порівнянню із швидкістю оперативної пам'яті). Випускаються твердотілі накопичувачі Flash із швидкістю читання і запису нарівні з традиційними і розроблені моделі, що істотно їх перевершують. Характеризуються відносно невеликими розмірами і низьким енергоспоживанням. Вже практично повністю завоювали ринок прискорювачів баз даних середнього рівня і починають тіснити традиційні диски в мобільних додатках.

Від жорстких дисків SSD-накопичувачі відрізняються вищою швидкістю роботи і низьким енергоспоживанням. Крім того, вони нечутливі до зовнішніх дій, оскільки позбавлені рухомих частин. Проте собівартість SSD-накопичувачів значно вища, ніж у звичайних вінчестерів.

УДК-621.383

Глова О.- ст.гр. КА-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ НАНОТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРОБКИ

Науковий керівник: асистент Федорів П.С.

Існуючі розробки не можна назвати нанороботами в повному змісті цього слова, але мікророботи є гідними макроскопічними моделями.

На сьогоднішній час у Массачусетському технологічному інституті розробляється серія мікророботів під загальною назвою NanoWalkers («наноскороходи»). Деякі з них обладнані голками-пробниками сканувального тунельного мікроскопа для відображення і підштовхування атомів. Інші – щупами атомно-силового мікроскопа для роботи з непровідними матеріалами. Треті – мікроманіпуляторами для переміщення і складання деталей мікронного розміру, а згодом і атомів. Попутно створюється набір інструментів для наномасштабного напилювання, травлення, обробки і формування зображення. Здатні стрімко переміщатися, роботи-складальники черпають енергію з електрично зарядженої робочої поверхні, утвореної перемережованими смугами різної електричної полярності. Зв'язок з мікророботами здійснюється через інфрачервону систему, монтовану на верхівці їхнього корпусу.

Деякі дослідницькі центри, які не прагнули за будь-яку ціну зробити мікророботів автономними, домоглися успіху в рішенні інших задач. Так, у німецькому університеті Карлсру є керовані по проводах роботи вже діють на предметних столиках оптичних мікроскопів і у вакуумних камерах сканувальних електронних мікроскопів. Вони справляються з такою справою, як складення оптичних систем мікронного масштабу або захоплення і перенесення окремих біологічних клітин. Безперечно менш моторні, ніж NanoWalker, і призначені для маніпулювання більш великими об'єктами, німецькі роботи MINIMAN оперують такими інструментами, як мікрозатискачі і мікропіпетки.

Серед великомасштабних розробників MEMS – фірма Intel, відома своїми процесорними і мережними рішеннями. Свій інтерес до технології вона пояснює прагненням розробити інтегровану одну мікросхему. Застосування нанотехнологій з багаторівневою структурою чіпа і механічними мікроперемикачами MEMS дозволило б на порядок зменшити геометричну величину, вартість, енергоспоживання, тепловиділення, внутрішні флуктуаційні ефекти і т.д. Представники Intel наводять приклад з радіо, всі аналогові і цифрові компоненти якого будуть виконані на одному кристалі. Причому радіо повинно бути універсальним, тобто працювати з усіма стандартами: GSM, GPRS, Bluetooth, 802.11a, 802.11b і так далі. Дослідники з Південної Австралії використовують нанотехнологію для створення речовин, що, як вони сподіваються, приведуть до створення цифрового паперу. Дослідження ведуться в інституті Ian Wark Research Institute, спеціальному науково-дослідному центрі Ради наукових досліджень Австралії при Південно-Австралійському університеті елементарних частинок і матеріалів. Інститут займається створенням поверхневих покриттів товщиною буквально в кілька молекул, що додають існуючим матеріалам корисні властивості. Наприклад, в інституті створене антиінфекційне покриття для імплантованих протезів. Не змінюючи властивості протеза, покриття істотно знижує імовірність занесення інфекції або відторгнення.

УДК 621.83

Гиркало А.– ст. гр. КА-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРИНЦИП РОБОТИ СЕНСОРНИХ ПАНЕЛЕЙ

Науковий керівник: асистент Федорів П.С.

Найбільш часто в електроніці застосовуються резистивні і ємнісні сенсорні панелі. Основні завдання при розробці приладів з використанням даних пристроїв - це досягнення високої точності визначення координат впливу, зниження шумів, калібрування і досягнення низького енергоспоживання.

Що таке сенсорна панель дисплея? Зазвичай це прозора панель, розташована над самим дисплеєм, яка сприйнятлива до дотику з подальшою можливістю точного визначення його координат. Існує кілька основних рішень побудови сенсорних панелей: резистивна, ємнісна, інфрачервона. Найбільш поширеними є резистивні панелі, хоча останнім часом ємнісні набувають все більшої популярності.

Ємнісна технологія. Принцип роботи панелі на даному принципі дії заснований на визначенні події натискання за допомогою фіксування зміни сили поля на кутах ємнісний пластини. Дотик будь-якого проводить матеріалу до пластини буде викликати витік струму, що і фіксується датчиками на тих же кутах. Слабким місцем даної технології є потреба в складній математичної обробці при визначенні координат дотику. Крім того, екрани вже не сприймають натискання через рукавичку.

Резистивна технологія. Панель складається з двох пластин, розташованих один над одним. На одну з пластин нанесений шар проводить резистивного матеріалу у вертикальній, а на іншій пластині - в горизонтальній орієнтації, і від кожної пластини виведені по 2 електрода. Детектування натиснення в резистивних панелях полягає у визначенні наявності контакту між двома провідними пластинами. Після того як натискання зафіксовано, виконується вимірювання координати точки впливу: спочатку по горизонталі, потім - по вертикалі. Саме визначення координат зводиться до визначення опору в кожному з плечей отриманого «резисторний» дільника. Ця технологія використовує найпростішу математику для визначення координат. Резистивні панелі легше, ніж ємнісні, хоча можуть послаблювати яскравість екрану, що знаходиться під ними, на 15%, а в окремих випадках - і ще більше. Роздільна сила сенсорних панелей резистивного типу обмежена розрядністю АЦП-контролера і різницею напруги, яка подається на електрода панелі. Так, наприклад, 10-бітне АЦП може вимірювати в ідеальному варіанті до 1024 рівнів напруги (інакше кажучи, точок на сенсорній панелі).

Однак, на практиці є деякі обмеження: так, наприклад, при подачі на панель напруги 3,3 В робочі напруги опиняться в межах від 0,4 В до 2,9 В, даючи робочий діапазон тільки 2,5 В. І для дисплея 800x600 це дає 775 унікальних рівнів (від початкових 1024), які можна буде виміряти. Діапазони робочих напруг у різних моделей панелей можуть дещо відрізнятися. Крім усього іншого, у панелей є важливий недолік: вони можуть змінювати свої параметри з плином часу. Крім того, кожна панель у своєму роді унікальна і вимагає також початкової калібрування. Тому час від часу слід викликати процедуру калібрування екрану. Програмно це реалізується за допомогою зіставлення координат декількох точок на екрані з напругами панелі, що відповідають цим точкам. Потім вводяться поправки в алгоритм перерахунку напружень в логічні координати.

УДК 681.2.084

Гавришок О., Домбровський З., Возна Н.

Тернопільський національний економічний університет

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ІНСТРУКЦІЙ ББУДОВАНИХ МІКРОПРОЦЕСОРІВ

Останнім часом використанням покращеної КМОН технології дозволили суттєво зменшити енергію, яка споживається мікропроцесорами і мікроконтролерами (МП) в режимі очікування (0,5 мкА), але в робочому режимі споживає струму досягає до 250 мкА. Тому для ефективного застосування МП виникає задача оптимального використання програмних ресурсів для зменшення сумарного енергоспоживання. З

Виконані дослідження в області проектування систем низької потужності, оцінки і аналізу потужності [1], показали, що на даний час розроблено недостатньо засобів проектування, які б допомагали системним інженерам оцінювати розробки з точки зору споживаної потужності програмного забезпечення.

Таким чином необхідним є створення програмно-апаратних засобів, які дозволили б оцінити енергію виконання програми мікропроцесором з достатньою для практики точністю (1-2%) шляхом дослідження енергії виконання окремих команд і аналізу дезасембльованого коду програми, з точки зору споживаної потужності.

Щодо програмного забезпечення, зменшення споживання енергії досягається оптимізацією за цим критерієм вихідних кодів програмних продуктів. Для цього треба створити коректну базу даних споживання енергії всіма командами мікроконтролера (на прикладі широко вживаних мікроконтролерів з процесорним ядром ARM7TMI), що в свою чергу вимагає аналізу енергії споживання команд і міжкомандних переходів з достатньою точністю.

Для створення бази даних споживання енергії командами мікроконтролера пропонується використати удосконалений метод оцінки потужності, яку споживає процесор [2]. На основі прогнозування, оцінки та фізичних вимірювань витрат енергії ПЗ безпосередньо з послідовності команд, отриманими від реального апаратного забезпечення, середніх значень струму. Перевагою фізичного вимірювання є те, що кінцева модель є дуже близькою до дійсної енергетичної поведінки процесора, оскільки дані отримуємо безпосередньо з результатів вимірювання.

За результатами вимірювання, створюється електронна таблиця системи команд, які виконуються процесором з їх відповідними енергетичними вагами. На основі цієї таблиці створюється база знань щодо автоматизації оптимального споживання потужності конкретною програмою. Таким чином, створена база знань адекватно вирішує поставлену задачу.

1. S. Nikolaidis, N. Kavvadias, Th. Laopoulos, L. Bisdounis and S. Blonias Instruction level energy modeling for pipelined processors // In Int. Workshop Power and Timing Modeling, Optimization and Simulation, 10-12 September 2003, Turin, Italy. – pp.456-460.
2. З.Домбровський, О.Гавришок Верифікація результатів вимірювань споживаної потужності мікропроцесора методом спектрального аналізу // Матеріали всеукраїнської наукової конференції ТДТУ ім. І. Пулюя, Україна, Тернопіль, 13-14 травня 2009. - С. 103.

УДК 621.39

Каспрук С.– ст. гр. КА-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОЕКЦІЙНО-ЄМНІСНІ ТЕХНОЛОГІЇ СЕНСОРНИХ ЕКРАНІВ

Науковий керівник: асистент Федорів П.С.

Сенсорний екран (від англ. Touch screen) - координатний пристрій, що дозволяє шляхом дотику (пальцем, стилусом і т.п.) до області екрану монітора проводити вибір необхідного елемента даних, меню або здійснювати введення даних в ЕОМ.

Проекційно-ємнісні екрани засновані на вимірюванні ємності конденсатора, що утворюється між тілом людини і прозорим електродом на поверхні скла, яке і є в даному випадку діелектриком. Внаслідок того, що електроди нанесені на внутрішній поверхні екрана, такий екран вкрай стійкий до механічних пошкоджень, а з урахуванням можливості застосування товстого скла, проекційно-ємнісні екрани можна застосовувати в громадських місцях і на вулиці без особливих обмежень. До того ж цей тип екрану розпізнає натискання пальцем у рукавичці. В їх конструкції використовуються дві системи з вертикальних та горизонтальних добре провідних струм електродів, ізольованих один від одного шаром скла й утворюючих грати.

Кожен електрод, будучи провідником, має деяку електричну ємність. У даному випадку доводиться мати справу зі своєрідним конденсатором, однією обкладкою якого є сам електрод, а інший - будь-який провідний струм предмет.

Усі горизонтальні як і всі вертикальні електроди мають однакові розміри, форму і провідність, тому за відсутності поблизу екрану провідних предметів їх ємності приблизно рівні. Мікроконтроллер послідовно подає на кожен з електродів імпульс напруги і вимірює амплітуду - виникає імпульсу струму, яким заряджається згаданий "конденсатор". При піднесенні до екрану предмета (наприклад, пальця) ємність електродів змінюється.

Чим ближче до електрода провідні предмети, тим більше його ємність, тому що, як відомо з фізики, ємність обернено пропорційна відстані між обкладками. А чим більше ємність електрода, тим більше імпульс "заряджаючого" струму. Мікроконтроллер порівнює ці імпульси і знаходить електрод, що має максимальну ємність, - це і є координата точки дотику.

Принцип дії даної технології можна розглянути з іншої точки зору. При послідовному скануванні всіх електродів поблизу поверхні екрану створюється електричне поле, напруженість якого в усіх точках приблизно однакова. Провідний предмет, піднесений до екрану, модулює (змінює) картину розподілу напруженості поля. Мікропроцесор фіксує зміни і обчислює координати положення провідного предмета. Цим обумовлена друга назва розглянутої технології - Near Field Imaging (NFI). Дані екрани досить чутливі і відрізняють натискання пальцем і стилусом, а деякі моделі можуть розпізнавати кілька натискань одночасно. Особливостями проекційно-ємнісного екрана є висока прозорість, довговічність, несприйнятливості до більшості забруднень. Мінусом такого екрана є не дуже висока точність, а також складність електроніки, яка обробляє координати натискання. Повністю позбутися від клавіатури не завжди є можливим, адже набагато зручніше набирати текст за допомогою звичних клавіш. Зате сенсорний екран набуває більшої популярності завдяки більш оперативному доступу до елементів меню і налаштувань сучасних гаджетів.

УДК 681.586

Саган В. – ст. гр. КА-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПОЛІМЕРНОЇ ПАМ'ЯТІ

Науковий керівник: к.т.н., проф. Проць Я.І.

Полімерна пам'ять (Polymer Memory) відноситься до категорії флеш-пам'яті і може використовуватися для енергонезалежного збереження даних. В 1994 році вперше фахівцями Thin Film Electronics запропоновано полімерну пам'ять на основі полімерів з двома стабільними станами поляризації. Це дозволило програмувати пам'ять шляхом зміни поляризації плівки сегнетоелектричного полімеру, розміщеної між взаємно перпендикулярними металевими шинами, і забезпечує енергонезалежність пам'яті. Можливість формування багаточастотних структур полімерної пам'яті дозволяє отримати раніше недосяжний об'єм пам'яті. Якщо для функціонування звичайної кремнієвої схеми пам'яті об'ємом 1 Гбіт потрібний 1,5-6,5 млрд транзисторів, то для пам'яті PFRAM такого ж об'єму їх потрібно тільки 500 тис. При цьому об'єм полімерної пам'яті розміром з кредитну карту еквівалентний об'єму 400 тис. При цьому збільшення об'єму пам'яті за рахунок нанесення додаткових полімерних плівок не спричиняє за собою істотного збільшення споживаної потужності.

PRAM - це новий тип пам'яті, що позиціонується як універсальна заміна як динамічної так і флеш-пам'яті. Як ознака стану комірки пропонується використовувати зміну фазового стану халькогеніда (chalcogenide) - речовини, здатної під впливом нагріву і електричних полів переходити з несповідного аморфного стану в провідний кристалічний. Така пам'ять відома також як «пам'ять із зміною фазового стану» (phase change memory, PCM), PRAM і Ovonic Unified Memory. Вона не вимагає електроживлення для збереження свого стану. До переваг PRAM-пам'яті відносяться мала площа комірки, хороші електричні характеристики і висока надійність. Зростання інтересу до цього типу пам'яті пов'язане тим, що PCM краще підходить для застосування разом з тонкими літографічними техпроцесами, ніж динамічна або флеш-пам'ять.

MRAM (Magnetic Random Access Memory) - це один з перспективних типів енергонезалежної пам'яті, яка може прийти на зміну як динамічної оперативної пам'яті DRAM, так і статичної пам'яті SRAM і флеш-пам'яті. Замість конденсаторів, використаних у мікросхемах DRAM, технологія MRAM передбачає використання тонкої магнітної плівки. У звичних нам мікросхемах пам'яті інформація зберігається завдяки формуванню відповідним чином розподіленого заряду конденсаторів, а в пристроях MRAM це здійснюватиметься за рахунок намагнічення плівки.

Основною перевагою нової технології є те, що пам'ять MRAM є енергонезалежною на відміну від DRAM. У мікросхемах DRAM інформація зберігається в конденсаторах, і при відключенні живлення відбувається її втрата. А для тривалого зберігання інформацію необхідно переписувати дані на жорсткий диск. Завдяки незалежності пам'ять MRAM дозволяє подолати це обмеження. Ще одна перевага пам'яті MRAM полягає в тому, що вона забезпечує помітне скорочення витрати енергії. Звичайно, пройде ще немало часу, перш ніж пам'ять MRAM з'явиться в комерційних системах. Але якщо дана технологія розвиватиметься в правильному напрямі, то з часом вона витіснить з ринку мікросхеми DRAM.

УДК 621.39

Шкрибайло І. – ст. гр. КА-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Савків В.Б.

Широке поширення бездротових пристроїв і їх невелика вартість призводять до того, що в периметрі мережевої безпеки виникають проломи. Активний адаптер бездротової мережі на підключеному до корпоративної мережі ноутбучі, принесена точка доступу - все це може стати зручними каналами для проникнення у внутрішню мережу.

Станції Wi-Fi можуть бути легко виявлені пасивними методами, що дозволяє з достатньо великою точністю визначати місце розташування бездротового пристрою. Наприклад, система Navizon може використовувати для визначення місця розташування мобільного пристрою систему GPS, базові станції GSM та точки бездротового доступу. Що стосується Bluetooth, то використанню цієї технології для визначення місця розташування власника мобільного телефону (наприклад) присвячено ряд серйозних робіт. Рівень ризику, пов'язаного з підключенням несанкціонованої точки доступу або клієнта бездротової мережі, можна знизити шляхом відключення невикористовуваних портів комутаторів, фільтрації по MAC-адресами (port-security), аутентифікації 802.1X, систем виявлення атак і сканерів безпеки, контролюючих поява нових мережевих об'єктів.

Контроль принесених на територію пристроїв дозволяє обмежити вірогідність підключення до мережі бездротових пристроїв. Обмеження доступу користувачів та відвідувачів до мережевих портів та слотів розширення комп'ютера знижує ймовірність підключення бездротового пристрою.

Необхідно визначити протоколи та алгоритми шифрування трафіку в бездротовій мережі. При використанні технології 802.1X визначаються вимоги до протоколів електронно-цифрового підпису і довжині ключа підпису сертифікатів, які використовуються для різних цілей. Стандарт 802.11i використовує концепцію підвищеної безпеки (Robust Security Network - RSN), яка передбачає, що бездротові пристрої повинні забезпечувати додаткові можливості. Це потребуватиме змін в апаратній частині та програмному забезпеченні, тобто RSN мережа стане несумісною з існуючим обладнанням WEP. У перехідний період буде підтримуватися як устаткування RSN, так і WEP, але надалі пристрої WEP почнуть відмирати. У концепції RSN в якості системи шифрування застосовується AES, подібно до того як алгоритм RC4 задіяний у WPA. Однак механізм шифрування куди більш складніший і не страждає від проблем, властивих WEP AES - блочний шифр, який оперує блоками даних по 128 біт. CCMP, у свою чергу, - протокол безпеки, який використовується AES. Він є еквівалентом TKIP в WPA. CCMP обчислює MIC, вдаючись до добре відомого і перевіреному методі Cipher Block Chaining Message Authentication Code (CBC-MAC). Зміна навіть одного біта в повідомленні призводить до зовсім іншого результату.

Правильно побудована політика безпеки є надійним фундаментом захищеної бездротової мережі. Внаслідок цього варто приділяти їй достатньо уваги, як на етапі впровадження мережі, так і в ході її експлуатації, відображаючи в нормативних документах зміни, що відбуваються в мережі.

УДК 004.45

Смаглий І.–ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ОБІГУ ЕЛЕКТРОННИХ БАНКІВСЬКИХ ДОКУМЕНТІВ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Литвиненко Я.В.

Створення систем безпеки банків є без сумніву дуже важливим і актуальним питанням. Важливим етапом при створенні таких систем є етап сертифікації і атестації, що вимагає з особливою відповідальністю підходити до питання розробки політики безпеки інформації у банку, а також до питання розробки комплексної системи захисту інформації, та вибору засобів захисту.

Дана доповідь присвячена інформаційній системі захисту документообігу за допомогою ключів і сертифікатів в банківській системі.

Автоматизована система будь-якого відомства, як правило, складається з деякої кількості локальних обчислювальних мереж, які розміщені по різних регіонах країни і взаємодіють один з одним по каналах передачі даних транспортній телекомунікаційній мережі в режимі віддаленого доступу до баз даних (on-line) або в режимі обміну файлами по електронній пошті (off-line).

І при побудові таких системи криптографічного захисту багатофіліального банку найбільш ефективним є підхід, який передбачає створення корпоративної інфраструктури відкритих ключів.

Призначення інфраструктури відкритих ключів полягає в забезпеченні єдності технологій і засобів генерації, розподілу і застосування сертифікатів відкритих ключів в автоматизованих системах і комплексах різного призначення.

Система управління ключами філіалу банку чи корпорації складається з наступних програмних модулів:

- Автоматизоване робоче місце (АРМ) регіонального центру сертифікації ключів;
- Модуль генерації ключів;
- Модуль інтерфейсу доступу до електронної пошти.

АРМ регіонального центру сертифікації ключів є основним вузлом управління ключами установ банку чи корпорації. Основними його функціями є:

- видача персональних сертифікатів, які повинні бути доступні в рамках філіалу банку чи корпорації;
- взаємодія з головним центром сертифікації ключів;
- прийом сертифікатів і повідомлень про відміну сертифікатів від головного центру сертифікації ключів;
- відправка запитів на сертифікацію і запитів на відміну сертифікатів до головного центру сертифікації ключів;
- контроль термінів дії сертифікатів.

Таким чином, створене програмне забезпечення яке реалізує вище зазначені функції АРМ регіонального центру сертифікації ключів. І може бути використано як складова частина для управління ключами філіалу банку чи корпорації.

УДК 004.738.5.057.4

Вишинський А.– ст. гр. КТМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НАЛАШТУВАННЯ СТЕКУ ПРОТОКОЛІВ TCP/IP

Науковий керівник: к.т.н., доцент Микитишин А.Г.

В процесі налаштування протоколу TCP/IP комп'ютеру необхідно надати IP-адресу і вказати маску підмережі, до якої він належить. Раніше стек протоколів TCP/IP пропонував тільки один метод конфігурації клієнтів – статичний. Адміністратор надавав комп'ютеру деяку IP-адресу, яка прописувалась ним вручну при налаштуванні стеку протоколів комп'ютера. Для забезпечення однозначності адресації, стек протоколів TCP/IP вимагає, щоб кожна IP-адреса була унікальна в межах мережі. Таким чином, здійснюючи налаштування клієнтів, адміністратор повинен відслідковувати процес надання IP-адрес, з метою запобігання їх дублювання. Мережева структура при цьому мала статичний характер, оскільки всі комп'ютери мали постійні IP-адреси. Якщо необхідно було змінити конфігурацію мережі, наприклад, додати комп'ютери чи перемістити деякі з них в іншу підмережу, адміністратор повинен був вручну зробити відповідні зміни в конфігурації комп'ютерів. У невеликій мережі, що нараховує десяток комп'ютерів, адміністратору не важко стежити за конфігурацією комп'ютерів. Однак у корпоративній мережі процес конфігурування комп'ютерів є трудомістким.

Розуміючи всі обмеження, пов'язані з використанням статичних IP-адрес, фахівці запропонували кілька механізмів автоматизації процесу конфігурування хостів. Першим був розроблений протокол BootP (Bootstrap Protocol), що докладно описаний у стандарті RFC 951. Цей протокол розроблявся в розрахунок на бездисківі комп'ютери, які при включенні з'єднуються із сервером, одержують IP-адресу, що дає їм можливість роботи в мережі TCP/IP. У процесі налаштування протоколу BootP адміністратор створював список, у якому IP-адреси пов'язувалися з MAC-адресами хостів. Входячи в мережу, клієнт BootP надсилав широкомовний запит для отримання адреси. Сервер, отримавши запит, аналізував MAC-адресу і на його підставі виділяв клієнту IP-адресу.

При усіх своїх перевагах протокол BootP має певні обмеження. IP-адреса пов'язувалася з конкретним мережевим адаптером. Це унеможлилювало надання адреси іншому комп'ютеру. Фактично протокол BootP дозволяв тільки автоматизувати процес конфігурування комп'ютерів. Цей протокол не передбачає можливості динамічного розподілу адрес і не дозволяє конфігурувати тимчасових користувачів. Тому, як розвиток протоколу BootP, фахівцями був розроблений спеціальний протокол динамічної конфігурації хостів (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP). Цей протокол дозволяє вирішити відразу кілька задач, пов'язаних з налаштуванням стеку протоколів TCP/IP-хостів.

УДК 625.7+519.688

Беззубка О. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Науковий керівник: к.т.н. доц. Мацюк О.В.

В умовах прискорених темпів автомобілізації, високої інтенсивності дорожнього руху особливу гостроту набуває проблема забезпечення безпеки дорожнього руху, вирішення якої спрямоване на збереження життя і здоров'я громадян.

На даний час стан автомобільних доріг у місті Тернополі є незадовільним. Це має суттєвий вплив на збільшення дорожньо-транспортних пригод та виведення з ладу автомобілів. На жаль визначення стану доріг автодорожніми службами і по сьогоднішній день проводиться візуально. Цей метод не є ефективним і витрачаються дуже багато часу та коштів на виконання таких робіт. Тут виникає необхідність у створенні інформаційної системи, яка дозволяла проводити моніторинг доріг та постійно передавала б одержану інформацію відповідним службам міста Тернополя для обробки та визначала б місця де необхідно виконувати дорожні роботи. Структурна схема розробленої системи представлена на рисунку 1.



Рисунок 1 – Структурна схема інформаційної системи

Інформаційна система в режимі реального часу дозволяє проводити:

- відображення місцеположення різних груп автомобілів на карті;
- визначення місцеположення транспортного засобу можна робити запитом по даті, за період, в даний момент часу (якщо автомобіль знаходиться в межах населеного пункту для якого є карта);
- визначення швидкості та пройдений маршрут;
- визначення пошкодженості дорожнього полотна при знятті показників швидкості та траєкторії відхилення руху.

1. Дмитриченко М.Ф., Левковець П.Р. Транспортні технології в інформаційних системах. – 2007, ІНФОРМАВТОДОР, Київ, 676с.
2. Сорока К.О. Інформаційні технології на транспорті. – Харків, ХДАМГ, 2003 – 68 с.

УДК 519.816

Белиця Ю.– ст. гр. СНМ -51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

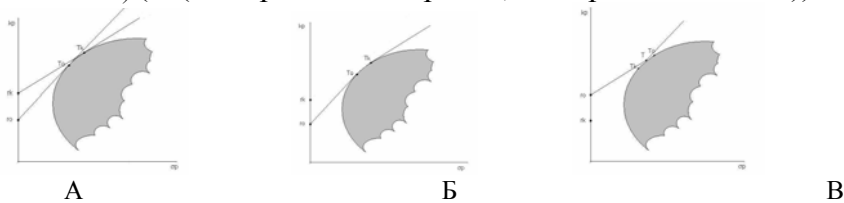
МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧІ ПОБУДОВИ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ ЗМІШАНОЇ СТРУКТУРИ

Науковий керівник: к.т.н Загородна Н.В

Перед формуванням інвестиційного портфеля необхідно визначитись, який саме тип портфелю формувати : спрямований на зростання, спрямований на дохід чи консервативний портфель. Метою має виступати формування комбінації цінних паперів з оптимальним співвідношенням “дохід-ризик”. Портфель змішаної структури – сукупність цінних паперів різного виду, різного терміну дії, що відображають весь спектр різноманітних цілей інвестування в умовах ринку.

Для оптимізації портфеля змішаної структури використовують задачу Тобіна.

При побудові задачі Тобіна з можливістю кредитування, портфель можна сформуванати з будь-якою очікуваною дохідністю, але і ризик буде необмежено зростати. Нехай інвестор може отримати кредит по ставці r_k , яка перевищує дохідність r_o від інвестування. Щоб подивитись, як це вплине на ефективну множину, збільшимо дохідність безризикового активу до r_k (результуюча ефективна множина це буде пряма лінія, що проходить через точки r_k і T_k) і зменшимо ставку кредиту до r_o (результуючою ефективною множиною буде пряма, що проходить через точки r_o і T_o) (А (по горизонталі – ризик, по вертикалі - дохід)).



Далі, інвестор не може отримати кредит по ставці r_o , то частина лінії, що виходить з r_o і продовжується правіше T_o , недоступна для інвестора. І частина прямої, що проходить через точки r_k і T_k , і лежить лівіше T_k , також недоступна, так як безризиковий актив не може мати дохідність r_k . Тобто, отримали ефективну множину, зображену на рисунку Б. Тепер нехай r_k буде більшим за r_o . Ефективна множина зміниться і складатиметься вже з двох частин, які перетинатимуться в точці T (В).

Оптимальним портфелем для інвестора буде портфель, відповідає точці дотику кривої байдужості інвестора з ефективною множиною.

Тоді обернена задача Тобіна з можливістю взяття кредиту має вигляд

$$\begin{cases} DV_p = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij} x_i x_j \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^n k_i x_i + k_0 x_0 - r_p \alpha_0 = k_p \\ \sum_{i=1}^n x_i + x_0 = 1 + a \end{cases}$$

де n – кількість ризикованих цінних паперів, x_i - їх частки в портфелі, x_0 – частка неризикованих (облігацій), k_i, k_0 – дохідності акцій і облігацій відповідно, k_p – очікувана дохідність портфеля і V_{ij} - дисперсійно-коваріаційна матриця $V_{ij} = \begin{cases} \sigma_i, & i = j \\ \text{cov}_{ij}, & i \neq j \end{cases}$,

α_0 – частка кредиту, r_p – ставка кредиту. Ця задача розв’язується методом множників Лагранжа, і після диференціювання отримуємо лінійну систему, яка легко розв’язується.

УДК 628.979

Білоус В. - ст.гр.ОКС-407

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ОБЕРНЕНОЇ МАТРИЦІ

Науковий керівник: викладач вищої категорії Фірман І.Й.

Мета роботи – створення програми в середовищі програмування мовою Паскаль: Turbo Pascal 7.0 та Borland Pascal для DOS і Windows, яка знаходить обернену матрицю до заданої методом алгебраїчних доповнень.

Алгоритм роботи програми полягає в пошуку визначника вихідної матриці розмірності n методом зведення до верхньої трикутної шляхом елементарних алгебраїчних перетворень: заміни місцями рядків, домноження рядка на ненульовий скаляр та сумування двох рядків з врахуванням того факту, що при перестановці двох рядків визначник міняє свій знак на протилежний і при множенні на скаляр довільного рядка визначник множиться на цей скаляр. Якщо визначник рівний нулю, то вихідна матриця є виродженою, тобто для неї не існує оберненої, про що програма інформує користувача шляхом виведення відповідного повідомлення на екран і завершує роботу. В протилежному випадку програма здійснює транспонування матриці.

Після проведених дій по транспонуванню матриці, використовуючи процедуру знаходження визначника матриці розмірності $n-1$, програмою проводиться обчислення доповняльних мінорів до кожного елемента транспонованої матриці. В пам'ять комп'ютера записується матриця, елементами якої є відповідні доповняльні мінори до кожного з елементів транспонованої матриці. Пізніше кожний елемент отриманої матриці ділиться на визначник і множиться на -1 , якщо сума номерів рядка і стовпця, на перетині яких знаходиться елемент, є непарним числом.

В результаті виконання послідовності операцій, описаних вище, отримується шукана обернена матриця.

Що стосується самої структури, то програма реалізована у вигляді окремих підпрограм-процедур, кожна з яких забезпечує виконання відповідних дій, з поверненням результату роботи в основну програму.

З метою вдосконалення інтерфейсу програми існує можливість переведення програми в середовище сучасного програмування Delphi. Вивід результатів на форму – у характерне для операційної системи Windows вікно, де можна застосувати різноманітні елементи керування, властиві для діалогових вікон прикладних програм, зробить програму значно привабливішою з точки зору її практичного використання.

УДК 004.043

Біляшевич В., Біляшевич О. – ст. гр. СІ-41

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА БАЗІ WINDOWS HPC SERVER 2008

Науковий керівник: к.т.н. А. М. Луцків

У вересні 2008 року вийшла Microsoft High Performance Computing Server (HPC Server 2008 або HPC 2008) - нова версія системи управління кластером від компанії Microsoft. З цього часу система набуває все більшого використання у сферах високопродуктивних обчислень, а системи під її керуванням потрапляють у першу десятку списку TOP500 (www.top500.org).

HPC 2008 є логічним продовженням і успадковує всі кращі риси Microsoft Compute Cluster Server 2003 (CCS): простоту у використанні, розгортання та адміністрування. Серед нових можливостей даного програмного продукту варто виділити наступні:

- ефективна масштабованість (до кількох тисяч процесорних ядер);
- високошвидкісний інтерфейс прямого віддаленого доступу до пам'яті (NetworkDirect RDMA);
- повністю 64-розрядна операційна система;
- підтримка нових високошвидкісних мереж передачі даних, зокрема, InfiniBand та 10 Gigabit Ethernet;
- сервіс-орієнтована архітектура (SOA service-oriented architecture);
- тісна інтеграція з іншими новітніми продуктами та технологіями Microsoft, такими як Microsoft Office SharePoint Server 2007, Windows Workflow Foundation, Active Directory, MS SQL та ін., що дає можливість вмонтувати високопродуктивний кластер в наявну Windows — інфраструктуру;
- консоль керування, яка надає можливість здійснювати проактивний моніторинг та підтримує стабільну роботу системи;
- інтероперабельний та гнучкий планувальник завдань, який забезпечує інтеграцію HPC-платформ на основі Windows та Linux;
- можливість тісної інтеграції з Microsoft Visual Studio 2008 та 2010, а відповідно наявність засобів розробки та відлагодження паралельних програм;
- краща підтримка технології MPI (Message Passing Interface);
- розширені засоби керування за допомогою оболонки Windows PowerShell.

Також особливою є й ліцензійна політика Microsoft стосовно Windows HPC 2008, зокрема ліцензія видається на кількість процесорних сокетів, а не на кількість процесорних ядер і до 64 Гб оперативної пам'яті на обчислювальний вузол, що є достатнім для досить складних обчислювальних задач. Варто звернути увагу й на гнучку ліцензійну політику стосовно навчальних закладів, адже це основний спосіб популяризації програмних продуктів серед молодих фахівців — для них компанією Microsoft даний програмний продукт надається безкоштовно, а за деяких умов спеціалісти компанії проводять налаштування обчислювального кластера на базі HPC 2008 та повністю забезпечують надання методичних навчальних матеріалів. Така політика є зрозумілою, адже протягом останніх десятиріч лідером на цьому ринку були UNIX-подібні операційні системи, зокрема Linux, Solaris, HP-UX, AIX, які інтенсивно використовуються для задач академічного та прикладного характеру.

УДК - 004.75

Бойко І. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ MPI

Науковий керівник: к.т.н., доцент Фриз М.Є.

У наш час комп'ютерні технології роблять надзвичайний стрибок у бік збільшення продуктивності та ефективності. Тенденція збільшення продуктивності із збільшенням частоти центрального процесора відходить на другий план. Основним критерієм збільшення ефективності, на який орієнтуються всі провідні інформаційні системи, стали паралельні обчислення. Створення багатоядерних та кластерних систем, використання ресурсів графічних адаптерів — все це є важливими напрямками які привертають увагу розробників програмного забезпечення що зайняті обробкою великих масивів даних.

Але паралельне програмування представляє і додаткові джерела складності - необхідно явно управляти роботою кількох процесорів, координувати значну кількість міжпроцесорних взаємодій. Для того, щоб вирішити задачу на паралельному комп'ютері, необхідно розподілити обчислення між процесорами системи так, щоб кожен процесор був зайнятий вирішенням частини задачі. Крім того, бажано, щоб якомога менший обсяг службових даних пересилався між процесорами.

Середовище паралельного програмування повинне забезпечувати адекватне управління розподілом і комунікаціями даних.

Основними моделями паралельного програмування є:

- модель процес/канал (Process/Channel);
- обмін повідомленнями (Message Passing);
- паралелізм даних (Data Parallel).

На сьогоднішній день модель обмін повідомленнями (message passing) є найбільше широко використовуваною моделлю паралельного програмування. Кожен процес ідентифікується унікальним ім'ям і процеси взаємодіють, посилаючи й одержуючи повідомлення.

Представником такої моделі є технологія MPI — фактично вона являє собою бібліотеку функцій що забезпечує взаємодію паралельних процесів за допомогою механізму передачі повідомлень. В її склад входить близько 130 функцій, а саме - функції ініціалізації та закриття MPI процесів, функції що реалізують комунікаційні операції типу точка-точка, функції забезпечення колективної взаємодії, функції для роботи з групами процесів та комунікаторів, функції для роботи із структурами даних та функції формування топології процесів.

Важливою особливістю даної технології є її доступність при використанні як в багатоядерних системах так і на комп'ютерних кластерах.

В доповіді буде представлено результати розробки інформаційної системи для обробки графічних зображень на основі технології MPI. А саме на мережевому кластері Pelican.

Даний програмний продукт являє собою Linux-основану операційну систему що підтримує завантаження вузлів кластеру в межах однієї мережі, створення MPI-кластера і системи обробки інформації Octave(безкоштовного аналогу пакету Matlab).

УДК 004.6

Бойко О. – ст. гр. П-31

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

ОРГАНІЗАЦІЯ ВВЕДЕННЯ-ВИВЕДЕННЯ У ФАЙЛАХ ШЛЯХОМ ПЕРЕНАПРАВЛЕННЯ ПОТОКІВ

Науковий керівник: Барціховська К.І.

У більшості випадків у програмуванні існує необхідність зберігати дані на постійних носіях. Особливо коли мова йде про більш серйозні програми, оскільки зберігання даних в оперативній пам'яті в теперішній час непрактичне. Тому існують способи роботи з даними на постійних носіях. Найпоширеніший спосіб – це робота з файлами. Щоб опрацювати їх на мові С++ існує декілька способів, зокрема переведення потоків.

Для реалізації цього цього використовується бібліотека `stdio.h`. Її робота більш ефективна у порівнянні з іншими бібліотеками. При роботі з цією бібліотекою не потрібно створювати логічний файл, зв'язувати його з фізичним, і обов'язково закривати після опрацювання, оскільки можна оперувати з файлами напряму.

Розглянемо цей метод на прикладі однієї задачі. Потрібно додати 2 цілих числа, що по модулю не перевищують 1000:

```
1   #include<stdio.h>
2
3   Int main(void)
4   {
5       Int I, j;
6       freopen("input.txt", "r", stdin);
7       freopen("output.txt", "w", stdout);
8       scanf("%d%d", &i&j);
9       printf("%d", i+j);
10      Return 0;
11  }
```

У 6-ій лінійці функція `freopen` перенаправляє стандартний потік введення (`stdin`) на файл `input.txt` для читання "r". Аналогічно у 7 - ій лінійці з допомогою тієї ж функції перенаправляється стандартний потік виведення (`stdout`) для запису ("w"). `scanf` - призначена для читання з вхідного файлу, а `printf` – для запису у вихідний файл, у нашому випадку `output.txt`

Варто зауважити, що при використанні такого методу роботи з файлами, немає необхідності закривати файл, оскільки стандартні потоки закриваються автоматично в кінці роботи.

Як розглянуто вище, організувати роботу з файлами простіше і ефективніше, якщо організувати введення-виведення із файлів шляхом перенаправлення потоків.

Література:

1. Прата Стивен Язык программирования С++. Лекции и упражнения. Учебник: Пер. с англ./Стивен Прата – СПб.:ООО «ДиаСофтЮП»,2003. – 1104 с.

УДК 621.326

Боярський А. – ст. гр. КСМм-51

Тернопільський національний економічний університет

АЛГОРИТМ СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗУ НА ОСНОВІ І-АБО ДЕРЕВА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Березький О.М.

На сучасному етапі поєднання прогресивних інформаційних технологій, сучасних методів і алгоритмів обробки, аналізу і синтезу зображень і медицини привели до народження нової області – телемедицини. На даний час аналіз медико-біологічних препаратів в діагностичних лабораторіях проводиться візуально. Цей процес є рутинним і трудомістким. Тому появились системи автоматизованої мікроскопії (САМ) – програмно-апаратні комплекси для цифрової обробки мікроскопічних зображень. САМ є апаратно-програмними системами, до складу яких входять моторизований керований мікроскоп, відеокамера, комп'ютер, функціональні програми-методики.

САМ передбачають наступні рівні автоматизації мікроскопічних аналізів: візуальний аналіз, документування і телемедицина; аналіз зображень для визначення характеристик препарату; автоматизація переміщення та спостереження препарату.

Типова структура апаратної частини САМ складається з системи вводу зображень (СВЗ), побудованої на базі мікроскопа, відеокамери або фотокамери, комп'ютера з програмним забезпеченням і принтера. СВЗ є складним компонентом, структура якого залежить від класу системи і вміщує в собі світловий мікроскоп, камеру, фотоадаптер, пристрій зміни поточного об'єктива, пристрій фокусування, пристрій переміщення предметного стола, пристрій подачі зразків та пристрій освітлення.

Програмні системи морфометричного аналізу (програмні складові САМ) можна поділити на три групи: навчальні, спеціалізовані та універсальні.

В основному задачі синтезу структур систем відносяться до найбільш важко формалізованих. Вхідна інформація при структурному синтезі вміщує в собі опис вимог до властивостей проєктованого об'єкта, умови його функціонування і обмеження на елементний склад, а вихідна – відомості про склад системи і способи з'єднання елементів. Синтез на базі І-АБО дерев передбачає наявність правил вибору в кожній вершині АБО. Ці правила мають евристичний характер і зв'язані з вимогами технічного завдання. При їх складанні необхідно використати продукційні правила типу:

ЯКЩО умова₁, умова₂, ..., умова_n **ТО** дія₁, дія₂, ..., дія_m.

Приведемо фрагмент продукційних правил, які формують альтернативні варіанти комплектації апаратної і програмної підсистем відповідно:

Якщо медична область гістологія **то** САМ – СВЗ і комп'ютер;

Якщо медична область гістологія і клас системи спеціалізований **то** режим роботи автоматизований.

В результаті виконання роботи проведено аналітичний огляд і класифікацію САМ – апаратної і програмної складових. Сформовано базу даних сучасних апаратних компонентів САМ. Розроблено І-АБО дерева для генерації множини альтернатив структури САМ та продукційні правила, які дозволяють зменшити потужність множини альтернативних рішень згідно заданого технічного завдання. Розроблено програмні засоби систем автоматизованого проєктування.

УДК 621.326

Бреус В.

Одеський національний університет ім. І.І.Мечникова

Одеський національний морський університет

РОЗРОБКА СУЧАСНОГО ЗАХИСТУ WEB-САЙТІВ ВІД АВТОМАТИЧНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ

Вже багато років в мережі Internet розповсюдженим явищем є спам. Великої шкоди завдає не тільки небажані повідомлення, що розповсюджуються по електронній пошті, а й повідомлення, які спам-боти залишають на веб-сайтах – в форумах, в коментаріях до новин тощо. Першими кроками було введення обов'язкової реєстрації користувачів, але лише реєстрація не є ефективною мірою боротьби проти такого спаму. Сьогодні майже завжди при розробці реєстраційних форм використовують CAPTCHA (автоматичний тест Тьюринга для розпізнання комп'ютерів та людей).

Розроблені різні варіанти тесту. Найбільш розповсюджені – графічний, коли є зображення, текст з якого потрібно ввести в поле, та логічний, коли користувачу запропоновано відповісти на якесь нескладне запитання. На теперішній час ці тести легко обходять. Зазвичай кількість запитань в логічних тестах скінченна, легко можна отримати весь набір питань та скласти список відповідей. Графічна CAPTCHA теж не є ідеальним захистом від автоматичної реєстрації. Якщо символи відображаються в неспотвореному вигляді та без шуму – вона легко розпізнається за допомогою програмного забезпечення для розпізнавання символів, а якщо навпаки – людина не може розпізнати зображення. Також можуть бути використані сервіси розпізнавання зображень, в яких одні люди розпізнають зображення для інших людей. Не рідкістю є випадки, коли відповідь на питання або текст з зображення передається клієнту в незашифрованому вигляді в cookies тощо.

Що ж потрібно для максимального захисту? По перше, необхідно розробити скрипт, що ускладнить роботу програмного забезпечення для автоматичної реєстрації. Назви полів форми в HTML-кодi повинні бути випадковими, змінної довжини, та зберігатись на сервері для подальшої перевірки. HTML-код повинен бути розроблений таким чином, щоб програмними засобами було неможливо встановити відповідність між назвами та смислом полів. Подібний захист використовується сайтами mail.ru та i.ua, але там легко відрізнити назви полів форми. По друге, необхідно створити зображення, що може бути розпізнане людиною, але не програмним забезпеченням. Найкращий варіант – помірно спотворені символи різних близьких кольорів що обов'язково трохи перекривають один одного на неоднорідному фоні. Також потрібно забезпечити захист від розпізнавання зображення робітником сервісу розпізнавання зображень. Одним з можливих методів є таймаут – короткий проміжок часу, після якої CAPTCHA стає недійсною, але це не ідеальний та не зручніший для користувачів варіант.

Я пропоную замість звичайної послідовності символів або математичної формули використовувати нескладне завдання. Приклад - розташувати букви або цифри у зростаючому або спадаючому порядку, ввести лише букви або ввести лише символи одного кольору. Символи будуть розташовані на зображенні у довільному порядку, а текст завдання описаний поза зображенням. Завдання обирається випадковим чином. В розробці рішення, що відповідає описаним критеріям. Після тестування на одному з існуючих веб-сайтів цей алгоритм буде взятий за основу для створення публічної системи для захисту українських веб-сайтів (аналог reCaptcha).

УДК 004.627

Бурак А. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СИСТЕМА СТИСНЕННЯ ВІДЕОДАНИХ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЕНТРОПІЙНОСТІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Литвиненко Я.В.

На сьогоднішній день актуальною є проблема зберігання й передачі відео інформації. Для одержання компактних відео інформаційних масивів даних різного роду застосовуються технології ощадливого кодування. Використання цих технологій дозволяє істотно знизити вимоги, запропоновані до обсягу інформаційних носіїв, а також відчутно збільшити швидкість передачі інформації у каналах зв'язку.

Дана доповідь присвячена аналізу існуючих технологій одержання компактного подання відеоінформації з погляду способу організації кодування й пошуку можливих шляхів підвищення їх ефективності кодування.

Вибір напрямку дослідження заснований на результатах порівняльного аналізу існуючих алгоритмів ощадливого кодування.

Одним з найбільш ефективних методів інформаційного моделювання є імовірнісне контекстно-залежне моделювання. При використанні даного методу вибір інформаційної моделі в кожен момент часу здійснюється на основі значення деякого контексту, що формується з елементів вже обробленої інформаційної вибірки. Вводячи контексти, ми фактично вирішуємо завдання ідентифікації станів інформаційного джерела. Для кожної моделі зберігається статистична інформація про появу різних символів інформаційного алфавіту в контексті, що відповідає даній моделі. На основі цієї інформації формується розподіл імовірнісних оцінок появи символів на виході джерела, що є основою для генерації коду.

Арифметичне кодування являє собою найбільш ефективний метод генерації коду по заданому імовірнісному розподілі. Використання цього методу дозволяє одержувати коди з оптимальними довжинами.

Таким чином, сполучення контекстно-залежного імовірнісного моделювання й арифметичного кодування найбільш вигідне з погляду ефективності кодування відео інформації. При цьому найбільш ефективним буде кодування інформації на основі аналізу її ентропійності - завдяки такому підходу ми зможемо гарантувати зменшення обсягу відеоінформації, за умови зберігання достатнього рівня інформаційності, тобто зображення залишається досить чітким, але кількість кольорів зображення зменшується, при цьому людське око не помічає змін в кодованому зображенні.

Таким чином, можна сказати, що ентропійне кодування відеоінформації із застосуванням квантування яскравості зображення є оптимальним методом за рахунок зменшення розміру зображення і не втрати при цьому інформаційності.

УДК 681.3

Вельмик С. – ст.гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАХИЩЕНОГО МЕТОДУ АУТЕНТИФІКАЦІЇ НА ПРИСТРОЯХ WI-FI

Науковий керівник: к.т.н., доцент Мацюк О.В.

Сьогодні постійно росте кількість способів мережного доступу, а злом механізмів захисту та неконтрольований користувальницький доступ є для компаній однією з основних проблем.

Якщо для проникнення у звичайну мережу зловмисникові необхідно фізично до неї підключитися, то у випадку з Wi-Fi всі набагато простіше - потрібно всього лише перебувати в зоні прийому мережі. Крім звичайного доступу до конфіденційних файлів, це може бути розсилання спаму, крадіжка інтернет-трафіку, прослуховування незахищених розмов, зміна та підтасовка даних і т.д.

Враховуючи особливості технології, ефективна система забезпечення безпеки повинна містити в собі кілька компонентів, і головними з них вважаються механізми, які гарантують, що дані дійсно надходять із передбачуваного джерела, а їхній несанкціонований перегляд і зміна неможливі.

Один з методів захисту передачі даних та доступу до мережі Wi-Fi - процес шифрування WEP, який виконується у два етапи. Спочатку підраховується контрольна сума (Integrity Checksum Value - ICV) із застосуванням алгоритму Cyclic Redundancy Check (CRC-32), що додається в кінець незашифрованого повідомлення та служить для перевірки його цілісності прийнятою стороною. На другому етапі здійснюється безпосередньо шифрування. Ключ для WEP-шифрування - загальний секретний ключ, що повинні знати пристрої на обох сторонах бездротового каналу передачі даних. Цей секретний 40-бітний ключ разом з випадковим 24-бітним вектор ініціалізації є входною послідовністю для генератора псевдовипадкових чисел, що базується на шифрі Вернама для генерації рядка випадкових символів, називаної ключовим потоком (key stream). Дана операція виконується з метою запобігання методів злому, заснованих на статистичних властивостях відкритого тексту.

Реалізація засобів захищеної аутентифікації, авторизації та аудиту реалізована за допомогою програмного продукту Cisco Secure Access Control Server. Встановлюємо на ПК Cisco Secure ACS, виконуємо вхід на нього за допомогою будь-якого браузера (Internet Explorer 5 та вище, Opera, Mozilla та ін.), в рядку адреси введемо `http://ip_address_ACS:2002`, де `ip_address_ACS` - IP-адреса серверу на який було встановлено CS ACS. Після вдалої аутентифікації на сервері, сервер автоматично переадресує на сторінку управління сервером через веб-інтерфейс, при цьому буде автоматично змінено номер порту, по якому працює сервер.

Література:

1. "Cisco IOS Software Configuration Guide for Cisco Aironet Access Points", 2005, електронний ресурс на www.cisco.com.
2. «Администрирование информационно-вычислительных сетей», Н. Т. Кустов, учебное пособие, Томск 2004

УДК 621.326

Гайдамака І. – ст. гр. СКСм-12

Національний університет „Львівська політехніка”

БОРТОВА СИСТЕМА З ГОЛОСОВИМ ВИВОДОМ ІНФОРМАЦІЇ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Кочан Р.В.

Оскільки під час руху водій не завжди може дивитися на панель приладів, доцільно буде розробити систему голосової сигналізації, яка б сповіщала про стан автомобіля. Особливо гостро проблема постає перед водіями-новачками, яким бракує досвіду у керуванні автомобілем, і які невпевнено себе почувають у складних дорожніх ситуаціях.

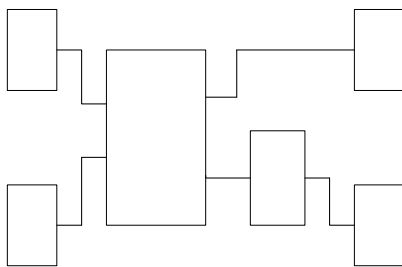
Бортова система - це електроний пристрій, який збирає дані від агрегатних вузлів автомобіля та обробляє їх у реальному часі, не впливаючи при цьому на його роботу. Метою даної роботи є розробка бортової системи з голосовим виводом інформації для автомобілів марки ЗАЗ “Таврія” та „Славута”. Але цю систему можна застосувати і до інших моделей авто. Спрощений варіант цієї системи можна застосувати і для мотоциклів.

Бортова система повинна забезпечувати вивід інформації про стан автомобіля на дисплей: швидкість, температуру двигуна, напругу живлення системи, тиск масла, обороти двигуна, витрати палива, час перебування в дорозі.

Але на відміну від представлених на ринку аналогічних систем, цей пристрій окрім вище зазначених функцій матиме можливість повідомляти водія за допомогою голосових сигналів про стан автомобіля.

При натисканні кнопки „ДІАГНОСТИКА” система проведе тест автомобіля і після чого повідомить водія про стан авто на даний момент голосовим сигналом. Таким чином водій не відволікається візуально під час керування автомобілем. Насамперед система розроблена для зручності керування автомобілем.

Структурна схема системи представлена на рис.1. Вона містить:



- ДИНАМІЧНА ГОЛОВКА – для мовного повідомлення про поточний стан системи ;
- ДАВАЧІ – збирають інформацію про систему.

Рис.1. Структура бортової системи з голосовим виводом інформації

- ROM – зовнішня пам’ять, у якій зберігаються файли з голосовою інформацією ;
- CPU - мікроконтролер типу AT90S8515, для обробки отриманої інформації ;
- ДИСПЛЕЙ - для виведення інформацій про поточний стан системи;

Розроблений пристрій керується мікроконтролером AT90S8515 (блок CPU на рис.1), приймання даних від датчиків, їх опрацювання, відображення інформації на дисплеї та голосовий супровід.

УДК 621.50.1

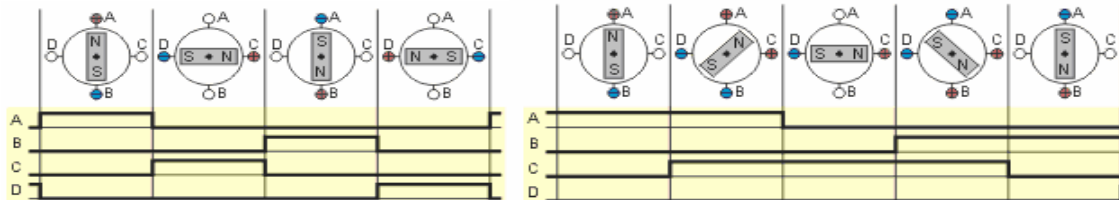
Галань В. – ст. гр. ПЗАСм-51

Тернопільський національний економічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В КРОКОВИХ ДВИГУНАХ.

Науковий керівник: к.е.н., доцент Гончар Л.І.

Кроковий електродвигун - це синхронний імпульсний електродвигун, де імпульси струму, що подаються в обмотки збудження статора, перетворюються в дискретні кутові переміщення ротора. Крокові електродвигуни застосовуються в приводах машин і механізмів, що працюють в кроковому режимі. На рис.1 представлено положення ротора двигуна в залежності від комутованих сигналів контролера крокового двигуна.



Повнокроковий режим руху ротора,

Напівкроковий режим руху ротора.

Рис.1. Комутація сигналів контролера в різних режимах роботи.

Дослідивши ринок контролерів крокових двигунів, можливості, які дозволяють вони реалізувати, і особливості будови і роботи верстатів з числовим програмним управлінням, отримано висновок, що на даний час жоден контролер, що пропонується виробниками не має програмного інтерфейсу управління режимами роботи двигуна. У всіх контролерах вибір режиму роботи (повно кроковий, півкроковий, мікрокроковий 1/4, та мікрокроковий 1/8) задається положенням вимикачів на платі контролера. Він задається для отримання бажаного кроку переміщення механізму у верстаті. Керування двигуном в такий спосіб є неефективним і витратним у зв'язку з використанням контролера двигуна високої вартості.

Тому в даній роботі запропоновано у випадку керування двигуном дискретними сигналами, здійснювати зміну режимів роботи двигуна за допомогою програмного забезпечення. Це дозволить здійснювати плавний розгін і гальмування рухомої частини верстата, що в свою чергу, підвищить швидкість позиціонування. В результаті чого отримаємо значне зменшення часу на виконання обробки однієї деталі. Також це удосконалення дозволить використовувати крокові двигуни меншої потужності, що безпосередньо впливає на вартість самого двигуна. У випадку керування двигуном пакетами однотипних команд, можна реалізувати функцію плавного розгону і гальмування безпосередньо в контролері крокового двигуна. Цей варіант володітиме описаними вище властивостями, а також дозволить зменшити навантаження на порт зв'язку комп'ютер-контролер. У випадку з малою кількістю однотипних задач виграш використовуваного методу незначний, однак у випадку виконання зміщень позиції на значні відстані, він дасть відчутну економію часу.

Суть метода полягає в тому, що операція позиціонування розпочинається з мікрокрокового режиму і в міру збільшення швидкості позиціонування відбувається перехід до напівкрокового режиму роботи, а в подальшому і до повнокрокового режиму. Гальмування відбувається в зворотному порядку.

УДК 004.457

Галас І. – ст.гр. СН_М-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ЗОРОВИХ ВИКЛИКАНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ

Науковий керівник: к.т.н., доц.Фриз М.Є.

Зорові викликані потенціали (ЗВП) (Visual Evoked Potentials) - потенціали, які можуть бути виділені з сигналів електроенцефалографічної активності, зареєстрованих на скальпі при стимуляції зорового аналізатора.

Дослідження ЗВП може дати важливу діагностичну інформацію щодо функціональної цілісності зорової системи (дисфункції зорових шляхів). Зокрема можуть бути виявлені порушення нормального функціонування ока, зорового нерва, зорового тракту, коркового аналізатора, також дані дослідження використовуються при церебральних захворюваннях, нейропсихічних захворюваннях, порушенні свідомості.

Існують дві основні категорії стимуляції ЗВП: світловим спалахом і паттернова.

1. Патерн (реверсивна стимуляція): патерн – реверсивна стимуляція - складається з чорних і білих квадратів, що підлягають фазовій зміні (тобто білі на чорні, а чорні на білі) різко і неодноразово визначене число реверсій в секунду. Стимул повинен бути охарактеризований кутом споглядання. При цьому патерн раптово замінюється дифузним фоном.

2. Світлова стимуляція: ЗВП повинні бути викликані спалахом, що охоплює не менше 20° поля зору. Стимуляція повинна проходити в погано освітленій кімнаті.

При розгляді моделей ЗВП дотримуються підходу, відповідно до якого ЗВП розглядається як детермінований сигнал, який при відведенні біопотенціалів із поверхні скальпа виявляється адитивно зашумленим спонтанною ЕЕГ – центрованим випадковим процесом, який у більшості випадків розглядається як стаціонарний, або кусково-стаціонарний :

$$\xi(t) = \zeta(t) + \eta(t),$$

де $\xi(t)$ - знятий сигнал, $\zeta(t)$ - ЗВП, $\eta(t)$ - спонтанна ЕЕГ, яка вважається шумом.

Діагностику при такому підході здійснюють на основі аналізу реалізації оцінки ЗВП, отриманої усередненням по множині постстимульних реалізацій сигналу, відведеного від поверхні скальпа. На рис.1 наведено реалізацію оцінки ЗВП.

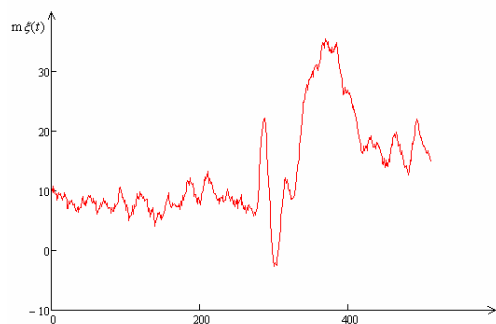


Рисунок 1. Реалізація оцінки ЗВП

У доповіді буде розглянуто результати Статистичного аналізу ЗВП та можливість їх використання для діагностики.

УДК 681.3.01

Глива М. – ст. гр. СІ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВІРТУАЛІЗАЦІЯ В ОБЧИСЛЕННЯХ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Осухівська Г. М.

Віртуалізація в обчисленнях — це процес представлення набору обчислювальних ресурсів, або їх логічного об'єднання, який дає певні переваги перед оригінальною конфігурацією. Прикладом віртуалізації є симетрична мультипроцесорна комп'ютерна архітектура, яка використовує більш ніж один процесор.

Існує два типи віртуалізації: програмна віртуалізація та апаратна. Програмна поділяється на динамічну трансляцію та паравіртуалізацію. Динамічна (бінарна) віртуалізація – це така, в якій проблемні команди гостьової ОС перехоплюються гіпервізором і замінюються на безпечні. Паравіртуалізація - це техніка віртуалізації, при якій гостьові операційні системи підготовлюються до виконання у віртуалізованому середовищі, для чого їх ядро модифікується. Апаратна ж дозволяє запускати на одному фізичному комп'ютері (хості) декілька екземплярів операційних систем (гостьових ОС) в цілях забезпечення їх незалежності від апаратної платформи і емуляції декількох (віртуальних) машин на одній фізичній.

Використовується віртуалізації в різних областях:

1. Віртуалізація рівня ОС. Віртуалізація на рівні операційної системи — віртуалізує фізичний сервер на рівні ОС, дозволяючи запускати ізольовані і безпечні віртуальні сервери на одному фізичному сервері. Програмні засоби для віртуалізації: Solaris Containers/Zones, FREEBSD Jail, Linux-Vserver, FREEVPS, PENVZ, Virtuozzo, VDSmanager, iCore Virtual Accounts.
2. Віртуальні машини. Віртуальна машина — це оточення, яке представляється для «гостьової» операційної системи, як апаратне.
3. Віртуалізація серверів використовується для розміщення декількох логічних серверів в рамках одного фізичного та об'єднання декількох фізичних серверів в один логічний для вирішення певного завдання. Наприклад, Oracle Real Application Cluster, grid-технологія, кластери високої продуктивності. Програмні засоби: Bochs, FAUmachine, KVM, Parallels, Qemu, SVISTA, twoOStwo, VirtualBox, Virtual, Iron, Microsoft (HYPER-V), VMware (ESX Server), Xen.
4. Віртуалізація ресурсів (розділення ресурсів (partitioning)) може бути представлена як розділення одного фізичного сервера на декілька частин, кожна з яких видима для власника як окремий сервер.
5. Віртуальні сервери, ядра ОС, що працюють на рівні, майже не втрачають швидкодії, що дає можливість запускати на одному фізичному сервері сотні віртуальних машин, таких, що не вимагають додаткових ліцензій (наприклад як зараз робить Microsoft).
6. Віртуалізація додатків — включає робоче середовище для локально виконуваного додатку, що використовує локальні ресурси. Віртуалізований додаток запускається в невеликому віртуальному оточенні, яке включає ключі реєстру, файли і інші компоненти, необхідні для запуску і роботи додатку. Таке віртуальне середовище працює як прошарок між додатком і операційною системою, що дозволяє уникнути конфліктів між додатками. До віртуалізації прикладних додатків можна віднести такі системи як Softgrid і Thinstall.

УДК 004.4

Гнатишин М. – ст. гр. П-41

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВМІСТОМ САЙТУ, НА ПРИКЛАДІ, ПОРТАЛУ НОВИН

Науковий керівник: Вільк Н.М.

Системи управління вмістом (англійською Content Management System-CMS) – являє собою комп'ютерну програму або систему, що використовується для спільного процесу створення, редагування і управління текстовими і мультимедійними документами [1].

Такі системи значно полегшують роботу при необхідності роботи над одним проектом кількох людей, які географічно віддалені один від одного. Так для створення новин необхідна людина, яка безпосередньо розміщуватиме новини, дизайнер, який би надавав новинам кращого вигляду (добавляв зображення і т.д) та редактор. Тож система повинна забезпечувати: авторизацію та аутентифікацію користувачів; можливість авторам створювати і редагувати свої статті; можливість редактору редагувати статті, вибирати статті для публікації на сайті, та видаляти старі статті; можливість дизайнеру змінювати оформлення; пошук по новинах; зручний інтерфейс для вищевказаних дій.

Для реалізації даного порталу новин було вибрано пакет розробника Denver, що містить ряд засобів для розробки Веб-проектів, такі як систему управління базою даних MySQL, мову серверних сценаріїв PHP5 [2], Веб-сервер Apache [3] та ін. Для редагування бази даних застосовується утиліта MySQL-Fron 5.0.

Першочерговою задачею постала розробка бази даних. Для цього створені наступні таблиці: AUTHORS (username, password, full_name), AUTHORS_PERMISSION (writer, page, primary key), STORIES (id, writer, page, name, story_text, picture, created, modified, published), PAGES (code, description), KEYWORDS (story, keyword, weight, primary key). В AUTHORS зберігаються повні імена авторів, для виводу їх після новин і при авторизації відповідного автора. В AUTHORS_PERMISSION містяться відомості про доступ авторів до певної статті. В STORIES містяться уся необхідна інформація по статті, а саме поля name (назва), story_text (текст статті), picture (зображення), created (створена), midified (модифікована) та published (опублікована).

Обслуговування головної сторінки виконує сценарій index.php, який підключає в собі header.php та footer.php (два скрипти, які відповідають за оформлення сторінок, всі інші скрипти лише видають результати своєї роботи). Так index.php видає список новин у вигляді зсилок на дані новини. При нажиманні даної зилки відбувається перехід на page.php і виводиться вміст новини. Для творців сторінок розроблені скрипти writer.php, story.php, story_submit.php, delete_story.php, search.php, publish.php.

Література

1. Система управления содержимым - www.wikipedia.ru
2. Колисниченко Д.Н. Самоучитель PHP 5. – СПб, Наука и техн., 2005, 567с.
3. Ломов А.Ю. HTML, CSS, скрипты: практика создания сайтов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 416 с.

УДК 004.043

Голінський І., Твердун В. – ст. гр. СІ-41

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

СУЧАСНІ ВИСОКОПРОДУКТИВНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ КРИПТОАНАЛІЗУ

Науковий керівник: к. т. н. А. М. Луцків

Криптоаналіз - наука про методи отримання вихідного значення зашифрованої інформації, не маючи доступу до секретної інформації (ключа), необхідної для цього. У більшості випадків під цим мається на увазі знаходження ключа. Під терміном «криптоаналіз» також мається на увазі спроба знайти вразливість в криптографічному алгоритмі або протоколі. Хоча основна мета залишилася незмінною з плином часу, методи криптоаналізу зазнали значних змін, еволюціонувавши від використання лише ручки і паперу до широкого застосування обчислювальних потужностей комп'ютерів у наші дні. Результати криптоаналізу конкретного шифру називають криптографічною атакою на цей шифр.

Основні методи криптоаналізу:

- Метод повного перебору (або метод «грубої сили» від англ. Brute force) - метод розв'язання задачі шляхом перебору всіх можливих варіантів.
- Метод диференціального криптоаналізу - це спроба розкриття секретного ключа блокових шифрів, які засновані на повторному застосуванні криптографічно слабкої цифрової операції шифрування n разів. При аналізі передбачається, що на кожному циклі використовується свій підключ шифрування.
- Метод «зустрічі посередині» має значно меншу трудомісткість в порівнянні з методом повного перебору, вимагає такого ж об'єму пам'яті, як метод Полларда, але при цьому піддається ефективному розпаралелюванню.
- Метод атаки по ключах передбачає перевірку в першу чергу так званих «слабких ключів», які не забезпечують достатнього рівня захисту чи використовують в шифруванні закономірності, які можуть бути виявлені.

Складність повного перебору залежить від кількості всіх можливих розв'язків задачі. Якщо простір розв'язків дуже великий, то повний перебір може не дати результатів протягом декількох років або навіть століть. Тому корисним є реалізація паралельного виконання перебору, що значно зменшить час обробки можливих розв'язків. Для реалізації такого підходу можуть бути застосовані наступні технології:

- OpenMP (Open Multi-Processing) використовується в системах із спільною пам'яттю і реалізує паралельні обчислення за допомогою багатопоточності, в якій «головний» (master) потік створює набір підлеглих (slave) потоків і завдання розподіляється між ними. Передбачається, що потоки виконуються паралельно на машині з декількома процесорами і/або ядрами.
- Message Passing Interface (MPI, інтерфейс передачі повідомлень) - програмний інтерфейс (API) для передачі інформації, який дозволяє обмінюватися повідомленнями між процесами, які виконують одне завдання. MPI використовується для паралельних та / або розподілених обчислень.

Метою дослідження є створення системи для криптоаналізу методом повного перебору на системах зі спільною пам'яттю за допомогою OpenMP і розподіленою пам'яттю за допомогою OpenMPI, бібліотеки, яка є реалізацією стандарту MPI.

УДК 621.326

Готович В.– ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТВОРЕННЯ АПАРАТНО-ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОНАВАНТАЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ

Науковий керівник: д.т.н., професор Щербак Л. М.

Вивчення особливостей та характеру енергоспоживання є важливою техніко-економічною проблемою для будь-якого підприємства, установи чи організації. В умовах підвищеного інтересу до впровадження у побуті та на виробництві різноманітних енергозберігаючих технологій, поступового подорожчання енергоносіїв, постійний моніторинг та управління процесом електронавантаження, його параметрами, допоможуть оптимізувати витрати підприємства, підвищити його конкурентоздатність та прибутковість діяльності.

В зв'язку з цим, доцільним і важливим завданням є створення інформаційної системи поточного моніторингу електронавантаження на підприємстві.

Об'єктом дослідження в даній роботі є фізичний процес електронавантаження організації. Предметом дослідження є статистичні методи розв'язку задач моніторингу процесу електронавантаження на основі створення відповідного апаратно-програмного комплексу.

Методи дослідження базуються на використанні теорії ймовірності, теорії випадкових процесів, статистичних методів обробки даних.

Відповідно до поставленої мети по розробці спеціального апаратно-програмного комплексу, вирішенню підлягають наступні задачі:

- аналіз процесу електронавантаження на основі відповідної математичної моделі з врахуванням його стохастичної періодичності, залежності від пори року та години доби;
- розробка архітектури та програмного забезпечення системи моніторингу процесу електронавантаження на підприємстві, апробація розробки з використанням реальних даних;
- аналітична оцінка реального фізичного процесу електронавантаження на основі отриманих графіків та числових статистичних параметрів досліджуваного процесу.

Основні результати роботи можуть бути використані на підприємствах, установах чи організаціях, зокрема, для:

- прийняття рішень операторами енергосистем стосовно оптимізації процесу споживання електроенергії та її економії, вдосконалення енергосистем установ, підприємств та організацій, зменшення пікових навантажень;
- прогнозування характеру процесу електронавантаження в залежності від метеофакторів та особливостей діяльності конкретної установи чи організації;
- розробки та впровадження на підприємстві відповідної бази даних і апаратно-програмного комплексу (у випадку їх відсутності);
- створення енергетичної стратегії роботи підприємства, адаптованої до тарифної політики ринку електроенергії.

Розроблений апаратно-програмний комплекс дозволив провести аналіз параметрів процесу електронавантаження корпусу №1 ТНТУ ім. І. Пулюя та обґрунтувати математичну модель і методи статистичної обробки.

УДК 004.77

Гринюк А. – ст. гр. СНмп-51, Олійник І. – ст. гр. СН-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАГРОЗИ І РИЗИКИ БЕЗПЕКИ БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖ

Науковий керівник: асистент Маєвський О.В.

Головна відмінність між дротовими і безпроводними мережами пов'язана з абсолютно неконтрольованою областю між кінцевими точками мережі. В досить широкому просторі мереж безпроводне середовище ніяк не контролюється. Сучасні безпроводні технології пропонують обмежений набір засобів керування всією областю розгортання мережі. Це дозволяє атакуючим знаходитися в безпосередній близькості від безпроводних структур, виробляти цілий ряд нападів, які були неможливі на дротовому сегменті.

Найбільш поширена проблема в безпроводних мережах, – можливість анонімних атак. Анонімні шкідники можуть перехоплювати радіосигнал і розшифровувати передавані дані. Обладнання, використовуване для підслуховування в мережі, може бути не складніше того, яке використовується для звичайного доступу до цієї мережі. Перехоплення такого типу практично неможливо зареєструвати, і ще важче йому перешкодити. Використання антен і підсилювачів дає зловмисникові можливість знаходитися на значній відстані в процесі перехоплення. Підслуховування ведуть для збору інформації в мережі, яку згодом передбачається атакувати.

Інший спосіб підслуховування – підключитися до безпроводної мережі. Активне підслуховування в локальній безпроводній мережі зазвичай засноване на неправильному використанні протоколу Address Resolution Protocol (ARP). Насправді ми маємо справу з атакою типу MITM (man in the middle, «людина посередині») на рівні зв'язку даних. Вони можуть приймати різні форми і використовуються для руйнування конфіденційності і цілісності сеансу зв'язку. Атаки MITM складніші, ніж більшість інших атак.

Повну паралізацію мережі може викликати атака типу DOS. У всій мережі, включаючи базові станції і клієнтські термінали, виникає така сильна інтерференція, що станції не можуть зв'язуватися одна з одною. Ця атака вимикає всі комунікації в певному районі. Атакам DOS на безпроводні мережі важко запобігти або зупинити.

Глушіння в мережах відбувається тоді, коли навмисна або ненавмисна інтерференція перевищує можливості відправника або одержувача в каналі зв'язку. Атакуючий може використовувати різні способи глушіння. Глушіння клієнтської станції дає можливість шахраєві підставити себе на місце заглушеного клієнта. Також глушіння можуть використовувати для відмови в обслуговуванні клієнта, аби йому не вдалося реалізувати з'єднання. Глушіння базової станції надає можливість підмінити її атакуючою станцією. Таке глушіння позбавляє користувачів доступу до послуг.

В безпроводних мережах застосовуються криптографічні засоби для забезпечення цілісності і конфіденційності інформації. Проте помилки приводять до порушення комунікацій і зловмисного використання інформації. Використовувати криптографічні механізми краще, ніж не використовувати їх зовсім, але завдяки відомій уразливості потрібні інші методи захисту від перерахованих вище атак. Безпроводний доступ забезпечує повну анонімність атаки. Без відповідного обладнання в мережі, що дозволяє визначати місце розташування, атакуючий може легко зберігати анонімність і ховатися де завгодно на території дії безпроводної мережі. В такому разі зловмисника важко зловити.

УДК 004.358, 004.383.4

Гуменюк І. – ст. гр. СН-41, Дацер С. – ст. гр. СНс-43

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КЛАСИФІКАЦІЯ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН

Науковий керівник: асистент Маєвський О.В.

Поняття «Віртуальна машина» з'явилося на світ в кінці 60-х років минулого століття. Віртуальна машина (VM) — це конкретний екземпляр деякого віртуального обчислювального середовища («віртуального комп'ютера»), створений за допомогою спеціального програмного інструменту. Такі інструменти дозволяють створювати і запускати довільне число VM, що обмежується фізичними ресурсами комп'ютера.

Система віртуальних машин може бути побудована на базі різних платформ і за допомогою різних технологій. Використовувана схема віртуалізації залежить як від апаратної платформи, так і від особливостей «взаємовідношень» хостової ОС і підтримуваних гостьових ОС. В даний час поширення набули три схеми віртуалізації: емуляція API гостьової ОС; повна емуляція гостьової ОС; квазіемуляція гостьової ОС.

Віртуальні машини з емуляцією API гостьової ОС. Зазвичай застосування працюють в ізольованому адресному просторі і взаємодіють з устаткуванням за допомогою інтерфейсу API, який надається операційною системою. Якщо дві операційні системи сумісні по своїх інтерфейсах API (наприклад, Windows 98 і Windows ME), то додатки, розроблені для однієї з них, працюватимуть і на іншій. Якщо дві операційні системи несумісні по своїх інтерфейсах API (наприклад, Windows 2000 і Linux), то необхідно забезпечити перехоплення звернень додатків до API гостьової ОС і зімітувати її поведінку засобами хостової ОС. При такому підході можна встановити одну операційну систему і працювати одночасно як з її застосуваннями, так і із застосуваннями іншої операційної системи.

Віртуальні машини з повною емуляцією гостьової ОС. Проекти, що підтримують технологію повної емуляції, працюють по принципу інтерпретації інструкцій з системи команд гостьової ОС. Оскільки при цьому повністю емулюється поведінка як процесора, так і всіх зовнішніх пристроїв, то існує можливість емулювати комп'ютер з архітектурою Intel x86 на комп'ютерах з абсолютно іншою архітектурою, наприклад на робочих станціях Mac або на серверах Sun з RISC-процесорами. Головний недолік повної емуляції полягає в істотній втраті продуктивності гостьової ОС. Тому до недавнього часу VM з повною емуляцією найчастіше використовувалися як низькорівневі відлагоджувачі для дослідження і трасування операційних систем. Проте завдяки значному зростанню обчислювальних потужностей навіть «настільні» комп'ютерів VM з повною емуляцією стали сьогодні сповна конкурентноздатними.

Віртуальні машини з квазіемуляцією гостьової ОС. Технологія квазіемуляції гостьової ОС заснована на тому, що далеко не всі інструкції гостьової ОС потребують емуляції засобами хостової операційної системи. Більшість інструкцій, необхідних для коректної роботи «гостьових» застосувань, можуть бути безпосередньо адресовані хостовій ОС. Виняток становлять інструкції для управління такими пристроями, як відеокарта, IDE-контролер, таймер і деякі інші.

Таким чином, в процесі роботи VM з квазіемуляцією відбувається вибіркова емуляція інструкцій гостьової ОС. Вочевидь, що продуктивність такої VM має бути вищою, ніж у VM з повною емуляцією. Проте, як було сказано про досягнуті рівні продуктивності персональних комп'ютерів різниця виявляється не настільки відчутною.

УДК 004.5

Дембіцька Л. - ст. гр. Д-21

Гусятинський коледж Тернопільського національного університету імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ДІЛОВОДСТВІ

Науковий керівник: Палагута М.І.

Наш час увійде в історію людства як період становлення інформаційного суспільства, в якому інформація відіграє роль одного з основних ресурсів. Інформація сьогодні розглядається фахівцями як фактор, під впливом якого змінюються форми економічної діяльності, види й типи підприємств та установ, і навіть - соціальні стосунки у суспільстві.

Організація управління в наші дні неможлива без застосування комп'ютерних технологій. Практично всі працівники в установах, організаціях, на підприємствах і фірмах використовують в своїй діяльності комп'ютерну техніку.

Сьогодні комп'ютер став засобом створення, редагування документів, систематизації, пошуку, зберігання і передачі інформації. Комп'ютер зробив такі ж зміни в офісній роботі, як поява телефону і друкарської машинки століттям раніше.

Впровадження комп'ютерів у діловодство створює нові якісні можливості для документального забезпечення, дозволяє поставити діловодство на сучасний рівень науково-технічного прогресу, кардинально підвищити продуктивність і якість праці.

Зараз комп'ютерні технології широко використовуються у діловодстві.

Як відомо, документ створюють, аби зафіксувати потрібну інформацію, щоб її можна було передати на відстань і використати з часом. І перший, головний напрям застосування ПК у сфері управлінської діяльності, створення документів, тобто фіксація інформації передавання документа на відстань – другий напрям використання комп'ютера.

Розв'язання цих завдань за допомогою спеціальних програмних забезпечень становить третій напрям використання ПК.

Нарешті, четвертий напрям – це зберігання інформації, тобто організація схоронності документів. Компактність зберігання, швидкий пошук потрібного документа, формування добірок документів заданої тематики – все це досягається завдяки створенню електронного архіву.

Сучасні інформаційні технології забезпечують оперативність підготовки, проходження і виконання документів. Широко використовується електронний документообіг, переваги мережі Інтернет у діловодстві. Впевнений, що і надалі сфера впровадження буде ще більше проникати у діловодство у вдосконалюватись.

Список використаної літератури

1. Березина Н. Современное делопроизводство [Текст] / Н. Березина, Е. Воронова, Л. Лысенко.-СПб, 2005.- 272 с.
2. Діденко А. Сучасне діловодство [Текст]: навчальний посібник.-К., 2001.- 384 с.
3. Глушик С. та ін. Сучасні ділові папери [Текст]: навчальний. посібник / С. Глушик, О. Дияк, С. Шевчук.-К., 20002.- 400 с.
4. Загнітко А., Данилюк І. Українське ділове мовлення: професійне і непрофесійне спілкування [Текст] / А. Загнітко, І. Данилюк .- Донецьк, 2004.- 480 с.

УДК 004.043

Дерень А. – ст. гр. СІ-41

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ

Науковий керівник: асист. В. В. Яцишин

Реалізація більшості програмних продуктів передбачає розробку баз даних, які використовуються, як сховища інформації. На даний час існує багато засобів, що підтримують проектування баз даних і дозволяють здійснювати керування процесами побудови їх логічної схеми та фізичної реалізації. Однак оцінити або ж вибрати оптимальну систему керування базами даних досить складно. По-перше, це пов'язано з відсутністю уніфікованих та чітко визначених критеріїв, за якими можна було б проводити оцінювання їх якості. Більшість розробників та фахівців, що працюють в галузі програмного забезпечення, використовують для вибору систем керування базами даних корпоративні та нестандартизовані критерії. Через це об'єктивність, наведених в літературі та мережі Internet публікацій не завжди достовірна. По-друге, технологія проведення оцінювання якості нестандартизована. Тому актуальним є розробка методів та засобів оцінювання якості систем керування базами даних.

Для оцінювання якості систем керування базами даних пропонується використати рекомендації стандарту ISO 9126. У даному стандарті наведено загальні підходи щодо оцінювання якості програмного забезпечення. Якість програмного забезпечення можна проводити на основі моделей зовнішньої якості, внутрішньої якості та якості у використанні. Технологія проведення оцінювання якості при цьому є регламентованою і передбачає відображення критеріїв, якими володіє конкретна система керування базами даних на сукупність характеристик, підхарактеристик та метрик моделей якості.

Для отримання атрибутів якості систем керування базами даних, було проведено та проаналізовано предметну область. В результаті отримано сукупність атрибутів якості, які відображено на характеристики, підхарактеристики моделей якості. При такому підході до оцінювання якості, отримано стандартизовану модель у вигляді структурованого ієрархічного дерева. Серед основних атрибутів якості систем керування базами даних можна виділити наступні:

- функціональна повнота;
- зрозумілість;
- простота використання;
- масштабованість;
- сумісність з іншими середовищами;

Побудована модель якості та запропонована технологія проведення процесу оцінювання якості систем керування базами даних може ефективно використовуватись, оскільки вона є уніфікованою та стандартизованою. Використання даної моделі дозволяє оцінити системи керування базами даних за різними групами критеріїв, що надає можливість розробникам вибрати оптимальне рішення при реалізації комплексу програмних продуктів.

Застосування на практиці моделі якості при виборі оптимальної системи керування базами даних вимагає залучення значних часових та трудових ресурсів. Тому для збільшення продуктивності використання цієї моделі пропонується реалізувати засіб, який би автоматизував процес оцінювання якості та зберігання результатів оцінювання.

УДК 004.043

Дроздовський В. – ст. гр. СІ-41

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

ПРОБЛЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ WEB-РЕСУРСІВ

Науковий керівник: асист. В. В. Яцишин

На сучасному етапі розвитку мережі Інтернет значно зросли вимоги до якості функціонування web-ресурсів, що обумовлює їх роботу в режимі постійної готовності. Найбільш примхливими щодо питання надійності є сучасні бізнес-критичні галузі, оскільки зупинка їх роботи призводить до істотних економічних втрат. Забезпечення вимог високої надійності можливо за рахунок програмних та апаратних рішень із застосуванням сучасних методів резервування апаратної і диверсифікації програмної компонент. Для програмних засобів таких систем характерна спіральна модель життєвого циклу, що передбачає їх модифікацію шляхом оновлення програмного коду для усунення дефектів, що не були виявлені на етапі тестування.

На надійність web-ресурсів істотно впливають відмови програмного забезпечення, що викликані випадковими і навмисними впливами на систему. Усунення причин таких відмов можливе тільки на етапі експлуатації системи при оновленні програмного забезпечення. Таким чином, актуальною задачею є розробка методів забезпечення заданих вимог до надійності web-ресурсів в умовах зовнішніх впливів і прояву несправностей апаратно-програмних засобів. Крім того, для об'єктивного визначення надійності необхідно визначити критерії по яких буде проводиться оцінювання надійності. Для визначення показників надійності web-ресурсів необхідно провести аналіз таких властивостей системи:

- призначення системи;
- надійність функціонування;
- ергономічність;
- технологічність;
- уніфікація.

Для забезпечення уніфікації процесу оцінювання надійності web-ресурсів пропонується скористатись рекомендаціями стандарту ISO 9126. При цьому необхідно визначити атрибути надійності web-ресурсу та показники конкретної сфери його використання. Визначивши показники надійності конкретного web-ресурсу пропонується відобразити їх на характеристику надійності моделі якості стандарту ISO 9126. Дана характеристика має ряд підхарактеристики, тому показники надійності відображаються на атрибути відповідних підхарактеристик і для кожного з них здійснюється вибір метрик. Серед важливих критеріїв надійності web-ресурсу, можна відзначити наступні:

- стійкість до відмов мережі;
- стійкість до відмов сервера;
- шифрування;
- мережі та системи збереження даних.

Таким чином, при використанні запропонованого підходу можна здійснити оцінювання надійності web-ресурсу та одночасно забезпечити уніфікацію цього процесу та самих показників. Структуроване представлення моделі надійності дозволяє досить гнучко проводити реорганізацію та вносити зміни до атрибутів надійності.

УДК 004.89

Дудченко П. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРВЕРА ДЛЯ ХОСТИНГУ САЙТІВ З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ ЙОГО РОБОТИ ДО ВИСОКИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Литвиненко Я.В.

Організації у всьому світі обирають цифровий стиль роботи, щоб залишатися конкурентоспроможними в динамічному та дедалі більш глобалізованому бізнес-середовищі. Робота в такому середовищі вимагає чіткої взаємодії команд, яка здійснюється, незважаючи на організаційні межі та різні часові пояси, оскільки сьогодні успіх залежить від швидкості, мобільності та можливостей зв'язку. Більше того, інтернет це засіб як для бізнесу, так і для розваг. Як показує практика, більшість організацій ведуть успішний бізнес, основа якого інтернет-магазин чи інший онлайн-сервіс.

Дана доповідь присвячена вибору оптимальної конфігурації програмного забезпечення, яка б дозволяла отримати максимальну продуктивність та безпеку веб-додатків в умовах високих навантажень.

Проблема погіршення продуктивності роботи веб-додатків виникає внаслідок збільшення кількості відвідувачів сайту. Так як хостинг сайтів є послугою, при якій апаратні і програмні ресурси сервера розділяються між веб-додатками різних власників, виникає потреба розмежування прав доступу між користувачами на сервері. Найпростіша схема роботи веб-сервера зображена на рисунку 1.

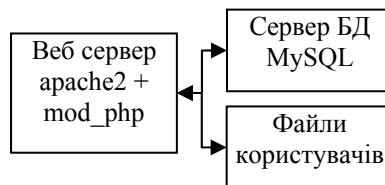


Рис. 1 Найпростіша схема роботи веб-сервера

В данному випадку існує ряд недоліків, такі як мала продуктивність і низький рівень безпеки роботи веб-додатків.

Для вирішення проблем, описаних вище, обрано наступну схему конфігурації програмного забезпечення сервера, яку подано на рисунку 2.

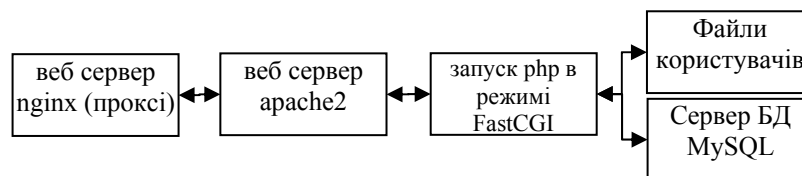


Рис. 2 Запропонована схема роботи програмного забезпечення сервера в режимі високого навантаження

В запропонованій схемі, за допомогою додаткового веб-сервера, було вирішено проблему низької продуктивності роботи веб-додатків на сервері, а за допомогою запуску кожного веб-додатку від імені його власника на сервері, було досягнуто потрібного рівня безпеки сервера для хостингу сайтів.

УДК 004.896:664.69

Жало А. – студент гр. ІС-3-7, Грибков С.В. – старший викладач
Національний університет харчових технологій

РОЗРОБКА КОМБІНОВАНИХ МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ МАКАРОННИМ ВИРОБНИЦТВОМ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Загорівська Л. Г.

З метою виготовлення якісних макаронних виробів та мінімізації обсягів некондиційної продукції, що є неминучою при зміні асортименту на технологічній лінії, доводиться враховувати вплив різних факторів на процес виробництва. Тому задача оперативного аналізу факторів впливу на виготовлення макаронних виробів на різних технологічних лініях є досить актуальною в системі управління макаронним виробництвом.

Для вирішення поставленої задачі розроблено комбіновані методи та алгоритми інтелектуального аналізу даних (Data Mining) та реалізовано їх у вигляді пакетів засобами Analysis Services в середовищі MS SQL SERVER 2005. В якості інформаційних джерел для створення пакетів використано тематичні вітрини єдиного сховища даних. Одночасне використання технологій нейронних мереж та дерев рішень сприяло побудові адекватних моделей для класифікації показників впливу на характеристики та якість макаронних виробів й прогнозування обсягів некондиційної продукції.

Технології нейронних мереж використано для виявлення наборів основних факторів впливу на процес виготовлення макаронних виробів та отримання некондиційної продукції. Незважаючи на приховану структуру побудованих пакетів, ця технологія дає можливість встановлювати залежність між вхідними та вихідними даними, а також використовувати отримані набори даних для розроблення моделей дерев рішень.

Технологію дерева рішень використано не лише для розв'язання задач класифікації, але й для прогнозування розвитку подій. За даною технологією створено ієрархічну структуру правил класифікації типу "якщо... то...", що має вигляд дерева та забезпечує наочне й легке розуміння розвитку подій. При реалізації алгоритму прогнозування обсягів виникнення некондиційної продукції даємо відповіді на питання, що стоять у вузлах дерева, починаючи з його кореня. Якщо відповідь позитивна, переходимо до правого вузла наступного рівня, якщо ж негативна – то до лівого вузла. Після кількох подібних ітерацій доходимо до одного з кінцевих вузлів – листів, де знаходиться рекомендація, до якого класу слід віднести розглянуту ситуацію. Дану рекомендацію використовуємо в процесі прийняття оперативних рішень щодо складання й коригування поточних змінних завдань та параметрів технологічного процесу.

Таким чином, розроблені методи та алгоритми забезпечили розв'язання ряду задач управління макаронним виробництвом, таких як: виявлення та класифікацію факторів впливу на якість продукції, що виготовляється на різних технологічних лініях; формулювання певних наборів рекомендацій щодо коригування технологічних параметрів, тощо. Розроблені методи та алгоритми підвищують ефективність управління макаронним виробництвом, що сприяє покращенню якості продукції.

УДК 004.492.3

Жовток О. – ст. гр. СНмп-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ АТАК SNORT

Науковий керівник: к.т.н., старший викладач Козак Р.О.

Міжмережеві екрани не можуть забезпечити повний захист через наступні причини: помилки або недоліки проектування; недоліки реалізації; недоліки використання. МЕ є “єдиною точкою”, через яку проходять всі з'єднання. Тому будь-яка помилка МЕ можуть привести до проникнення в захищену мережу.

Ці причини викликали необхідність ведення журналів аудиту, в результаті аналізу яких спеціалісти роблять висновок про здійсненні проникнення. Проведення подібного аналізу ускладнюється безліччю причин, серед яких основними є: величезний об'єм даних журналів аудиту; складність аналізу даних різних журналів; необхідність високої кваліфікації фахівця, який проводить аналіз.

Тому зусилля дослідників направлені на розробку процесів виявлення вторгнень і автоматизацію процесу виявлення. Подібні системи отримали назву систем виявлення атак (вторгнень) (Intrusion Detection Systems).

Система Snort є класичним продуктом з відкритим кодом. Snort – мережева система виявлення атак. Це означає, що система виявляє атаки виключно на основі аналізу мережевого трафіку. Основним методом виявлення атак, використовуваним в системі, є виявлення зловживань на основі опису сигнатур атак. У системі використовується проста мова опису сигнатур атак, яка повністю описана в документації і дозволяє адміністраторам доповнювати базу своїми сигнатурами. Кожне правило на цій мові складається з двох частин: умова використання і дія.

Приклад правила системи Snort: *alert tcp any any -> 10.1.1.0/24 80 (content: "/cgi-bin/phf"; msg: "PHF probe!");*. Це правило визначає, що будь-який сегмент TCP, направлений на порт 80 на будь-яку адресу в мережі 10.1.1.0/24 і при цьому має в полі даних рядок “/cgi-bin/phf”, є підозрілим і надісилається повідомлення адміністраторові.

Архітектура системи Snort гранично проста і складається з трьох підсистем: декодер пакетів, ядро виявлення і підсистема сповіщення і реагування. Декодер пакетів реалізує набір процедур для послідовної декомпозиції пакетів відповідно до рівнів мережевого стека. В даний час підтримуються протоколи канального рівня Ethernet, SLIP, PPP. Ядро вибудовує наявні правила в т.з. ланцюги правил – двовимірні послідовності правил, де правила із загальною частиною умов використання об'єднуються в одну ланку ланцюга, а неспівпадаючі компоненти правил будуються ланцюгом в іншому вимірі від отриманої ланки. Це зроблено для прискорення аналізу мережевого трафіку. Кожен пакет проходить по ланцюжку від кореня, і перше відповідне правило виконує свій блок дій і прохід завершується.

Окрім модуля аналізу трафіку на основі правил, до ядра виявлення можуть підключатися модулі сторонніх розробників. За допомогою таких модулів можна додавати функціональності ядру виявлення атак і реалізовувати різні методи виявлення. Крім того, в останніх версіях з'явився модуль статистичного аналізу, який призначений для виявлення аномалій в мережевому трафіку. Підсистема сповіщення і реагування відповідає за збереження результатів аналізу трафіку в журнали реєстрації самої системи Snort, або виведення цієї інформації через системні служби реєстрації подій ОС. Система Snort має реалізацію під безліч UNIX платформ, а також під ОС компанії Microsoft.

УДК 004.89

Жунківський Ю. – ст. гр. СМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Баран І.О.

В даний час наукова спільнота вкладає значні кошти у розвиток ноу-хау та науково-дослідні розробки для вирішення проблем автоматичного розпізнавання і розуміння мови. Це стимулюється практичними вимогами, пов'язаними зі створенням системи військового і комерційного призначення.

Метою даної розробки є розпізнавання мовної інформації за допомогою систем управління, що використовують системи автоматичного розпізнавання мовних команд на основі прихованих Марковських моделей (ПММ) на комп'ютері. При фіксованій на сьогоднішній день апаратній базі подібних систем розпізнавання і з огляду на тенденції її розвитку в найближчому майбутньому, розглядається один з найбільш важливих блоків таких систем - блок навчання ПММ за допомогою тренувальних послідовностей. Від успішного навчання Марковської моделі напряму залежить якість роботи системи розпізнавання.

У пошуках вирішення даного завдання необхідно розробити програмне забезпечення для системи розпізнавання мовних команд.

Для досягнення цієї мети, потрібно вирішити основні задачі:

- Дослідити та реалізувати алгоритми навчання ПММ, за допомогою тренувальних послідовностей.
- Розробити методи, спрямовані на подальше підвищення ефективності і якості роботи даного алгоритму в контексті розглянутої задачі.

У розробці розглядаються системи розпізнавання мовлення та їх окремих випадків - системи розпізнавання мовних команд, тобто розпізнавання ізольованих слів, а не безперервного мовленнєвого потоку.

Запропонований метод аналізу мовних сигналів базується на обробці сигналів у часовій області. Особливістю запропонованого методу є представлення моделі мовного сигналу не в адитивній формі, як в методах спектрального аналізу, а в мультиплікативній. Це пояснює використання ряду Тейлора при розкладі повної фазової функції мовного сигналу на компоненти, а не ряду Фур'є. Характерною особливістю даного методу є виділення швидкості зміни частоти мовного сигналу як інформативного параметру.

Стержнем розробки є її можливість адаптуватись до особливостей голосу будь-якої людини завдяки початковому навчанню.

Дана розробка присвячена перетворенню усного мовлення в електронний текст. У ній розглядаються основні методи автоматичного розпізнавання мовної інформації. Також розроблено та реалізовано алгоритм, модель та інформаційне забезпечення для розпізнавання ізольованих слів. В результаті було створено програму на мові програмування високого рівня C#.Net з використанням пакету Matlab, що реалізує викладений алгоритм моделювання розпізнавання мовних сигналів. Отримані результати показали спроможність використання виділених параметрів мовних сигналів для розпізнавання мови.

УДК 621.326

Залецький М. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОБУДОВА АЛГОРИТМУ ТА СТВОРЕННЯ ОН-ЛАЙН СИСТЕМИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТА КОРЕКЦІЇ ПРОЕКТНИХ КРЕСЛЕНЬ АРХІТЕКТУРНОЇ КОМПАНІЇ

Науковий керівник: д.т.н., професор Приймак М.В.

Сучасна архітектура – це творчість архітектора і величезна робота колективу людей. Архітектор повинен бути хорошим керівником, володіти мистецтвом управління. Для архітектурних компаній, чітке бачення та уявлення будівлі - одне з найважливіших питань. Перед інвестуванням коштів в проекти, клієнт завжди хоче впевнитись, що кожна деталь була взята до уваги, заглянути в майбутнє, та побачити яким буде ще не збудована будівля чи цілий комплекс. Ще одним важливим аспектом при розробці проектів є можливість доступу до системи та керуючий підтримуючий зв'язок з клієнтом з довільної точки світу в будь-який час.

Метою роботи є проектування та розробка web-базованої інформаційної системи автоматизації діяльності архітектурної компанії з наданням послуг клієнтам та керування діяльністю конструкторів в режимі реального часу.

Для досягнення мети роботи необхідно виконати наступні завдання:

- вивчити структуру та основні принципи діяльності архітектурної компанії та проаналізувати основні завдання компанії, які потребують повної чи часткової автоматизації;
- проаналізувати існуючі системи, які використовуються в архітектурній діяльності та дослідити їх переваги і недоліки; визначити функції систем;
- спроектувати і реалізувати інформаційну систему, яка відповідає поставленим вимогам;
- апробувати та провести експериментальну перевірку ефективності використання системи;

Об'єктом дослідження є процес проектування та розробки web-базованої інформаційної системи для надання послуг архітектурною компанією із використанням сучасних інформаційних технологій.

Предметом дослідження є аналіз діяльності архітектурної компанії, вивчення процесу виконання креслення, аналіз технологій розробки інформаційних систем, методи розробки моделі інформаційної системи архітектурної компанії та її розробка з використанням найоптимальнішої технології.

Створення web-базованої інформаційної системи діяльності архітектурної компанії дозволить забезпечити:

- управління проектом, перевірку стану проекту та постійну підтримку зв'язку з клієнтом;
- відслідковування в режимі реального часу процесу роботи над проектом та можливість зміни вимог до завдання.

Наукова новизна отриманих результатів: визначення оптимальної технології розробки систем даного класу, побудова алгоритму розробки проектних креслень, розробка системи додавання та редагування міток на кресленні та коментування кроків роботи.

УДК 617.52

Іскра Л.– ст. гр. КА-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТЕРЕОЛІТОГРАФІЧНІ АПАРАТИ ФОРМУВАННЯ 3D МОДЕЛЕЙ

Науковий керівник: Федорів П.С.

Стереолітографія — на перший погляд дещо екзотичне слово, проте з технологічної точки зору в процес «тривимірного друку» немає нічого особливого: йдеться про пошарове формування тривимірних об'єктів. Перша технологія такого роду була розроблена в середині 1980-х років, і відразу ж отримала дуже чітку назву — «стереолітографія». Авторство ідеї і назви, а разом і сама компанія, що займається розробкою і продажами стереолітографічних машин, належать інженерові Чарльзу Халлу.

Вихідна 3d модель об'єкту (створена в CAD-пакеті або будь-якому 3d-редакторі) ділиться спеціальним ПО на безліч поперечних шарів, і потім за допомогою ультрафіолетового лазера апарат «випікає» кожен такий шар на рухливій платформі, зануреній у ванну з композицією, об'єкт полімеризується. Після формування кожного шару платформа занурюється на висоту одного шару і лазер запікає наступний шар. В якості друкуючого матеріалу використовується полімерний порошок.

Стереолітографічні апарати відрізняються, з одного боку, дуже високою точністю — товщина шару може знаходитися в межах 0,025–0,05 мм і при цьому створювати досить крупні зразки (до 75 см по максимальному габариту), — з іншого боку, такі апарати дуже повільні (швидкість роботи не перевищує декількох міліметрів в годину), украй громіздкі і вартісні.

Варіаціями на тему стереолітографії можна назвати технології Solid Ground Curing (запикання суцільною поверхнею) і Fused Deposition Modelling (моделювання плавлення зміщення). Друга з них особливо нагадує «звичайний» друк на струменевому принтері: на підтримуючу платформу через спеціальне сопло подається тонка нитка розігрітого термопластичного матеріалу, який наноситься вертикальними шарами з поступовим набуттям об'єму моделі. Матеріал твердне практично відразу. Якщо порівнювати стереолітографію і FDM, то перша виграє в точності: мінімальна товщина шару fdm-машин складає 0,12-0,17 мм. Однак FDM дозволяють отримувати різноколірні прототипи, на що sl-апарати не здатні.

Свого часу, а саме, в 2006 році, Forbes позначив FDM як найбільш популярний метод 3d друку, що, найімовірніше, пов'язано з його відносно невисокою ціною: моделі початкового рівня коштують менше 20 тисяч доларів, а недавно компанія Stratasys, що випускає fdm-принтери Dimension анонсувала «домашню» версію такого пристрою із заявленою ціною нижче 15 тисяч доларів.

Ще один метод «струминного» друку — Polyjet – розроблений ізраїльською фірмою Objet Geometries. Принцип роботи схожий з технологіями FDM, але в якості витратного матеріалу застосовується рідкий фотополімер, який пошарово наноситься на підтримуючу поверхню, а потім твердне під ультрафіолетовим світлом. Принтери Polyjet Eden можуть друкувати з точністю в 0,16 мм. Швидкість роботи — близько 20 мм/год. Також Objet Geometries розробила прогресивнішу технологію — Polyjet Matrix: при друці використовуються два різні фотополімери в заздалегідь заданій комбінації: можна використовувати два різні тверді матеріали, два різних еластичних і будь-яку комбінацію з прозорим матеріалом. Таким чином технічний прототип, наприклад, може мати ту ж фактуру, яка має бути в кінцевої продукції.

УДК 004.457

Качур Б.–ст. гр. СНмп-52

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИХ КООРДИНАТ КОРИСТУВАЧА МОБІЛЬНОГО ТЕЛЕФОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ GPS

Науковий керівник: к.т.н., доц. Фриз М.Є.

Мобільні технології тісно ввійшли в наше життя, на даний момент вони дозволяють не тільки передавати і приймати інформацію від абонента до абонента, але і визначити місце перебування абонента з точністю до кількох метрів. Це можна зробити двома способами: використовуючи GPS приймач або використовуючи LAC (Location Area Code) і CellId. Технологія GPS дозволяє визначити місце перебування абонента в реальному часі з точністю до кількох десятків метрів, але ця технологія потребує додаткових пристроїв на мобільному телефоні що веде за собою збільшення вартості самого телефона. У випадку з LAC і CellId точність визначення місця перебування є гіршою, але цей спосіб не потребує ніяких додаткових пристроїв на телефоні, тому що LAC і CellId даними володіє будь який телефон.

У доповіді буде представлено програмне забезпечення яке призначене для визначення місця перебування абонента, яке буде використовувати вище описані технології. Програмне забезпечення має клієнт-серверну архітектуру. Клієнтська частина (на стороні абонента) визначає його довготу і широту, або за відсутності GPS приймача, LAC і CellId. Всі ці дані відправляються на сервер і вже на сервері буде визначається місце перебування користувача і передається зацікавленим особам.

Дане програмне забезпечення можуть використовувати особи які загубили чи в них викрали мобільний телефон, а також особи які зацікавленні в місці перебуванні своїх родичів (наприклад батьки дітей). Узагальнену структурну схему представлено на рис.1.

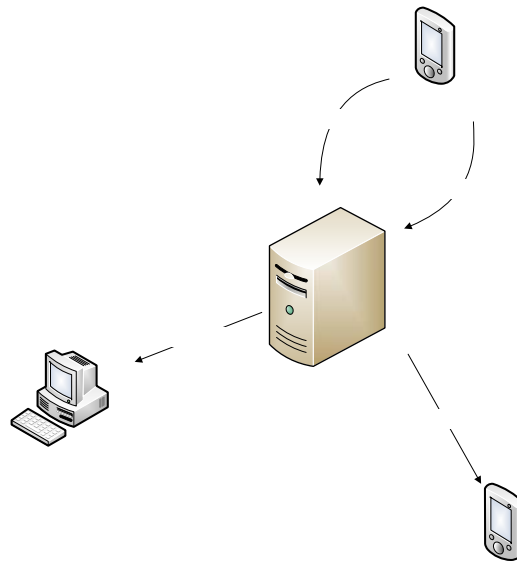


Рисунок 1.

УДК 004.422.81

Кваснявський А.– ст. гр. КАМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ТЕРИТОРІЙ НА БАЗІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ “DIALUX”

Науковий керівник: к.т.н., доцент Коноваленко І.В.

Одним з важливих факторів виробничого середовища, який сприяє зниженню рівня виробничого травматизму і професійних захворювань, підвищенню продуктивності праці є забезпечення сприятливих умов зорового сприйняття об'єктів на виробництві, створення раціональних параметрів штучного освітлення.

Витрати на утримання мереж зовнішнього освітлення виробничих територій є суттєвою статтею витрат в бюджеті будь-якого підприємства. У питанні зниження цих витрат важливими чинниками є запровадження технологій енергозбереження, а також правильне і раціональне розташування світлових приладів для отримання від них максимальної світлової віддачі.

Використання в цих цілях ЕОМ значно полегшує і прискорює процес проектування і розрахунку системи освітлення.

Програма Dialux виконує світлотехнічні розрахунки, з огляду на безліч факторів, які не враховуються при проектуванні освітленості табличними та багатьма іншими методами. Dialux дозволяє оцінити результат за різними видами діаграм розподілу освітленості



й тривимірної візуалізації об'єкту. В DiALux вбудований візуалізатор Pov-ray, що дозволяє одержати фотореалістичне тривимірне зображення розподілу освітленості. Результат його роботи зображений на рис.1. Є можливість імпорту планів й експорту результатів розрахунку в

Рис. 1. 3D зображення розподілу освітленості

AutoCAD.

Dialux робить розрахунок всіх необхідних світлових характеристик: яскравості, всіх видів освітленості, показників відбивання світлових потоків та ін. З його допомогою можна розрахувати денне світло й тіні при плануванні висвітлення. Програма бере до уваги географічне розташування будинку, погодні умови й тіні від навколишніх будов та інших об'єктів.

Таким чином, застосування даної програми може стати ефективним вирішенням проблем, пов'язаних з якістю проектування освітлення виробничих та інших господарських об'єктів, що, в свою чергу, вплине на підвищення продуктивності праці та раціонального використання електроенергії, а відтак на зниження витрат на освітлення.

УДК 004.354.3

Керенцева О. – ст. гр. СН-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОГЛЯД ТА ПРИНЦИПИ РОБОТИ СЕНСОРНИХ ЕКРАНІВ

Науковий керівник: асист., Боднарчук І.О.

Зручність та продуктивність роботи з цифровою технікою залежать в першу чергу від використовуваних пристроїв вводу інформації, за допомогою яких людина управляє обладнанням і здійснює загрузку даних. Наймасовішим та найбільш універсальним інструментом є клавіатура, що сьогодні значно розповсюджена. Однак, її застосування не завжди є зручним. Наприклад, габарити мобільних телефонів не дозволяють встановити великі клавіші, в результаті чого, швидкість вводу знижується. Цю проблему вирішено за рахунок застосування сенсорних екранів. Всього за кілька років вони здійснили на ринку справжню революцію і стали використовуватись усюди – від мобільних телефонів до моніторів, принтерів та фотоапаратів.

Сенсорний екран було створено в США в другій половині 60-х років минулого століття, але до початку 90-х застосовувався лише в медичній та промисловій апаратурі як заміна традиційним засобам вводу, використання яких в певних умовах експлуатації було проблематичним. В 1998 році з'явився перший кишеньковий комп'ютер із сенсорним екраном і системою вводу та розпізнавання рукописного тексту – Apple Newton MessagePad. В 2006 році практично всі великі виробники почали випускати смартфони з сенсорними екранами, а в 2007 (після появи Apple iPhone) почався справжній сенсорний бум.

Було розроблено кілька типів сенсорних екранів, що базуються на різних фізичних принципах, застосовуваних для визначення точки дотику. На сьогодні найбільш поширеними є два типи дисплеїв – резистивні та ємнісні. Крім цього, існують екрани, здатні реєструвати кілька натискань одночасно (Multitouch) чи лише одне.

Екрани, виконані за резистивною технологією, складаються з двох основних частин – гнучкого верхнього та жорсткого нижнього шарів. Простір між ними заповнено діелектриком. По краях кожного шару встановлено електроди. На нижньому – вертикально, на верхньому – горизонтально. При натисненні шари доторкаються, і контролер визначає координати точки доторку по осі X. Для зменшення впливу опору переднього резистивного шару, розташовані на ньому електроди заземлюються. Потім на них подається напруга, заземлюються електроди на нижньому шарі. Так вираховується координата точки доторку по осі Y. Є чотирьох-, п'яти- та восьми провідні резистивні екрани (названі за кількістю електродів).

В основі принципу роботи ємнісних сенсорних екранів покладено властивість людського тіла проводити електричний струм, що вказує на наявність електричної ємності. В найпростішому випадку такий екран складається зі скляної підложки, на яку наносять шар резистивного матеріалу, а зверху покривають струмопровідною плівкою. На всі чотири електроди подається невеликий змінна напруга. В момент доторку до екрана електричний заряд перетікає по шкірі на тіло, і виникає електричний струм. Його значення пропорційне відстані від електрода до точки натиснення. Контролер заміряє силу струму по всіх чотирьох електродах і на основі цих значень вичислює координати точки доторку.

Сенсорні екрани будуть розвиватись і далі, оскільки зараз вони користуються великим попитом серед користувачів, а також їх підтримкою займаються такі фірми-гіганти як Microsoft, Google, Apple.

УДК 004.89

Кінашович Д.–ст. гр. КСМм-51

Тернопільський національний економічний університет

ВИЯВЛЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ АТАК НА ОСНОВІ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Науковий керівник: викладач Комар М.П.

В даний час відбувається безперервне зростання кількості атак і зловживань у сфері високих технологій. Тому забезпеченню безпеки комп'ютерних систем приділяється все більше і більше уваги. Традиційні методи виявлення атак, такі, як сигнатурний метод або метод виявлення аномалій [1], не дозволяють досягти оптимальних характеристик виявлення атак.

Сьогодні застосовуються різноманітні методи і засоби для захисту від мережеских атак, проте всі вони мають ряд істотних недоліків, і не здатні повною мірою захистити користувача від вторгнень [2]. У зв'язку з цим, для надійного захисту комп'ютерних систем від мережеских вторгнень необхідно розробляти нові методи захисту.

Одним з перспективних напрямів забезпечення безпеки комп'ютерних систем є використання методів штучного інтелекту (ШІ), таких як нейронні мережі, штучні імунні системи, еволюційне програмування і т.д., які вже довели свою ефективність у вирішенні складних задач розпізнавання, класифікації, управління і виявлення. На їх основі вже існують прототипи систем захисту комп'ютерної інформації. Застосування методів ШІ дозволить створити ефективну адаптивну самонавчальну систему виявлення мережеских вторгнень і підвищити рівень захисту комп'ютерних систем від атак хакерів.

Для виявлення мережеских вторгнень необхідно аналізувати вхідний і вихідний мережескі трафіки. Мережескі трафік в задачах виявлення розділяють на два класи: нормальний і аномальний. Нормальний трафік характеризує нормальне, безпечне з'єднання. Аномальний трафік характеризує мережеску атаку. Ми вважаємо, що кожний тип атаки характеризується певним набором характеристик параметрів з'єднання, виділяючи наявність якого можна не тільки виявляти факт, спробу мережеского вторгнення, але і визначити до якого типу це вторгнення відноситься.

Для вирішення завдання виявлення мережеских вторгнень пропонується використовувати штучні нейронні мережі. Вся задача розбивається на ряд підзадач: аналіз мережеского трафіку з метою виявлення набору характеристик для кожного типу атаки; кластеризація даних про з'єднання, що дозволить виявити кореляцію між типами атак і виділити характерні ознаки для кожного типу атаки; розробка структури нейромережеского детектора для аналізу трафіку, виявлення і класифікація мережеского вторгнення; розробка алгоритмів навчання і функціонування нейромережеского детектора для виявлення атак хакерів.

Передбачається, що розробка системи виявлення комп'ютерних атак, заснованої на застосуванні методів нейронних мереж, дозволить істотно підвищити ймовірність виявлення невідомих мережеских вторгнень.

Література

1. [Методы обнаружения нарушителя](http://www.ssl.stu.neva.ru/sam) / <http://www.ssl.stu.neva.ru/sam>.
2. Комар М.П. Использование искусственных иммунных систем и нейронных сетей для обнаружения компьютерных атак / Сборник VI Республиканской научной конференции молодых ученых и студентов "Современные проблемы математики и вычислительной техники", Брест, 26-28 ноября 2009, часть 1, ст. 16-18.

УДК 004,338

Коваль М.–ст. гр. КА-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ГОЛОГРАФІЧНІ МЕТОДИ ЗАПИСУ ІНФОРМАЦІЇ

Науковий керівник: асистент Федорів П.С.

Швидкий розвиток інформаційних технологій призвів до зростання інформаційних потоків. Це вимагає створення все більш ємнісних, швидких і надійних пристроїв для зберігання даних. Одним із численних напрямів запису великих об'ємів інформації є метод оптичної голографії.

У результаті досліджень перспектив розвитку запам'ятовуючих пристроїв з погляду поверхневої щільності запису існує один шлях подолання магнітного порогу – використовувати немагнітні методи запису. Найперспективнішим є голографія. Переваги голографічної пам'яті: висока щільність запису і велика швидкість читання; паралельний запис інформації; висока точність відтворення сторінки; низький рівень шуму при відновленні даних; неруйнующе читання; тривалий термін зберігання даних – 30–50 і більше років; конкурентоспроможність з іншими оптичними технологіями.

Принцип голографічного запису полягає в тому що промінь одного лазера розщеплюється на два. Один з них використовується як опорний, а інший освітлює об'єкт (або його пропускають через просторовий оптичний модулятор, в якому поміщена прямокутна таблиця даних) – це промінь, що містить дані. При перетині в певній області простору ці промені створюють інтерференційну картину. Якщо в цю область помістити прозорий фоточутливий носій, то в ньому збережеться голограма – дані будуть записані. Для читання досить освітити носій опорним променем, і після їх взаємодії ми отримаємо промінь з точною копією записаних даних.

Технологія голографічної пам'яті не має обмежень звичайних оптичних носіїв за рахунок застосування тривимірного запису даних, а не двовимірного читання і запису лазерним променем на площині. Це означає, що теоретично для запису даних в голографічній пам'яті може використовуватися повний об'єм кристала, хоча є і практичні обмеження. Проте при своїй обмеженості тривимірний носій – істотна перевага для технології голографічної пам'яті. Його можливості достатні, щоб залишити далеко позаду DVD і Blu-ray. Швидкості передачі даних можуть досягати 1 Gb/c і більше, що набагато більше за будь-яку іншу оптичну технологію.

Теоретично голограми можуть зберігати 1 біт в об'ємі, який рівний кубу довжини хвилі лазера. Наприклад, червоний промінь лазера на суміші неону і гелію має довжину хвилі 632,8 нм, і досконала голографічна пам'ять могла б зберігати 4 Gb в кубічному міліметрі. Насправді ж щільність запису даних набагато нижча, на це є, принаймні, чотири причини: необхідність корекції помилок, недоліки і обмеження оптичної системи, економічні (із збільшенням щільності запису вартість росте непропорційно швидше) і фізичні обмеження (кінцівка довжини хвилі лазера, міжатомної відстані в кристалі запису і недосконалість оптичних систем). Незважаючи на ці недоліки технологія голографічної пам'яті є досить перспективною в майбутньому.

УДК 004.6

Козак Б.–ст. гр. П-41

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

АВТОМАТИЗАЦІЯ НАРАХУВАННЯ ОБЛІКУ ТА НАРАХУВАННЯ ПРЕМІЙ НА ВИРОБНИЦТВІ

Науковий керівник: Оляніна Н.В.

Додаткова заробітна плата у вигляді доплат і надбавок грає значно більшу роль, ніж іноді здається на перший погляд. Якщо основну заробітну плату збільшити не так вже просто, то за допомогою доплат і надбавок можна підвищити заробіток найбільш активних, кваліфікованих і працьовитих працівників, тим самим стимулюючи їх до більш інтенсивної, якісної праці і т.д.

Питання нарахування премій займає особливе місце в регулюванні праці та у трудових відносинах. Нарахування премії розглядається багатьма економістами як основний інструмент спонукання і безупинної підтримки інтересу працівника до високопродуктивної віддачі трудових зусиль.

Процес нарахування премій є досить складним. На кожному підприємстві є бухгалтер, який слідкує за нарахуванням заробітної плати та будь-яких доплат, надбавок і в тому числі і премій. Це досить трудомістка праця, тому на багатьох підприємствах її намагаються автоматизувати. Для автоматизації процесу нарахування заробітної плати використовується програма 1С, вартість якої у використанні досить велика за рахунок необхідності її оновлення та налаштування, навчання працівників, тощо.

Крім того не завжди стандартна конфігурація 1С підходить для якого-небудь конкретного підприємства. Тому виникає потреба у створенні та використанні програми по заробітній платі, нарахуванню премій, яка буде зручна в користуванні та доступною за ціною для підприємства.

У положеннях про преміювання визначається коло працівників, на яких поширюється чинність преміальної системи, показники і умови преміювання щодо кожної категорії працівників. Можливе встановлення кількох показників преміювання.

Найскладнішим і найвідповідальнішим етапом розробки проекту системи преміювання є економічне обґрунтування відносних розмірів премії та оцінка ефективності застосування такої системи. Обґрунтовуючи розміри премії, треба враховувати, що система преміювання не здатна виконувати свого стимулюючого призначення, якщо премії надто малі.

Враховуючи вище сказане, необхідно реалізувати всі вимоги до нарахування премій та розробити прикладне програмне забезпечення для організації обліку та аналізу виконання плану виробітки і нарахування зарплати, а також виявлення робітників, які виконали план виробітки і отримали премії.

Для досягнення цієї мети у роботі необхідно вирішити наступні задачі. Розробити автоматизовану систему для обліку і нарахування премій робітникам підприємства. Сформувані звіт за кожний місяць року, згрупувати дані у звіті в Excel по кожному робітнику; автоматизувати процес обліку і аналізу даних для виявлення робітників, що виконали норми виробітку і отримали премії.

1. Компьютеризация информационных процессов на промышленных предприятиях /Под ред. В. Сытника, Х. Сроки. К.: Техника, 1991. - 215 с.

УДК 004

Козбур І. – ст. гр. ЕМ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПИСАНКА – УКРАЇНСЬКИЙ НАРОДНИЙ ВИТВІР МИСТЕЦТВА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Гащин Н.Б.

Українські писанки – це шедеври мініатюрного живопису, у яких народ виявив свій мистецький геній, свою здатність до творчого осмислення, художнього узагальнення навколишнього світу. Ще в дохристиянський період у багатьох народів світу, зокрема в слов'ян, був звичай весною обдаровувати одне одного "красними яечками" – крашанками. У народних легендах писанка наділяється величезною силою, здатною оберігати людей, стримувати злі сили природи. Писанка називається так тому, бо вона розписана "письмом" – різними особливими барвами та знаками, орнаментами і символами. Найдавніша українська керамічна писанка, яку знайшли археологи, датується IX ст. після Р. Х.

Писанка — абсолютно унікальний витвір народного генія. Писанку дарували на знак перемир'я, побажання здоров'я, краси, сили, врожаю, застосовували як запобігання від стихійного лиха— грому, пожежі; для лікування різних хвороб, від переляку, наговору; качали по зелені і закопували в землю на ниві, щоб хліб був повний і не вилягав, підкладали під вулик, щоб роїлися бджоли.

За технікою виконання писанки поділяються на "крапанки" - яйця, вкриті кольоровими плямами на тлі іншого кольору; власне писанки - розписані за допомогою воску різними декоративними орнаментами; "мальованки" - розмальовані пензлем; "крашанки" - забарвлені лише одним тоном і "скробанки" - або ж "дряпанки".

Більшість орнаментів на писанці мають давнє походження. Віра в таємничу силу сонця, пошана до нього зображені на яйцях у вигляді кола, восьмираменної зірки, кола з променями. Хрест на писанці є знаком бога землі. Визначальне значення у житті людей має вода, тому багато писанкових орнаментів містять у собі її знак— зигзаг або хвилясту лінію. Знак трикутника на писанках означає зоране поле, він завжди заштрихований. Особливими є писанки із зображенням богині Берегині, знаку, що позначає людину з піднятими вгору руками. Поєднання косоного хреста з прямим передає ідею поєднання чоловічого та жіночого начал як рушія життя. Зображення «дерева життя» символізує також розвиток роду — батько, мати, дитина. До неба, за уявленнями наших предків, можна було піднятися по драбині, тому «драбинки» часто містяться на писанках із деревцем. Даруючи писанки з «дубовими листками», рідним та знайомим бажали міцного здоров'я та довголіття Дуже багато подібних знаків є й у вишивці, і в ткацтві, і в розписах на кераміці, у витинанці.

Традиційне мистецтво розпису віртуальної писанки можна виконати за допомогою комп'ютерних графічних програм. Редактори растрової і векторної графіки, такі як Adobe Photoshop, Corel PHOTO-PAINT, Adobe Illustrator і CorelDRAW, Adobe After Effects або Autodesk Combustion дають можливість швидко і якісно намалювати будь-який орнамент на площині писанки, використовуючи при цьому широку гаму кольорів. Серед лідерів трьохмірної графіки основну позицію займає програма 3ds Max. Вміння користуватися цією програмою в поєднанні з фантазією користувача дозволяє повністю промоделювати еліпсоїдальну поверхню писанки і створити її неповторний дизайн. Використання шаблонів орнаментів, характерних для різних місцевостей України, та стандартних методів їх розпису значно прискорює процес створення та модифікації комп'ютерної віртуальної писанки.

УДК 004.043

Козуб О. – ст. гр. СІ-41

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ WI-FI

Науковий керівник: Жаровський Р. О.

WiFi — (аббревіатура від Wireless Fidelity) – це один із способів організації доступу до Інтернет. Його особливість – використання радіоканалів для передачі цифрових даних, тобто це бездротове з'єднання. Іншими словами, технологія WiFi дозволяє передавати дані через високочастотний радіоканал (2,4 ГГц) стандарту IEEE 802.11.

Пристрої з підтримкою IEEE 802.11g працюють в частотному діапазоні 2,4 ГГц і забезпечують швидкість передачі даних до 54 Мбіт/с. Пристрої ж нового покоління з підтримкою 802.11n здатні забезпечити передачу даних з швидкістю до 300 Мбіт/с.

Точка доступу передає іншим WiFi-пристроєм свій SSID (Service Set Identifier – ідентифікатор мережі) за допомогою спеціальних пакетів, так званих сигнальних, що передаються кожні 100 мс. Знаючи параметри мережі (тобто SSID), клієнт може з'ясувати, чи можливе підключення до даної точки доступу.

Здатність використовувати бездротові мережі для передачі даних, голосу і мультимедійних додатків істотно розширює їх сферу застосування і наближає по практичності до звичайних рішень.

Технологія Wi-Fi цікава тим, що дає швидкий ефект. Одна базова станція мережі системи Wi-Fi може дати широкополосний доступ десяткам абонентів відразу, причому з досить великими швидкостями. Той факт, що в сучасних ноутбуках і кишенькових комп'ютерах (КПК) реалізовані функції Wi-Fi, полегшує застосування цієї технології в публічних місцях.

У цього типу інтернет з'єднання (як і інших) є свої переваги й недоліки. Так як Wi-Fi це все ж таки бездротовий зв'язок, то його основною перевагою, звичайно ж, є мобільність. Припустимо, в будь-якому історичному районі міста заборонена прокладка кабелю та встановлення обладнання для обслуговування клієнтів. У цьому випадку доцільно установка Wi-Fi обладнання для розгортання в даному районі бездротової мережі. Ще однією перевагою даного типу з'єднання є його стандартизованість. Це означає, що Wi-Fi обладнання може працювати в різних країнах по всьому світу. Також суттєвою перевагою є відсутність необхідності підключення додаткових пристроїв - модемів, телефонних ліній, виділених каналів для з'єднання з мережею Інтернет. Простий спосіб налаштування комп'ютера.

Але, як уже було сказано, у технології Wi-Fi існують і значні недоліки. До основних відносять: велике споживання енергії, обмежений радіус дії, неповна сумісність між обладнанням різних виробників, конфлікти між кількома пристроями, що використовують одну точку доступу, використання протоколів шифрування WEP не надає бажаного рівня захисту від несанкціонованого доступу.

Але, не зважаючи на недоліки, Wi-Fi технології з кожним роком поширюються все більш інтенсивно.

УДК 004.722

Козун М.–ст. гр. СІ–51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА ТОВ «ІЛЛА»

Науковий керівник: к.т.н., доцент Осухівська Г. М.

ТОВ «ІЛЛА» займається продажем та доставкою продуктів харчування і включає в себе багато різних відділень. Оскільки на фірмі відбувається постійний друк документації, обмін даними та повідомленнями в електронному вигляді між співробітниками та іншими організаціями тому є потреба у доступі до глобальної мережі Інтернет з будь-якого комп'ютера, що зумовлює об'єднання всіх комп'ютерів в локальну мережу.

Дана мережа об'єднана за технологією FastEthernet. Основна задача розробки полягає в забезпеченні достатньої швидкодії як окремих вузлів, так і всієї мережі, із врахуванням кадрових та фінансових можливостей даної фірми та обмеження доступу до інформаційних ресурсів комп'ютерної мережі.

Апаратне забезпечення мережі ТОВ «ІЛЛА» повинно забезпечити швидкий та якісний доступ до бази даних підприємства. Відповідно до технічного завдання побудова комп'ютерної мережі буде здійснюватись за допомогою пасивного обладнання, а саме: кабелі, розетки, конектори і кросове обладнання і т. п.

Для даної роботи найоптимальнішим варіантом топології буде топологія «розширена зірка». Найоптимальнішим вибором технології мережі буде технологія Fast Ethernet 100Base TX.

Для логічної структуризації мережі використовуються такі комунікаційні пристрої, як мости, комутатори і маршрутизатори, а саме 24-портовий комутатор фірми D-Link DES-1024D, він потужний, але простий у використанні, дозволяє користувачам легко підключатися до будь-якого порту на швидкості від 10 МБіт/с і до 100 МБіт/с, дозволяє робочим групам гнучко поєднувати Ethernet і Fast Ethernet.

У якості сервера вибрано сервер HP DL360 з мережевим адаптером D-Link DFE-580TX. Сервер може використовувати традиційний мережевий екран для обмеження доступу до власних ресурсів. Також для захисту інформації можна використовувати антивіруси, фаєрволи, системи виявлення вторгнень і т. д.

У розробці передбачено резервне копіювання, яке при потребі можна здійснювати для можливості швидкого і недорогого відновлення інформації (документів, програм, налаштувань і т. д.) в разі втрати робочої копії інформації. Програма Acronis True Image вирішує проблему резервного копіювання даних, гарантуючи повну збереженість всієї інформації, що зберігається на жорстких дисках комп'ютера.

Для моніторингу роботи комп'ютерної мережі для ТОВ «ІЛЛА» можна використати спеціальне програмне забезпечення. Наприклад, програму Friendly Pinger, вона потужна і зручна для адміністрування, моніторингу і інвентаризації комп'ютерної мережі. Завдяки програмі Friendly Pinger, можна представити в наочній формі конфігурацію комп'ютерної мережі.

Дана розробка призначена для покращення документообігу між відділеннями ТОВ «ІЛЛА», доступу будь-якого комп'ютера до даних через комп'ютерну мережу і швидкого та зручного отримання інформації з бази.

УДК 621.326

Костів О.- ст. гр. СКСм-12

Національний університет "Львівська політехніка"

РОЗРОБКА MP3 ПЛЕЄРА НА БАЗІ ДЕКАДЕРА VS1001K

Науковий керівник: к.т.н. доцент Кочан Р.В.

У світі високих технологій аудіоплеєри займають важливу позицію. Їх виробництво, здійснюється великим числом партій в порівнянні з випуском комп'ютерів і становить десятки мільйонів пристроїв на рік, приносячи розробникам, виробникам і продавцям величезні доходи і стимулюючи зростання відповідного сектора ринку.

Розроблюваний Mp3 плеєр може бути використаний як окремих особистий музичний плеєр, так і для арт-проектів. Він використовує MMC та SD карти пам'яті для зберігання мз3-файлів. Mp3 плеєр створений на основі мікрочіпа PIC18F45j10[1], це нове сімейство мікроконтролерів PIC. Вони здатні працювати з частотою 40MHz та напругою. 3.3В, що робить їх ідеальними для даного застосування. Інший чіп на схемі VS1001k від VLSI, Фінляндія[2]. Це. Mp3 декодер, ЦАП і підсилювач для навушників все в одному корпусі. Основний елемент в схемі розроблюваного MP3 плеєра це VS1001k його структурна схема зображена на рис 1.



Рис 1. - Структурна схема VS1001k Рис 2.- Структура розробленого MP3 плеєра

Для керування мікросхемою і передачею потоку MP3 даних використано дві шини: SCI (Serial Control Interface) та SDI (Serial Data Interface)[2]. Мікросхема VS1001k вміщує в себе високопродуктивне DSP-ядро, робочу пам'ять, ОЗП програм (4 Кбайт) і даних (0,5 Кбайт), послідовні інтерфейси керування і даних, високоякісний ЦАП і підсилювач для навушників.

Розроблений пристрій керується мікроконтролером PIC18F45j10[1], він забезпечує виконання наступних функцій: Передача даних для опрацювання на декодер з зовнішньої пам'яті. Обробка переривань. Керування кнопками для переключання файлів. Подання напруги живлення на всі елементи схеми. Регулювання гучності звуку. Відтворення декодованого файлу.

Висновок: Розроблено схему та алгоритм роботи MP3 плеєра, який базується на декодері типу VS1001k. Розроблений плеєр дозволяє відтворювати звукові файли формату мр3 на MMC та SD картах пам'яті, що дозволяє нарощувати об'єм та перепрограмувати список відтворюваних файлів.

1. <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39682E.pdf>

2. <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/216704/ETC/VS1001K.html>

УДК 004.453.4; 004.451.87

Кульматицький Ю., Кобзар В. – ст. гр. СНмп-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ COOL 'N' QUIET

Науковий керівник: асистент Маєвський О.В.

Донедавна збільшення продуктивності процесора часто приводило до зростання потужності і підвищення рівня шуму. Технологія Cool'n'Quiet від компанії AMD є інноваційним рішенням, яке забезпечує ефективне зниження потужності і дозволяє тим самим створювати більш тихі обчислювальні системи; підтримує функцію "продуктивність на вимогу", що забезпечує максимальні обчислювальні можливості.

Технологія Cool 'n' Quiet реалізована вигляді функціональної підсистеми, яка об'єднує процесор з активованою технологією Cool 'n' Quiet, системну плату, BIOS з підтримкою вказаної технології, програмний драйвер і процесорний кулер.

Основні переваги технології Cool 'n' Quiet: скорочує тепловиділення ПК; безшумний ПК; може понизити енергоспоживання ПК.

Системний BIOS в ході початкового завантаження створює для процесора опис можливих його станів, що характеризуються комбінацією частоти і робочої напруги. Ці описи зчитуються ОС при запуску. В ході роботи ОС стежить за завантаженням процесора, і якщо воно не максимальне, пробує перевести процесор в один з молодших станів звертаючись до драйвера процесора. Драйвер запускає процедуру переходу в запрошений стан. Понизивши частоту і напругу, процесор споживатиме менше енергії, – менше нагріватиметься. Шум теж знизиться, якщо кулер має термоконтроль.

Якщо ОС виявить збільшення навантаження, вона знову запросить зміну стану процесора. По тому ж ланцюжку буде виконаний необхідний перехід, і процесор почне працювати на номінальній частоті. Про те, як часто і в який із станів переводити процесор, ОС вирішує відповідно до вибраної політики управління енергозбереженням.

Алгоритм перемикавання процесора між станами наступний (рис. 1).

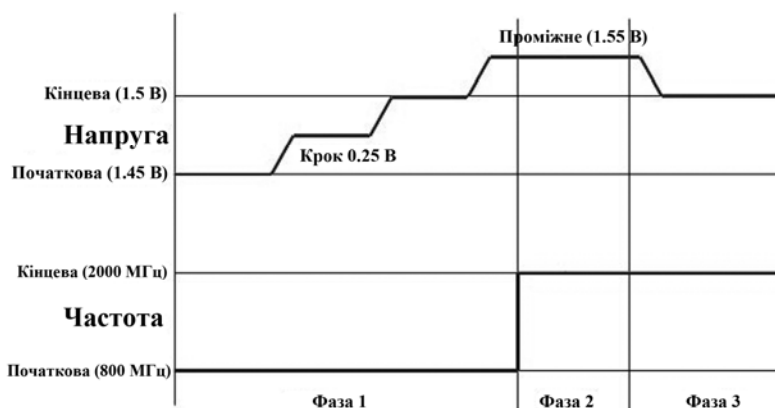


Рисунок 1 – Алгоритм перемикавання процесора

Спочатку процесор ступінчасто перемикає напругу з кроком 0.25 В, видаючи сигнали VID (номінал напруги) на відповідні контакти (фаза 1). Отримавши напругу дещо вищу кінцевої, процесор відключається від шини і подає нові сигнали VID (вибір частоти) на тактовий генератор (фаза 2). Це відповідає зміні множника. Коли нова частота процесора встановиться, напруга перемикається на кінцеву (фаза 3), після чого процесор відновлює роботу.

УДК 621.326

Куриляк Т. – ст. гр. СНсп-43

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КВАНТОВИХ КОМП'ЮТЕРІВ

Науковий керівник: асистент Боднарчук І.О.

Сучасний етап розвитку класичних електронних обчислювальних пристроїв практично досяг межі можливості підвищення швидкості обчислень за рахунок удосконалення елементної бази пристроїв. Тому розв'язання нових задач ХХІ ст. потребує створення нових теоретичних принципів обчислень на новітніх елементах.

Тому заміною класичних комп'ютерів можуть бути квантові. Їх ідея полягає у використанні для зберігання, передачі і обробки інформації істотних квантових властивостей речовини.

Квантовий комп'ютер обіцяє безмежну потужність завдяки тому, що його багаточисельні квантові стани дозволяють реалізувати таку одиницю обчислень (квантовий біт, або кубіт), яка одночасно може бути і нулем і одиницею з певною імовірністю, тобто він може перебувати у багатьох станах одночасно (явище, що називається суперпозицією), а також тому, що такий комп'ютер розміром n кубіт може виконувати одночасно 2^n операцій, що приводить до практично необмеженого зростання продуктивності завдяки розпаралелюванню процесів. Навіть просте збільшення його розмірів до декількох сотень кубітів дозволить одночасно обробляти потоки даних більше, ніж існує частинок у Всесвіті.

Якщо квантові комп'ютери стануть реальністю, людство отримає в свої руки інструмент з практично необмеженою обчислювальною потужністю, а також величезну проблему по забезпеченню безпеки, оскільки перед нелімітованим обчислювальним запасом не встоять будь-які криптографічні алгоритми.

УДК 004

Линник Є. –ст. гр. ОКС-312

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

ВПЛИВ МОНІТОРІВ НА ОРГАНІЗМ КОРИСТУВАЧА

Науковий керівник: Дзюбата Н.М.

Широке впровадження комп'ютерної техніки в усіх сферах життєдіяльності людини призвело до виникнення нових проблем в збереженні здоров'я користувачів дисплеїв. Монітор, як відомо – це джерело різного виду випромінювань, а саме м'якого рентгенівського, оптичного ультрафіолетового, інфрачервоного, радіочастотного та низькочастотного діапазонів електромагнітних і електростатичних полів. Серед змін, що спостерігаються у користувачів комп'ютерів (таких, як зміни центральної нервової системи, опорно-рухового апарату, імунної системи) окреме місце займають зміни функціонального стану органу зору. Адже, найбільше навантаження під час роботи за ПК припадає на зоровий аналізатор. Відомий термін “комп'ютерний зоровий синдром” - сукупність зорових проблем, обумовлених роботою на близькій відстані при використанні комп'ютера. Зоровий дискомфорт виявляють у 25-75% користувачів комп'ютерів.

Проводились поодинокі дослідження, що присвячені вивченню застосування спеціальних окулярів для роботи за монітором комп'ютера. Таким чином, зміни у функціональному стані органа зору користувачів комп'ютерів та розробка засобів, які б дозволили зменшити ці зміни, є актуальною проблемою. Саме доцільним є проведення поглибленого дослідження впливу роботи за монітором комп'ютера на функціональний стан органа зору та розробка на основі отриманих даних комплексу захисних заходів, спрямованих на зменшення цього впливу. Досліджено зміни функціонального стану сітківки користувачів комп'ютерів після 1-годинної роботи за монітором комп'ютера, вплив збільшення часу роботи за монітором комп'ютера на характер змін функціонального стану організму користувача комп'ютерів. Також вивчено ефективність окулярів із захисним світлофільтром в профілактиці впливу роботи за монітором комп'ютера, розроблено та оцінено ефективність комплексу заходів для профілактики впливу монітора комп'ютера на функціональний стан організму (зокрема на органи зору). Об'єктом дослідження є функціональний стан органа зору практично здорових осіб при роботі за монітором комп'ютера.

Запропоновано комплексний спосіб профілактики впливу моніторів комп'ютерів на функціональний стан органа зору, що складається з використання під час роботи окулярів із захисним світлофільтром для ультрафіолетової та синьої частини спектру. Запропонований спосіб діагностики функціональних порушень органа зору у осіб, що працюють за монітором комп'ютера, шляхом порівняння часу фотострес-тесту після 1-годинної роботи за монітором комп'ютера з вихідними даними, не потребує складного обладнання. Розроблено простий комплекс заходів для захисту органа зору при роботі за монітором комп'ютера, що може бути рекомендований особам, які працюють за монітором комп'ютера і мають ознаки комп'ютерного зорового синдрому. Ефективність запропонованого комплексу заходів при профілактиці впливу роботи за монітором комп'ютера на орган зору доведена збереженням на вихідному рівні показників функціонального стану органа зору та зменшенням кількості суб'єктивних скарг користувачів комп'ютерів на 64%.

УДК 004.4: 378.145

Луцків М. – ст. гр. КА-42

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ НА ПРИКЛАДІ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ATUTOR

Науковий керівник: к.т.н., доц. Шкодзінський О.К.

Як показують численні статистичні дослідження [1], розмір веб-сторінки за останні 5 років (2004 - 2009) збільшився втричі, а кількість об'єктів на ній - майже в два рази. При цьому темпи зростання середньої пропускної здатності каналу лише трохи вищі даних показників. Якщо враховувати розшарування користувачів за швидкостями доступу, то неодмінно постає проблема зменшення числа користувачів, що перевищують допустимий поріг очікування завантаження сторінки. І для розв'язання цієї проблеми потрібно застосовувати все більш складні і передові технології.

ATutor [2] є досить складним веб-додатком і при високих навантаженнях час його завантаження збільшується до кількох десятків секунд, що є недопустимим значенням для комфортної роботи. Через це було вирішено адаптувати ряд існуючих методик [3,4] та розробити нові для оптимізації ATutor під високі навантаження. Саме цьому і присвячена дана робота.

Оптимізацію веб-додатків поділяють на серверну та клієнтську. Основний час при завантаженні сторінки йде саме на клієнтську частину. Серверні витрати зазвичай вкрай малі: в ATutor 1.6.3 вони становлять від 50 до 500 мс. Середньому користувачеві насправді абсолютно все одно, скільки сторінка буде створюватися на сервері, якщо він її побачить через півсекунди. Тому фокус було зміщено саме на клієнтську, а не серверну оптимізацію.

При цьому всі основні методи клієнтської оптимізації можна розбити на 5 груп (кожна з них дозволяє вирішити одне із заявлених завдань):

- Зменшення розміру об'єктів (стиск і методи оптимізації зображень).
- Особливості кешування.
- Об'єднання об'єктів (text merging, CSS Sprites або data: URI для зображень).
- Оптимізація CSS-продуктивності.
- Оптимізація JavaScript.

Результати оптимізації. Для оцінки результатів виконаної оптимізації було проведено аналіз лог-файлів сервера і визначено найбільш відвідувані (навантажені) сторінки робочої інсталяції ATutor 1.6.3. Для цих сторінок було експериментально визначено середній час завантаження до оптимізації і після. У середньому час завантаження цих сторінок зменшився на 63.7%. Серед подальших шляхів збільшення продуктивності можна виділити ряд методів серверної оптимізації, зокрема оптимізація мережевої підсистеми ОС веб-сервера, оптимізація PHP інтерпретатора та веб-сервера Apache та ін..

1. <http://www.websiteoptimization.com/speed/tweak/evolution-web/> - Evolution of the Web from 2000 to 2007
2. Костишин С. О. Впровадження системи дистанційного навчання // Праці дев'ятої всеукраїнської студентської наук. конференції з прикладної математики та інформатики (СНКПІМІ-2006). - Львів, 2006. - С. 56-57.
3. <http://developer.yahoo.com/performance> - Exceptional Performance
4. Steve Souders, High Performance Web Sites: Essential Knowledge for Front-End Engineers, O'Reilly Media, Inc., 2007, 168p.

УДК 004

Макимова С., Хмурич І. – ст.гр.ПЗАС-41

Тернопільський національний економічний університет

РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ РЕЄСТРАЦІЇ ЗАБРУДНЕНОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ШКІДЛИВИМИ РЕЧОВИНАМИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Співак І.Я.

Мета даної наукової роботи – розробка програмного забезпечення, яке б дозволяло реєстрацію ступеня забрудненості навколишнього середовища визначеними видами шкідливих для здоров'я людини речовин, занесення результатів в базу даних з подальшою роботою над ними.

В загальному весь проект повинен реалізувати можливість перегляду забруднення певної території нашого міста в on-line вигляді, тобто розроблятиметься карта місцевості і до кожного об'єкта даної карти буде прив'язаний відповідний об'єкт бази даних, який містить інформацію про екологічний стан останнього.

Для можливості прив'язки бази даних до on-line системи, остання розроблялась за допомогою sql в середовищі Microsoft SQL Server Management Express. В базі даних мають міститись відомості про наступні елементи: об'єкт (конкретна споруда, парк чи перехрестя вулиць тощо); шкідливі речовини, їх гранично допустима концентрація; записи проб на кожну речовину в залежності від необхідності виміру; певні умови (температура, вологість, вітряність, сонячність тощо). Головним відношенням слугуватиме таблиця Research, в яку і заноситимуться результати і з якою безпосередньо через sql запити працюватиме система.

Дані про забруднення присилає Тернопільська санітарна станція. Програма заносить їх в базу даних та відповідно прив'язує до відповідного об'єкта на карті. З бази даних можна витягнути звіт про будь-які конкретні дані, не витягаючи лишнього громіздкого тексту. Це зручно, коли потрібно лише знати, наприклад, об'єкт, шкідливу речовину та її розмір на певний момент виміру.

Звіти можна формулювати як, безпосередньо, в середовищі розробки бази даних в SQL Server Management Express, так і через програму.

Занесення в базу даних може відбуватись так само як через базу так і програмно. Проте варто відмітити, що програмно(хоч для цього і потрібно створювати певний графічний інтерфейс та прикріпляти для кожного елемента функцію

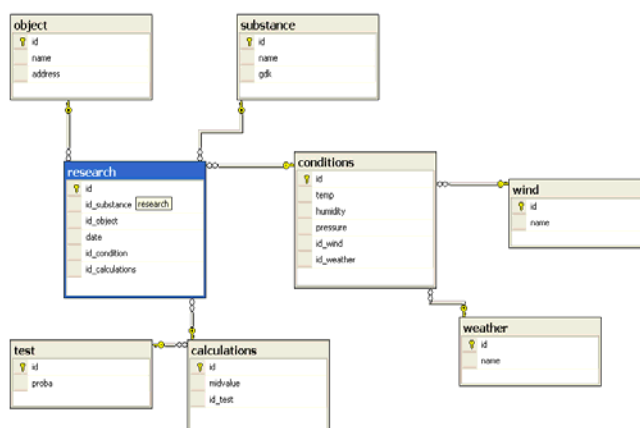


Рис. 1 – Діаграма бази даних

УДК 004.738.52

Маличок Д. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА СТРАТЕГІЇ ПОВЕДІНКИ КОРИСТУВАЧА МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ

Науковий керівник: к.т.н. Березовська І.Б.

Віртуальні подорожі по Інтернету, які ви здійснюєте, зручно влаштувавшись в м'якому кріслі, здавалося б, не можуть загрожувати якимись серйозними небезпеками. Але ваша спокійна самотність за монітором оманлива, оскільки весь час, поки встановлене Інтернет-з'єднання (і навіть в ті прочитані хвилини, за які ви перевіряєте електронну пошту), ваш комп'ютер є частиною величезної Мережі, в якій є і друзі, і вороги. Уберегтися від небезпеки завжди простіше, якщо знати, кого і чого боятися.

Останнім часом значно підвищився ризик встановлення несанкціонованих міжнародних з'єднань під час роботи в інтернеті. Однією з причин цього є відсутність досвіду або неухважність пересічних користувачів. Подібні випадки трапляються, коли абонент несвідомо санкціонує модему набір міжнародного номеру - модем розриває зв'язок зі своїм провайдером і набирає міжнародний номер з вартістю з'єднання до 15 грн. за хвилину.

Найчастіше подібне трапляється за таких обставин:

на платному сайті пропонується скористатися безкоштовними послугами, прослухати або переглянути певні файли;

на безкоштовних порносайтах пропонується переглянути відеофайли або отримати паролі доступу до платних ресурсів;

на розважальних сайтах безкоштовно пропонуються еротичні фонові картинки на екран дисплею, еротичні фото (free erotic wallpapers, free screensaver, erotic photos);

на сайтах, які пропонують безкоштовне програмне забезпечення або ключ до нього (Crack, Warez);

користувач намагається отримати файли з деяких музичних або відеосайтів (free MP3, free video).

Водночас отримати небажані переключення можна і зі звичайних загальнодоступних сайтів (реферати, новини, гумор та інше). Іноді абонент отримує попередження про з'єднання з закордонним оператором. Але здебільшого без будь-якого попередження на ПК користувача з'являється програма, яка розриває зв'язок з провайдером абонента та встановлює його з зарубіжним провайдером. Варто зазначити, що це не обов'язково може бути вірус, троянська програма тощо.

В доповіді буде більш детально представлено і інші мотивації взлому для зловмисників а також і інші шляхи використання персональних даних, та способи захисту користувача від несанкціонованого доступу до персональних даних.

УДК 004.4

Малюта Ю. – ст. гр. СН_М-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ФІНАНСОВО-ПРОМИСЛОВОЇ КОРПОРАТИВНОЇ СТРУКТУРИ ТА ЇЇ ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ

Науковий керівник: к.т.н. Загородна Н.В.

Під фінансово-промисловою корпоративною структурою (ФПКС) розуміють таку форму об'єднання промислових підприємств і фінансових організацій, яка передбачає концентрацію інвестиційних ресурсів, наявність акціонерного капіталу, а також дольову участь у власності учасників об'єднання. Використання ФПКС дозволяє: створити фінансовий механізм для розвитку виробництва; проводити інноваційну діяльність; всім членам ФПКС отримувати додатковий прибуток від реалізації продукції.

Розглянемо функціонування такої ФПКС, до складу якої входять банк B , підприємство-виробник A , та підприємство-посередник B . Банк B надає кредит k виробнику A під відсоток τ , цей кредит називається інвестиціями і витрачається на вдосконалення виробничого процесу. Банк має базові витрати p_1 , а також частку ω акцій підприємства-посередника B , за якими отримує дивіденди. Також банк може докупити акції посередника в сумарній частці ν . Зрозуміло, що підприємство-виробник має власні базові витрати p_0 . Згідно з домовленостями виробник A може витрачати частину свого прибутку g та банківські інвестиції на вдосконалення виробничого процесу. Дане підприємство виробляє продукцію в об'ємі y , собівартість випуску продукції становить c (не враховуючи базових витрат). Всю вироблену продукцію у підприємства-виробника викуповує підприємство-посередник із дисконтним коефіцієнтом ξ відносно різниці ринкової ціни p на продукт. Всю закуплену продукцію підприємство-посередник продає за ринковою ціною. Крім того, підприємство-посередник має свої базові витрати в розмірі p_2 .

Прибуток для кожного з учасників:

$$\Delta X_A = -g + \xi \cdot (p - c) \cdot y - \tau \cdot k - \xi \cdot p_0;$$

$$\Delta X_B = (1 - \xi) \cdot (p - c) \cdot y - p_2 - (1 - \xi) \cdot p_0;$$

$$\Delta X_B = (\tau - 1) \cdot k + (\omega + \nu) \cdot \Delta X_B - p_1.$$

Активну участь у керуванні процесом беруть лише банк та підприємство-виробник, тому до складу цільової функції буде входити прибуток за весь період учасників A та B . Максимізація прибутку за ΔX_A та ΔX_B за весь період означає максимізацію суми прибутків по кожному періоду, тобто на проміжку часу від 0 до T , який розбито на N інтервалів. Тобто:

$$\sum_{i=1}^N \Delta X_i^A \rightarrow \max_{g_1, \dots, g_N}; \quad \sum_{i=1}^N \Delta X_i^B \rightarrow \max_{k_1, \dots, k_N}.$$

Кожен проміжний прибуток ΔX_i^A безпосередньо залежить від X_{i-1}^A , g_i , k_i так як і ΔX_i^B від X_{i-1}^B , g_i , k_i . Необхідно знайти такий набір керувань g_i підприємства-виробника, що максимізують його повний прибуток. В ході розв'язку даної задачі розроблено програму, яка імітує функціонування ФПКС.

УДК- 21474

Мішакін О. – ст. гр. КА_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИ ЕЛЕКТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ

Науковий керівник : к.т.н., доц. Медвідь В. Р.

Електричний контроль друкованих плат (ДП) - важливий виробничий етап. Він призначений для перевірки цілісності/роз'єднання ДП, що містить у собі перевірку на цілісність ланцюгів, відсутність коротких замикань.

Типове значення верхньої межі опору ланцюга не змонтованих ДП при контролі на обрив, як правило, становить 100 Ом при напрузі 20 В. Однак найчастіше це значення велике для виявлення дефектів, що виникають при експлуатації ДП або пов'язаних зі збільшенням часу проходження сигналу у ВЧ-платах. У цих випадках у якості верхньої межі вибираються більш низькі значення або проводиться вимір часу наростання потенціалу.

Для контролю на роз'єднання, як правило, використовується граничне значення опору ізоляції в 100 мОм. Контроль по більшому рівню сповільнює процес тестування, по меншому - загрожує пропуском дефектів ізоляції. Виявлення слабких місць ізоляції більшими напругами обмежене низкою електричною міцністю повітря. Для тестування ізоляції за обмежений час (порядку 1с) потрібне напруга не менш 500 В, але при цьому починається електричне коронування гострих країв зондів або провідників ДП, тому можливі неправильні результати тестування ізоляції.

Технічно найскладніший компонент електричного контролю - система контакту з платою яка тестується. Існує кілька методів електричного контактування: ручний, за допомогою адаптера (контактора), рухливих зондів, "літаючих" матриць.

Основні методи електричного контролю:

Ручний метод. При ручному методі оператор щупами послідовно проводить тест усіх ланцюгів, однак, по статистиці, відсоток дефектів, що пропускаються, досягає 25%.

Адаптер. Під час тестування за допомогою адаптера всі розміщені на ньому зонди перебувають у контакті з контрольними точками, і швидкість контролю визначається швидкодією перемикаючих ключів. Наявність тестових зондів у перехідних отворах, фізично розташованих на одній доріжці ДП, дозволяє досить точно локалізувати обриви. Перевірка навіть самої складної плати даним методом по граничному рівню 1 кОм займає всього кілька секунд.

Рухливі зонди. Для дрібносерійного виробництва електронних модулів високої густини, широкої номенклатури оптимально тестове обладнання з рухливими зондами. Установки цього типу мають декілька зондових головок із приводами по осях X, Y, Z, які по черзі, за попередньо розробленою програмою, контактують із платою. Під час контактування відбувається подача і вимір сигналу. Даний метод не забезпечує високої продуктивності тестування.

Літаючі матриці. Метод відносно новий. При цьому методі на кожній каретці розміщується матриця щупів, кожний щуп якої може незалежно переміщатися по осі Z. Кожна матриця складається із зондів, розташованих з певним кроком (зазвичай 25 мм). Матриці переміщуються на короткі відстані по осях X і Y з високою швидкістю, при цьому найбільше близько розташований до точки тестування зонд активізується і робить подачу сигналу або вимір. Середня відстань переміщення дуже мало (зазвичай близько 1 мм), що дає величезну перевагу у швидкості тестування.

УДК 004.415

Молоток С. – ст. гр. СІ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АКТУАЛЬНІСТЬ P2P СЕРВІСІВ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

Науковий керівник: Хомів Б.А.

Комп'ютерні мережі типу peer-to-peer (або P2P) засновані на принципі рівноправності учасників і характеризуються тим, що їх елементи можуть зв'язуватися між собою, на відміну від традиційної архітектури, коли лише окрема категорія учасників, яка називається серверами може надавати певні сервіси іншим.

«БітТоррент» (BitTorrent) — відкритий протокол обміну інформацією у мережах типу peer-to-peer. Автором проекту є Брам Коен (Bram Cohen), який створив першу версію у квітні 2001 разом із першим клієнтом з тією ж назвою. Протокол розроблявся таким чином, щоб обмін файлами великих розмірів у мережі був полегшений для її учасників. Один з принципів роботи протоколу BitTorrent наступний: навантаження на учасника що розповсюджує деякий файл зменшується, завдяки тому що клієнти, які його скачують починають обмінюватися даними між собою одразу, навіть поки файл повністю не скачано. Таким чином, клієнти які скачали певну частину великого файлу одразу можуть бути джерелами його розповсюдження. Така ідея організації протоколу має переваги порівняно до протоколів peer-to-peer мереж першого покоління, де файл скачується з одного розповсюджувача чи з декількох розповсюджувачів по частинах. Для отримання інформації про розповсюджувачів деякого файлу, клієнт може звернутися до так званих трекерів.

Трекер (англ. tracker) — спеціалізований сервер, який працює по HTTP протоколу. Трекер використовується для того, щоб клієнти могли знайти один одного. На трекері зберігаються IP-адреси клієнтів, вхідні порти клієнтів та хеш-суми, які унікальним чином ідентифікують об'єкти, що беруть участь у скачуваннях. За стандартом, імена файлів на трекері не зберігаються, та взнати їх по хеш-сумам не можна. Проте на практиці часто трекер окрім своєї основної функції виконує також функцію невеличкого веб-серверу. Такий сервер зберігає файли метаданих що містять значення хеш-функції, та разом з ними опис файлів що розповсюджується, кількість розповсюджувачів статистику завантажень та ін.

Перед початком завантаження файлу, клієнт з'єднується з трекером, повідомляє йому свою IP-адресу та хеш-суму файла що завантажується. У відповідь клієнт отримує адреси інших учасників мережі, які розповсюджують або зкачують той самий файл. Далі клієнт періодично інформує трекер про хід процесу завантаження та отримує оновлений перелік адрес.

У нових версіях протоколу розроблено безтрекерні (англ. trackerless) механізми обміну інформацією. Таким чином працездатність всієї мережі не залежатиме від роботи трекера.

Переваги використання p2p сервісів в мережах провайдерів:

1. зменшення навантаження на зовнішній канал Інтернет мережі;
2. забезпечення користувачів високошвидкісними доступом до ресурсів;
3. розподілення навантаження на внутрішні сегменти мережі;
4. відсутність необхідності в базі ресурсів на стороні провайдера (FTP і т.д.).

УДК 004

Недошитко С. – ст. гр. ОКС-315ск

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ІР-ТЕЛЕБАЧЕННЯ НА БАЗІ АРХІТЕКТУРИ “КЛІЄНТ-СЕРВЕР”

Науковий керівник: Лісовий О.М.

Термін “клієнт-сервер” означає таку архітектуру програмного комплексу, в якій його функціональні частини взаємодіють по схемі “запит-відповідь”. Якщо розглянути дві взаємодіючі частини цього комплексу, то одна з них (клієнт) виконує активну функцію, тобто ініціює запити, а інша (сервер) пасивно на них відповідає.

Для програмної реалізації прикладних програм, що демонструють основні можливості ІР-телебачення побудованих на базі архітектури “клієнт-сервер” використана об'єктно-орієнтована мова програмування Delphi компанії Borland. В порівнянні з іншими засобами розробки Delphi має ряд переваг. У Delphi вдало поєднуються засоби візуального проектування і оптимізуючий компілятор, чого не можна сказати про інші системи RAD.

Елементи, з яких конструється видиме зображення, що створюється працюючою програмою, називаються компонентами. В якості інтерфейсного елемента і, в той же час контейнера для всіх видів компонентів виступає форма. Поєднання таких можливостей витікає з приналежності форми до класу TWinControl, що дозволяє формі бути оболонкою навколо віконного компоненту Windows, і відповідно, до класу TComponent, від якого успадковується TWinControl, завдяки чому форма може бути власником компонентів.

Механізм взаємодії клієнта і сервера в Delphi заснований на використанні сокетного з'єднання і подальшого обміну даними. Сокетом (socket) називається спеціальний об'єкт, що створюється для відправки і отримання даних через мережу. Цей об'єкт створюється усередині бібліотеки сокетів і володіє двома основними характеристиками: протоколом і адресою, до яких він прив'язаний. Формат адреси сокета визначається конкретним протоколом. Зокрема, для протоколів TCP і UDP адреса складається з ІР-адреса мережевого інтерфейсу і номера порту.

Перед тим, як передавати дані по протоколу TCP, необхідно встановити зв'язок між двома комп'ютерами. Комп'ютер, який ініціалізує цей зв'язок, називається клієнтом, а комп'ютер, який повинен відгукнутися на ініціалізацію зв'язку для обміну даними, – сервером. Відповідно компоненти Delphi, які забезпечують комунікацію по протоколу TCP, розбиті на дві групи – клієнтські (ClientSocket) і серверні (ServerSocket). ІР-адреса і номери портів вказані у відповідних властивостях компонентів.

Розроблені програми демонструють основні концепції функціонування системи ІР-телебачення на базі архітектури “клієнт-сервер”. Клієнтська прикладна програма “Client” виконує функції ініціалізатора зв'язку і відправника запитів. Програма “Server” виконує функції прослуховування та передачі необхідних даних відповідно до запиту на клієнтську сторону. Процеси комутації забезпечують інструментальні засоби за допомогою Internet і Internet Direct компонентів, що підтримують низькорівневу роботу як з сокетами, так і з найбільш загальними протоколами Інтернету.

УДК 004.043

Новіцький О. – ст. гр. СІ-51

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

НОВІ МОЖЛИВОСТІ СКБД ORACLE 11G

Науковий керівник: к. т. н. А. М. Луцків

Всі нові можливості Oracle 11g можна розділити на декілька груп:

1. *Створення середовища для тестування.* В Oracle 11g реалізовані 2 варіанти створення резервної бази - логічний і фізичний standby. Фізичний standby працює швидко, але при використанні ним бази для операцій читання її відновлення припиняється. Логічний standby має ряд обмежень на типи даних, використовувані в БД (наприклад, не можна використовувати LOBs).

2. *Захоплення і відтворення навантаження.* Функція Database Replay дозволяє записати інформацію про все, що відбувається з експлуатаційною СКБД, зберігаючи інформацію про одночасність виконання операцій. Далі цей "запис" програться в реальному часі на тестовій БД або на Snapshot Standby БД, де ДБА може досліджувати роботу СКБД.

Інший режим - SQL Replay - дозволяє захопити і записати всю інформацію, пов'язану з окремими SQL операторами. Захоплюється не тільки текст цих SQL операторів, але і статистика виконання, плани виконання і т. д. При відтворенні запису на тестовій БД можна аналізувати роботу SQL, оптимізувати їх роботу, порівнювати статистику роботи при різних значеннях налаштувань і т. д.

3. *Виконання змін в додатках без їх зупинки.* Великі важливі додатки часто бувають недоступні протягом десятків годин через установку їх нових версій. Oracle 11g вводить нове революційне рішення, що дозволяє виконувати зміну версії додатку не зупиняючи роботу цього додатку. Стара і нова версії додатку можуть працювати одночасно.

4. *Пакування інформації про інцидент для служби технічної підтримки.* При виникненні помилок в Oracle, адміністратору необхідно зрозуміти їх причину і знайти способи виправлення або обходу. У Oracle 11g ця робота автоматизована. При виникненні тієї або іншої помилки Oracle знає, яка інформація і які файли треба відправити до служби технічної підтримки. Він створює для інциденту, що виник, спеціальну теку і поміщає туди всю необхідну для тех. підтримки інформацію, включаючи файли трасування і журнали, інформацію про попередні інциденти, інформацію про проблеми з іншим ПЗ (наприклад, був збій сервера додатків). Якщо треба, ДБА буде запропоновано додати в цю теку додаткову інформацію. Адміністратор може контролювати склад пакету про інцидент через вікно Support Workbench OEM (Oracle Enterprise Manager). Далі інформація упаковується і автоматично або вручну відправляється в службу технічної підтримки.

5. *Online Hot Patching.* У Oracle 11g можна застосовувати деякі (в основному критичні і налагоджувальні патчі) на ходу без зупинки роботи екземпляра Oracle з БД. Можна також включати/виключати, деінсталювати спеціалізовані патчі без зупинки роботи.

6. *Інше.* Серед інших цікавих можливостей Oracle 11g слід відзначити: можливість відкату завершених транзакцій; можливість виконання запиту в минуле (Flashback query) для вказаних таблиць; кешування результатів і проміжних результатів запитів на сервері і клієнті; підтримка семантичних мереж (Semantic Web).

УДК 621.326

Олійник Є. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО МОНІТОРИНГУ ФІЗИЧНИХ ТА БІОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЮДИНИ

Науковий керівник: к.т.н. Фриз М.Є.

На сучасному етапі розвитку великого спорту, досягнення спортсменів знаходяться на межі фізичних можливостей людини, тому подальші досягнення можливі при вдосконаленні техніки та окремих фізичних характеристик спортсменів. Для ефективного тренування важливим є моніторинг фізичного стану спортсмена (кардіоритми, тиск, пульс, частота дихання). Визначення та врахування цих параметрів дозволяє ефективно корегувати методику тренувань спортсменів.

Для визначення біоритмічних характеристик, широкого застосування набувають комп'ютеризовані системи, які дають можливість в реальному часі відслідковувати динаміку змін біофізичних параметрів.

Часто для реєстрації біофізичних параметрів використовують дротові системи, які за допомогою кабелів з'єднують сенсори з вимірювальним пристроєм та комп'ютером, що обмежує можливості тренування спортсмена та унеможливує процес командного тренування безпосередньо на майданчику. Для вирішення цієї проблеми використовують мобільні комплекси, які записують інформацію вимірювань в карти пам'яті, дані опрацьовуються після тренувань, що ускладнює та сповільнює процес внесення необхідних коректив.

Тому проблема реєстрації параметрів та їх аналізу в реальному масштабі часу є актуальною науково-технічною задачею, вирішення якої дозволить максимально ефективно виконувати підготовку спортсменів.

Метою роботи є розробка системи комплексного моніторингу фізичних та біометричних характеристик людини.

Відповідно до поставленої мети вирішенню підлягають наступні задачі:

- проаналізувати системні характеристики біопараметричних систем;
- дослідити характеристики комунікаційних безпроводних систем;
- виконати аналіз ефективності використання кореляційних функцій для обробки біопараметричних даних;
- розробити архітектуру та програмне забезпечення системи комплексного моніторингу фізичних параметрів системи;
- створити прототип безпроводної системи біопараметричного моніторингу.

Об'єкт дослідження – процеси формування та передавання даних в безпроводних самоорганізуючих мережах.

Предмет дослідження – засоби формування, передавання та цифрового оброблення даних.

Методи дослідження – базуються на використанні теорії інформації, теорії кодування даних, теорії систем, теорії цифрової обробки даних.

Наукова новизна отриманих результатів: встановлені критерії доцільності використання гібридних біопараметричних систем моніторингу; обґрунтовано використання кореляційних функцій для аналізу біопараметричних сигналів; запропоновані принципи реалізації гібридних систем моніторингу з безпроводним каналом зв'язку.

УДК 621.86/.87

Піменов А. – ст.гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ЗАВАНТАЖЕННЯ БАГАЖУ НА БОРТ ЛІТАКА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Мацюк О.В.

Перевезення вантажів за допомогою авіатранспорту по праву вважається одним з найбільш швидких способів доставки вантажу в будь-яку точку країни або світу. Авіаперевезення справедливо вважаються найбільш зручними, тому що забезпечують високу швидкість доставки вантажу, припускають точний розрахунок часу, який займе перевезення вантажів, високу якість надання послуг, мінімальний ризик зриву термінів доставки.

Повітряний транспорт є невід'ємною складовою частиною сучасної економіки. В умовах прогресуючого міжнародного поділу праці та зростання міжнародних економічних і культурних зв'язків його значення для світового господарства стає все більш істотним. Ефективні авіатранспортні перевезення побічно сприяють збільшенню кількості торгуючих товарів за рахунок економічної доцільності переведення в їх категорію ряду не-торгуючих товарів. Авіатранспорт відноситься до числа найбільш динамічних галузей світового господарства. Міжнародний обмін товарами і послугами ріс в останні десятиліття в 1,5-2 рази швидше, ніж промислове і сільськогосподарське виробництво всього світу. За оцінками експертів, приблизно 1/3 всієї продукції світу є предметом міжнародного обміну. Обсяг міжнародного ринку повітряних перевезень в даний час оцінюється в 20 млрд. дол щорічно і, за прогнозами Всесвітньої торгової організації (СОТ), може збільшитися в 3 рази до 2015.

При розгляді питання авіаперевезень пасажирів за допомогою авіакомпаній, постає проблема безпечного та надійного транспортування їхнього майна, тобто багажу. В цілому увесь багаж поділяється на три типи. Перший – ручна поклажа (carry on), яка буде знаходитися в салоні (cabin), її перевіряють на безпечність і пасажир повністю відповідає за її вміст. Кожен перевізник, тобто авіакомпанія, встановлює свої правила на розмір та вагу ручної поклажі. Другий – габаритний багаж, який пасажир здає при реєстрації і який може бути оброблений в автоматичному (напівавтоматичному) режимі. Третій – негабаритний багаж, який обробити в автоматичному режимі неможливо, тобто об'ємні, нестандартні речі, тощо.

Кожному багажу присвоюється певний номер, який заноситься в загальну базу даних. Здійснюється перевірка на безпечність за допомогою сканерів та попереднє сортування по габаритам. Після чого багаж вантажать в контейнери, кількість яких визначається типом літака, та транспортують безпосередньо в літак.

Розроблена система завантаження багажу на борт літака дозволить систематизувати дані про пасажирів та їхній багаж за допомогою бази даних. Визначення ваги та габаритів багажу, присвоєння індивідуального номеру та сортування для завантаження в контейнери. Автоматична схема розташування кожного контейнеру в трюмі літака для запобігання перенавантаження на одну із сторін.

1. «Практические аспекты эксплуатации воздушных линий», В. П. Дёшин, С. Н. Ерыкалов, Н. М. Кузьмина, учебное пособие, Москва 2009 г.
2. «Индустрия туризма. Перевозки», М. Б. Биржаков, В. И. Никифоров, Герда 2007, 528ст.

УДК 621.32

Паздрій О.– ст. гр. КСММ-51

Тернопільський національний економічний університет

МЕТОД МОНІТОРИНГУ І КЕРУВАННЯ В БЕЗПРОВІДНИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

Науковий керівник: д.т.н., професор Карпінський М.П.

Запропонований новий принцип оцінки розподіленої сенсорної мережі. Показано, що існуючі методи, а саме базовані на багатострибкових і мобільних центральних вузлах, мають власні недоліки.

Пропонується схема оцінки, згідно з якою, замість моніторингу параметра кожного сенсорного вузла, спостерігаються лише стани підмножини вузлів і ця інформація використовується для відновлення просторового розподілу параметрів. У цій концепції, кожен сенсорний вузол вільно переміщується за зближувально-подібною схемою в локальній інформаційній системі, а також центральні вузли (вершини) оцінюють первинну інформацію шляхом спостереження невеликої групи сенсорів.

Представлена модель DSN на основі графу і запропонована концепція розподіленої оцінки, побудована на алгоритмі зустрічі. Розглядається DSN з N сенсорами, базовий сенсорний граф $G_s = (V_s, E_s)$, вершини якого містять давачі, а ребрами є канали комунікації між парами вершин. Нехай $p_i \in \mathcal{R}$ – параметр i -го сенсора $i = \{1, \dots, N\}$, $y \in \mathcal{R}^N$ – стан розподіленого оцінювача та y_i – компонент, пов'язаний з вершиною i . Слід зауважити, що y_i відрізняється формою від дійсного параметру p_i , причому y_i визначається на підставі алгоритму розподіленої оцінки. Ці y_i , а не p_i , передаються по каналах зв'язку та обчислюються процесорами, вбудованими на сенсорних вузлах. Іншими словами, кожній вершині притаманні три функції: перша – давача, який монітує значення параметра p_i ; друга - компонента оброблення системи розподілених обчислень, який оновлює свій стан y_i при обробці інформації, отриманої з її каналів зв'язку; третя – трансівера, що обмінюється інформацією про стан зі своїми сусідами

Запропонований метод має наступні переваги.

По-перше, на відміну від «багато-стрибкової» концепції в запропонованому методі обсяг інформації, отриманої центральним вузлом, є мінімальним і визначається лише кількістю під'єднаних до нього сенсорних вузлів (вершин).

По-друге, обсяг інформації обміну між сенсорними вузлами не змінюється від відстані до центрального вузла. В n -стрибковому маршруті наявні $\sum_1^{n+1} i$ пакетів передаються з вихідного вузла до центрального вузла. У запропонованій концепції для реалізації кожного зв'язку необхідно лише 2 пакети інформації. Центральні вузли приймають тільки один пакет від кожного комунікованого з ним сенсора. Кожен вузол повинен узагальнити інформацію сусіднього, а центральний - передбачити або інтерполювати область параметрів при розв'язанні системи лінійних рівнянь.

По-третє, запропонований метод є менш складним порівняно із «багато-стрибковою» концепцією чи з принципом мобільного центрального вузла. Кожен сенсорний вузол нескладно обчислює середнє значення, навіть не знаючи ідентифікаційних ознак своїх сусідів. Оскільки центральні вузли мають широкий діапазон комунікаційних можливостей, то вони можуть спільно використовувати чи сумісно розподілити інформацію та зберегти копію для кожного з них.

УДК 519.816

Пельц І. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКУ

Науковий керівник: к.т.н., Загородна Н.В.

Задачі прийняття рішень в умовах ризику формуються в різних галузях людської діяльності, а особливо активно розробляються для економічних моделей, що зумовлено потребою враховувати непередбачувані фактори, відсутністю статистичної інформації про ті чи інші явища та тенденції економіки, а також потребою в управлінні фінансовим та інвестиційним капіталом. Орієнтування задач прийняття рішень в умовах ризику на економіку зумовило створення спеціальних математичних моделей, які придатні в більшості для розв'язування економічних задач.

Аналіз найпоширеніших моделей прийняття рішень в умовах ризику, дозволяє зробити висновок, що в загальному випадку задачу прийняття рішення в умовах ризику можна представити як класичну задачу умовної оптимізації. Відомими моделями прийняття рішення в умовах ризику, що використовуються в економіці є моделі Марковиця, Шарпа, імунізації, імовірнісні.

В моделях Марковиця і Шарпа для розв'язання задачі, яка розглядається, ризик враховується як стандартне відхилення (або дисперсія) прибутковості портфеля інвестиційних активів. Але використання цих моделей переважно обмежується інвестиційними економічними задачами.

В моделі імунізації в якості показника ризику використовується тривалість портфеля. Тривалість відображає середньозважений за сумами виплат проміжок часу до погашення, і відображає процентний ризик фінансового інструмента, оскільки характеризує мінливість ціни активу в результаті коливань процентних ставок.

В імовірнісних моделях значення ризику розраховується статистичним шляхом. Грунтуючись на ймовірнісній функції розподілу, вибирається значення змінної, яка є одним з факторів, що впливає на цільову функцію. Згенеровані значення результату використовуються для побудови щільності розподілу з заданим математичним сподіванням і стандартним відхиленням, за якими обчислюються коефіцієнти варіації і потім оцінюється індивідуальний ризик.

Однак в таких системах, як система діагностування, системи передачі даних, системи автоматичного керування, системи управління технологічними процесами про об'єкти ризику відомі не тільки статистичні дані, але й інформація про стан системи в різні моменти часу. Крім того, застосування моделей прийняття рішень в умовах ризику для економічних задач практично неможливе в системах управління технологічними процесами, оскільки розрахунок показника ризику часто ускладнений або взагалі неможливий.

Одним із підходів, що дозволяє враховувати інформацію про об'єкт ризику та інформацію про стан системи в різні моменти часу є логіко-імовірнісна теорія ризику неуспіху (ЛІ-теорія). Створення математичної моделі ризику на основі ЛІ-моделі дає можливість прийняття рішень в системах управління технологічними процесами.

Отже, метою даної роботи є порівняння різних математичних моделей прийняття рішень в умовах ризику і визначення доцільності їх використання в різних сферах, де виникає потреба прийняття рішень.

УДК 004.021

Пйонтко Н. – ст. гр. СН-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МІЖНАРОДНИЙ АЛГОРИТМ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ (IDEA)

Науковий керівник: асист. Боднарчук І.О.

З давніх-давен людство старалося захистити приватну інформацію від стороннього впливу: несанкціонованого розкриття інформації, можливої несанкціонованої зміни інформації і т. д. Особливо важливим був і є захист інформації при її передачі від відправника до отримувача. Для захисту використовувався і використовується цілий ряд заходів, одним з яких є шифрування, що включає в себе заміну символів (елементів) повідомлення, у відповідності з певними правилами, їх перестановку. З розвитком комп'ютерних технологій захист інформації вийшов на абсолютно новий рівень, адже використовуючи величезні обчислювальні можливості, можна створювати не лише дуже складні алгоритми шифрування, а й розробляти ефективні алгоритми взлому захисту. Проте незважаючи на ускладнення алгоритмів шифрування в їх основі як і раніше лежать принципи заміни елементів повідомлення за певним правилом на інші елементи або/ї їх перестановка.

Метою нашого дослідження є вивчення і аналіз алгоритму шифрування IDEA, який є міжнародним стандартом для захисту інформації.

IDEA являє собою симетричний (використовує один і той же ключ для шифрування і дешифрування) блочний (здійснює обробку блоків даних розміром декілька байт) алгоритм шифрування.

Алгоритм шифрування IDEA розроблений і запатентований швейцарською фірмою Ascom. Перші версії алгоритму було створено в 1990 році. В 2000 році цей алгоритм був визнаний як міжнародний стандарт захисту інформації.

В своїй роботі IDEA використовує блоки даних розміром 64 біти і криптографічний ключ довжиною 128 біт (така довжина ключа забезпечує велику криптографічну стійкість при взломі шифру методом простого перебору ключа). Внутрішні перетворення даних базуються в основному на трьох математичних операціях: побітове "виключаюче або", додавання цілих чисел по модулю 2^{16} і множення цілих чисел по модулю $2^{16}+1$. Крім цих перетворень використовується також перестановка бітів блоку. Процес шифрування поділений на так звані раунди (етапи). Кожен раунд здійснює виконання в певній послідовності вище зазначених математичних операцій і завершувальних перестановок. Застосування цих різних по своїй суті математичних операцій забезпечує високу складність перетворення вхідного потоку даних, що значно ускладнює його криптоаналіз.

Завдяки використуванню у алгоритмі перетворенням його можна легко реалізувати апаратно за допомогою інтегральних схем. Апаратна реалізація алгоритму забезпечує набагато більшу швидкість роботи, ніж при програмній реалізації. Ця особливість широко використовується при апаратному шифруванні потоку даних у мережах.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що міжнародний алгоритм шифрування IDEA є стійким до криптоаналізу алгоритмом, як з точки зору простого перебору ключа (потрібно перебрати 2^{128} ключів), так і з точки зору виявлення іншим методом взлому шифру (стійкий до диференціального криптоаналізу). IDEA використовується багатьма компаніями для передачі даних між своїми підрозділами і при передачі даних від сервера до клієнта. Цей алгоритм є чудовим рішенням задачі захисту інформації.

УДК 621.326

Поліщук В.–ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ ТА ОБРОБКИ ОБ'ЄМНИХ 3D та 3DSI ЗОБРАЖЕНЬ

Науковий керівник: д.т.н., професор Щербак Л. М.

Актуальність дослідження полягає в тому, що сфера застосування об'ємних зображень постійно розширюється, що зумовлює потребу у вдосконаленні і оптимізації існуючих та створенні нових методик обробки таких зображень.

Серед відомих методів формування тривимірних зображень, що використовують технічні пристрої для відтворення об'ємності, найбільш розвиненими на сьогоднішній день є рішення, отримані на основі голографії й кругових візуалізаторів (3D)

Голографія - це об'ємне зображення предмета, що створюється за допомогою когерентного (лазерного) випромінювання. Перевага голограми полягає у тому, що вона є найбільш повним носієм інформації про зовнішній вигляд відтвореного об'єкта. Однак для того щоб освоїти цю технологію, необхідно мати відповідне устаткування й вартість цього устаткування буде тим вища, чим вищі вимоги до якості створюваної голограми.

Кругові візуалізатори дозволяють створювати об'ємне зображення видиме в межах 360 градусів навколо візуалізатора. Технології, які застосовуються в кругових візуалізаторах, можуть бути різні, але в більшості випадків для створення об'єму візуалізації вони використовують тверде тіло спеціальної форми, що швидко обертається та при обертанні утворює спіральну або іншої форми розгортку. Світло лазера синхронно модулюється по амплітуді й розсіюється на тілі, що обертається, багаторазово освітлюючи безліч плоских зрізів-екранів об'ємного зображення й створюючи зображення спроектованої моделі. На жаль роботи в області проектування кругових візуалізаторов почалися порівняно недавно, тому вони ще не набули широкого застосування.

Ілюзію об'ємного подання навколишнього світу також створює стереофотографія, що може бути використана для створення моделей, які візуально сприймаються як тривимірні (3Dsi). Для створення стереографічних зображень можна скористатися готовими програмними рішеннями, наприклад стереомодулями 3D Studio MAX, SolidWorks або Photoshop, що є найбільш поширеними, але і дорогими. Також існує безліч програм інших виробників, що дозволяють обробляти стереозображення.

При проведенні дослідження алгоритмів комп'ютерної обробки стереозображень було виявлено ряд недоліків в роботі алгоритмів. Зокрема, на даний момент актуальним є питання методів поєднання стерео і варіозображень в одному цілому, що поки що недосконало поєднується при обробці існуючим програмним забезпеченням. Варіозображення можна вважати похідними від стереозображень. На відміну від стереозображень, де ефект об'ємності створюється співставленням ряду малюнків, що зміщені на певний кут у варіо створюється плавний перехід від одного малюнка до іншого через певний проміжний ряд зображень.

Створення досконалішого алгоритму обробки 3D та 3Dsi дасть можливість використання їх в нових галузях, а також оптимізацію роботи GPS – навігації та поліграфії, що на даний момент є найбільшими галузями, де використовують дані методики.

УДК 621.326

Поповкін А. - ст. гр. СНп - 42

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СОЦІАЛЬНИЙ АСПЕКТ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ОТРИМАННЯ ПАРОЛІВ

Науковий керівник: Назаревич О. Б.

Однією з багатьох проблем, що виникають сьогодні в комп'ютерному світі є проблема захисту інформаційних систем. Отримання паролів зловмисниками різними методами приводить до збоїв у роботі підприємств та комп'ютерів користувачів. З метою попередження несанкціонованого доступу до комп'ютерної системи, необхідне вивчення та дослідження цього негативного явища.

Дана доповідь присвячена вивченню такого негативного явища як психологічні методи отримання паролів та їх соціальний аспект.

У всьому світі люди використовують паролі для захисту інформації. Пароль - це є кодова інформація в будь - якому вигляді (цифровому , словесному , електронному) [1], яка слугує ключем до входу в систему різної складності.

Соціальний аспект [2] (соціальна інженерія) - це є точка зору на явище, яке обумовлює причину поведінки людини на підставі психологічних процесів. Виходячи з даного визначення, явище отримання паролів зловмисниками пояснюється їх психологічним станом.

Психологічні методи - це певні дії на людину з метою приведення її психологічного стану до такого, при якому можна було б отримати необхідну інформацію.

До методів психологічного отримання паролів можна віднести такі як навіювання [3], обман, гіпноз, шантаж чи переконання. Інші способи. «Дзвінок адміністратору», та «Дзвінок від адміністратора». Викликавши довіру працівника підприємства до своєї особи, зловмисник шляхом обману отримує пароль. Цими методами користуються комп'ютерні зловмисники, які діляться на категорії : :хакери, крекери, фрікери, кіберплути

Для захисту паролів використовуються різні заходи: програмні, профілактичні заходи, екранні заставки з паролем, відсутність робочої активності, що з'являється через 5-10 хвилин, автоматичне відключення сервером клієнта через такий же проміжок часу.

Співробітники повинні пройти реєстрацію як на серверах, так і на робочих станціях при виключенні ЕОМ, або закриття їх паролем доступу до ПК при залишенні його без нагляду. Велику увагу слід приділяти будь-яким носіям інформації, що покидають межі фірми.

Підводячи підсумок по даній темі, можна сказати, що в наш час існує велика небезпека для комп'ютерних систем, що полягає в отриманні паролів, і тому є актуальним продовження вивчення та дослідження соціального аспекту та психологічних методів отримання паролів.

ЛІТЕРАТУРА:

- 1.<http://uk.wikipedia.org/wiki/Пароль>
- 2.<http://uk.wikipedia.org/wiki/Аспект>
- 3.<http://studentam/net/ua/content/view/3433/85/> Навіювання...

УДК 004.333

Проць В. – ст. гр. СНмп-51, Вальчук В. – ст. гр. СНс-43

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРИЧИНИ ВТРАТИ ДАНИХ НА FLASH-НАКОПИЧУВАЧАХ

Науковий керівник: асистент Маєвський О.В.

Твердотіла пам'ять, за своєю суттю, в межах терміну служби має бути надійнішою будь-яких носіїв з рухомими частинами, проте дані на ній втрачаються дуже часто. Пов'язано це, в першу чергу, з характером експлуатації. Статистика показує, що серед причин втрати або недоступності даних на перше місце по частоті виходить «людський фактор»: логічні помилки — в основному результат некоректного витягування пристрою; механічні поломки і дія рідини; електричні пошкодження — результат некоректного підключення пристрою. Неправильно підключені колодки кабелю від додаткових гнізд USB на передній панелі перетворюють комп'ютер на справжнього «вбивцю» flash-дисків, а для недосвідченого користувача причина згорання flash-дисків одного за другим довго залишається незрозумілою; збої контролера — результат дії статичної електрики; збої і деградація flash-пам'яті — єдина технічно виправдана причина.

Фізичні порушення. Як і у випадку з жорсткими дисками, дефект комірок зберігання веде до повної втрати інформації, а всі інші випадки — просто до її недоступності. Між інтерфейсом комп'ютера і елементами пам'яті послідовно йдуть контакти роз'єму, контролер, мініатюрні провідники друкованої плати. Живляться обидві мікросхеми через загальний стабілізатор напруги.

– наслідки пошкодження контактів USB очевидні. При пошкодженні, корозії або сильному забрудненні контактів карт пам'яті карта, швидше за все, також не розпізнається кард-рідером. Для карт пам'яті з великою кількістю контактів паралельного інтерфейсу можлива і ситуація, коли забруднення контактної майданчика приводить до збоїв при звертанні до карти, хоча як пристрій вона розпізнається.

– перегорання елементів обв'язки flash-диска USB виявляється тим, що брелок перестає розпізнаватися комп'ютером: обидві мікросхеми залишаються без живлення. Це теж досить простий випадок. Якщо стабілізатор вбудований всередину контролера, ситуація посилюється: випадкова зміна полюсів живлення майже завжди наводить до перегорання стабілізатора, але в даному випадку це означає і поломку контролера в цілому.

– несправність контролера майже неминуче приводить до недоступності карти або flash-диска. В окремих випадках, особливо при пошкодженні мікропрограми, карта втрачає лише окремі функції, наприклад запис.

– псування мікросхеми flash-пам'яті найчастіше виявляється недоступністю певних блоків, хоча останні блоки читаються і записуються нормально. Інформація з цих блоків відновленню не підлягає.

Логічні порушення. Якщо накопичувач справний фізично, але представляється як порожній або неформатований, а дані, що знаходяться на ньому, не видимі операційній системі, то в даному випадку пошкоджені службові таблиці файлової системи.

Дані майже завжди залишаються на місці, і їх можна спробувати відновити за допомогою програм, що знаходять файли по їх сигнатурах. Для цього можна скористатися спеціальними програмами, призначеними для роботи з картами пам'яті.

УДК 681.3.01

Пшоняк П. – ст. гр. СІ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ OPENMP

Науковий керівник: к.т.н., доцент Осухівська Г. М.

OpenMP (Open Multi-Processing) — це набір директив компілятора, бібліотечних процедур та змінних середовища, які призначені для програмування багатопотокових додатків на багатопроцесорних системах на мовах C, C++ та Fortran.

Якщо цільова обчислювальна платформа є багатопроцесорною і багатоядерною, то для підвищення швидкодії програми потрібно використовувати всі доступні користувачеві обчислювальні ядра. Найчастіше створюють по одному потоку на обчислювальне ядро, хоча це не є обов'язковою вимогою. Створення і знищення потоків в OpenMP є відносно недорогими операціями.

Обмін даними в OpenMP відбувається через загальні змінні. Це приводить до необхідності розмежування одночасного доступу різних потоків до загальних даних. Для цього передбачені засоби синхронізації.

Використання ідеї інкрементального розпаралелювання дозволяє за допомогою OpenMP швидко отримати паралельний варіант програми, взявши за основу послідовний код. При цьому немає необхідності відразу розпаралелювати всю програму, її створення ведеться послідовно, що спрощує як процес програмування, так і відлагодження.

Програма, створена з використанням технології OpenMP, може бути використана і як послідовна програма. Таким чином, немає необхідності підтримувати послідовну і паралельну версії.

Основними перевагами OpenMP є:

1. Використання ідеї "інкрементального розпаралелювання" OpenMP, яка ідеально підходить для розробників, що прагнуть швидко розпаралелювати свої обчислювальні програми з великими паралельними циклами. Розробник не створює нову паралельну програму, а просто послідовно додає в текст послідовної програми OpenMP-директиви.

2. Гнучкий механізм OpenMP, що надає розробникові великі можливості контролю над поведінкою паралельного використання.

3. Можливість використання OpenMP-програми на однопроцесорній платформі як послідовної, тобто немає необхідності підтримувати послідовну та паралельну версії.

4. Підтримка так званих "orphan" (відірваних) директив, тобто директиви синхронізації і розподілу роботи можуть не входити безпосередньо в лексичний контекст паралельної області.

Таким чином, OpenMP може використовуватися спільно з іншими технологіями паралельного програмування, наприклад, з MPI. Зазвичай в цьому випадку MPI використовується для розподілу роботи між декількома обчислювальними вузлами, а OpenMP потім використовується для розпаралелювання на одному вузлі.

УДК 004.722

Пюрецький А.– ст. гр. СІ – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА КП «МІСЬКШЛЯХРЕМБУД»

Науковий керівник: к.т.н., доцент Осухівська Г. М.

Локальна комп'ютерна мережа для КП «Міськшляхрембуд» може бути визначена як система розподіленої обробки інформації, що складається із територіально розосереджених обчислювальних систем, комп'ютерів, терміналів, які взаємодіють між собою за допомогою засобів зв'язку.

З відомих стандартів побудови локальних мереж найкращими та найпоширенішими є засновані на технології Ethernet (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet), оскільки, вони характеризуються невисокою ціною, відносно простою побудовою та обслуговуванням.

Мережа буде реалізована на технології Fast Ethernet 100Base TX, основними перевагами якої є: невисока вартість реалізації; підтримка стандарту Ethernet і його методу доступу; висока швидкодія; стандарт 100Base TX може працювати в повнодуплексному режимі; максимальний діаметр мережі Fast Ethernet дорівнює приблизно 200м; можливість використання не дорогого кабелю типу „вита пара”.

Як тип топології мережі буде «Змішана топологія».

Апаратне забезпечення мережі КП «Міськшляхрембуд» повинно забезпечити швидкий та якісний доступ до бази даних підприємства.

Для проектування мережі КП «Міськшляхрембуд» будуть використовуватись: кабель UTP 5 (неекранована «Вита пара»), розетки RJ-45 і конектори RJ-45.

В даній мережі буде використано 2 види комутаторів, один буде 16-ти портовим, а інший – 8-ми портовим. Обидва фірми SMC моделі EZ-108DT та SMC EZ-1016DT – це недороге рішення EZ для робочих груп локальних мереж.

Як сервер буде встановлено Hyperion RS230 G3 з двома мережевими інтерфейсами Intel 82576 Gigabit Ethernet, IOAT 3, що забезпечить високу швидкість з'єднання з комутатором.

На сервері будуть також встановлені програми, такі як Acronis True Image для резервного копіювання даних та Active Director для аутентифікації користувачів, та інші

Для захисту інформації на сервері можна використовувати антивіруси, фаєрволи, системи виявлення вторгнень і т. д.

Для тестування мережі застосовуються спеціальні пристрої для тестування мережі, такі як кабельні тестери, кабельні сканери.

Для моніторингу мережі буде використано Систему автоматичного моніторингу ВОЛЗ ONMS 4.0. ONMS, яка розрахована на багато користувачів та підтримує високий рівень безпеки для захисту інформації від несанкціонованого доступу. Вся інформація про мережу зберігається на сервері в єдиній базі даних Oracle у вигляді взаємопов'язаної табличної і графічної інформації, що дозволяє створити надійну систему безпеки на основі рівнів доступу користувачів.

Розроблена мережа призначена для швидкого та зручного передавання та отримання інформації з центрального комп'ютера КП «Міськшляхрембуд».

УДК 004.043

Різник О. – ст. гр. СІ-41

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

ТЕНДЕНЦІЇ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ GRID-СИСТЕМ В УКРАЇНІ

Науковий керівник: к. т. н. А. М. Луцків

Грид або грид-інфраструктура - це розподілене програмно-апаратне комп'ютерне середовище, із принципово новою організацією обчислень і керування потоками завдань і даних. На основі технології грид здійснюється інтегрування регіональних, національних обчислювальних комп'ютерних інфраструктур для створення об'єднаних інтернаціональних ресурсів, призначених для розв'язання великих науково-технічних завдань. У гріди інтегрується великий обсяг географічно розподілених комп'ютерних ресурсів. В ідеальному випадку користувачеві не потрібно знати, де перебувають використовувані ним ресурси.

Основне призначення грид – забезпечення умов для розподілених обчислень при розв'язанні складних завдань науки і технології, які вимагають великих обчислювальних ресурсів комп'ютерів, ресурсів зберігання даних, часу обчислень.

Сьогодні існує багато віртуальних об'єднань (ВО), що об'єднують автомобільні компанії (оцінка ефективності заводів та розробка нових моделей автомобілів), авіаційні консорціуми (проекти нових літаків), групи, які здійснюють моніторинг довкілля та прогнозування можливих небезпечних ситуацій, науково-дослідні установи, які беруть участь у експериментах з фізики високих енергій, фізики плазми і т.п. Прикладом найбільш розвинутої ВО є організація WLCG (Worldwide LHC Computing Grid), яка координується в міжнародному центрі ядерних досліджень CERN (Женева, Швейцарія). Вона поєднує сотні комп'ютерних центрів в усьому світі, кілька десятків тисяч сучасних потужних комп'ютерів. Завдання WLCG - обробка і аналіз безпрецедентного обсягу (близько 15-20 Петабайт у рік, 1 Петабайт= 10^{15} байт) експериментальних даних, які будуть надходити з найбільшого у світі прискорювача елементарних частинок та ядер LHC (Large Hadron Collider).

Перший грид-кластер в Україні був створений групою фізиків із ННЦ ХФТІ у 2002 році. Восени 2004 року фахівці Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України зі співробітниками Обчислювального центра Київського Національного університету імені Тараса Шевченка побудували експериментальну грид-платформу, яка в 2005 році була перетворена у потужний грид-вузол. Він був зареєстрований в AliEn-grid (ВО, створена для інформаційно-обчислювального забезпечення одного з експериментів на прискорювачі протонів та ядер LHC в CERN). В 2007-2009 роках реалізовані наступні етапи Програми «Впровадження грид-технологій і створення кластерів у НАН України»: зараз діють 23 грид-кластери в академічних інститутах Києва, Харкова, Львова, Дніпропетровська, Донецька, Сум.

В українській грид-інфраструктурі беруть участь університети і інститути Міністерства освіти і науки, насамперед це потужні кластери Київського національного університету імені Тараса Шевченка і НТУУ «Київський політехнічний інститут». На сьогодні будь-який університет, зокрема і наш може підключитися до Українського GRID, за наявності відповідної бази програмного та апаратного забезпечення. Завдяки підключенню до GRID-інфраструктури наукові дослідження, які потребують ресурсоємних обчислень можна суттєво оптимізувати, задіявши ресурси інших академічних установ України.

УДК 519.852.33

Росинець Н. – ст. гр. СНм – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧАХ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЇХ ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

Науковий керівник: д.т.н., професор Приймак М. В.

Однією із істотних проблем для кожного підприємства є висока вартість транспортних перевезень продукції. Це пов'язано із підвищенням вартості пального, значні витрати на технічне обслуговування автопарку тощо. Для зменшення витрат **актуально** визначити оптимальні обсяги перевезень продукції, за яких були б найкраще враховані необхідності вивезення продукції від виробників та забезпечення вимог споживачів.

Цю проблему можна сформулювати у вигляді транспортної задачі. Суть задачі полягає у наступному: розглядається m пунктів виробництва та n пунктів споживання деякої однорідної продукції (кількість пунктів виробництва та споживання не збігається). Обсяги продукції в кожному i -му пункті виробництва становлять a_i ($i = \overline{1, m}$) одиниць однорідного продукту. Потреби кожного j -го пункту споживання дорівнюють b_j ($j = \overline{1, n}$) одиниць. Відомі затрати c_{ij} на перевозку одиниці продукту від i -го постачальника до j -го споживача. Необхідно скласти такий план перевезень, при якому сумарні затрати були б мінімальними. Будемо вважати, що попит і пропозиція співпадають, тобто $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$.

Позначимо через x_{ij} – кількість товару, що перевозиться з i -го пункту виробництва в j -й пункт споживання.

Тоді сумарні затрати на перевезення виражаться через цільову функцію, яку потрібно мінімізувати:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min,$$

при заданих обмеженнях:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, i = \overline{1, m}, \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, j = \overline{1, n}.$$

Для розв'язання транспортної задачі найчастіше використовують метод потенціалів. Суть цього методу: для не виродженого базисного плану потрібно визначити платежі пунктів виробництва u_i і платежі пунктів споживання v_j , виходячи з формули

$$u_i + v_j = c_{i,j}, \text{ якщо } x_{i,j} > 0.$$

Для кожної нульової клітинки потрібно вирахувати псевдовартість перевезення:

$$\tilde{c}_{i,j} = u_i + v_j.$$

Якщо $\tilde{c}_{i,j} > c_{i,j}$, то потрібно покращити план, переміщуючи перевезення по циклу для цієї нульової клітинки. Якщо $\tilde{c}_{i,j} \leq c_{i,j}$, то отриманий план оптимальний.

Запропонований метод може бути використаний для розробки програмного продукту для визначення оптимального плану транспортування товарів.

УДК 004.724.4

Сарабун П. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ СХЕМИ ПОЄДНАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПОБУДОВИ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ

Науковий керівник: к.т.н. Загородна Н.В.

Процес історичної еволюції мереж зв'язку, експоненціальний режим росту користувацького трафіку і вимоги сервісів призвели до виникнення на початку 21 століття принципово нової схеми у побудові мереж NGN (Next Generation Network), яка включає в себе рівні доступу (технології широкополосного доступу кінцевих користувачів до ресурсів мережі), транспорту (системно створена провайдером високопродуктивна мережа комутації пакетів), контролю (модуль контролю, сигналізації та об'єднання Softswitch), сервісу (інформаційне наповнення, сервіси, послуги). Концепція NGN передбачає створення збіжної транспортної мережі, віртуалізацію серверів і баз даних, надання користувачу пропускну здатності від 24 Мб/с для підтримки інтерактивних, персоналізованих, поліваріантних послуг 3Play (сервіси: VoIP, Video on demand, IPTV, WWW, Video Telephony, Multiple Camera, E-mail, Time Shifting...), а в майбутньому і 4Play з використанням універсального єдиного термінального обладнання та технологій щодо мобільності користувача.

Для формування транспортного каналу обрана наступна послідовність взаємопроникних технологій, які ілюструють існуючий принцип конвергенції: IP->MPLS->Ethernet->PPP->GFP->VCAT->NGSDH->WDM.

Використання технології MPLS в мережі провайдера дає наступні переваги: підтримка різних мережевих протоколів, універсальність по відношенню до технологій каналного рівня, високопродуктивна комутація пакетів з відсутністю запетлення та надання пріоритетизації даних QoS, можливість створення VPN та VPLS.

Технології SONET/SDH дозволяють досягти високих швидкостей передач до 40Гб/с, але через процедуру резервування потоку, службові заголовки контейнерів, процедури конкатенації, частка корисних даних складає лише 20 – 30%. Використання ж NG SONET/SDH з технологіями VCAT (процедура інверсного мультиплексування і розбиття блоків даних на окремі SPE) та LCAS (процедура синхронізації і регулювання пропускну здатності каналу відповідно до зміни потоку даних) дозволяє динамічно адаптуватися до інтенсивності надходження даних і максимально ефективно використовувати наявний канал для передачі. Ефективне використання оптоволоконного каналу і збільшення його пропускну здатності досягається через мультиплексування сигналів від різних джерел на різних частотах, утворюючи при цьому кілька віртуальних каналів в одному фізичному. Технологія DWDM дозволяє з використанням лазерів мультиплексувати до 300 каналів через одне волокно.

Для успішного повного інтегрування голосових і відео даних в мережі даних необхідно гарантувати високу якість сервісу та забезпечити мінімально можливе значення затримки і джитеру, низькі втрати даних та достатню полосу пропускання за будь-яких умов. Тому розробка і дослідження можливостей поєднання даних стандартизованих технологій є актуальним завданням для побудови високошвидкісної, високонадійної, захищеної динамічної магістральної транспортної мережі, яка зможе задовольнити зростаючі вимоги і запити до всесвітньої глобальної мережі. В доповіді буде більш детально представлено порівняльну характеристику сучасних технологій побудови транспортних мереж та оптимальну схему їх поєднання.

УДК 004.4

Сеньків Г.–ст.гр. П-41

Гусятинський коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

СТВОРЕННЯ САЙТУ ВІДБІРКОВОЇ КОМІСІЇ КОЛЕДЖУ

Науковий керівник: к.ф.-м.н. Стельмащук Л.В.

Переважна більшість сучасних навчальних закладів проводить саморекламу своїх освітніх послуг для потенційних вступників та їх батьків. Потреба у такому виді діяльності визначається, насамперед, високою конкуренцією та намаганням переконати абітурієнтів вступати саме до цього вишу. У пропонованій роботі поставлено завдання створення сайту відбіркової комісії коледжу. Він повинен допомогти абітурієнту отримати інформацію про перелік спеціальностей, правила прийому, вартість навчання та інші дані, пов'язані зі вступом до навчального закладу. Інтерфейс повинен бути простим та зрозумілим, щоб вступник легко міг розібратися, навіть не володіючи добре комп'ютером. Розроблений сайт обов'язково повинен бути протестований у різних браузерах та пристосований до різних технічних характеристик персональних комп'ютерів, зокрема розширення монітора. Для створення сайту використано професійний редактор Macromedia Dreamweaver 8, що дозволяє мінімізувати технічний бік справи та приділити більше уваги роботі з базами даних та дизайну. Для реалізації єдиного стильового оформлення всіх сторінок використано механізм каскадних таблиць стилів CSS. Сторінки поєднані системою посилань. Для зручності користувача організовано два меню: Головне – розміщене біля логотипу (створене за допомогою CSS та засобів html); Допоміжне – розміщене праворуч від основного тексту. Реалізовано за допомогою сценаріїв JavaScript, CSS та тегів html.

Усі статті, які розміщені на сайті, містяться в базі даних. Для зв'язку з ними використано MySQL – вільну систему керування базами даних (СУБД). Для роботи із базами даних, було проведено відповідні налаштування у Dreamweaver, такі як Connection name, MySQL server, User name, Password, Database. Дані з кожної сторінки можна зберігати, переглядати в форматі pdf або ж роздруковувати. Ця можливість дозволяє організувати роботу так, як зручніше користувачу.

На сайті реалізовано форму «Реєстрація абітурієнта». Вона написана на мові PHP. Кожне поле перевіряється. У разі введення невірної значення або ж незаповненого обов'язкового поля – з'являється помилка. Лише після коректного заповнення форма відсилається на сервер. На ній можна попередньо зареєструватися вступнику. Для зручності користувача передбачено роботу деяких функцій корегування введеної інформації (наприклад ucwords()) та подібних).

Для зв'язку із навчальним закладом існує контактна форма, де можна задати будь – які запитання, отримати консультацію. Також там вказані реквізити коледжу, які можна використати для написання листа. Крім користувацького сайту, створено ще один інший сайт, який має функції для полегшення роботи адміністратора. Одна з основних – це можливість додавати нові статті, редагувати та видаляти їх без посередньої роботи із базою даних, лише на цьому сайті. На сторінці розміщено зручний редактор, який дозволяє просто та швидко виправляти помилки і формувати текст. Без виклику бази даних, для перегляду зареєстрованих абітурієнтів на вкладці Реєстрація абітурієнта, міститься таблиця із даними про студентів. Є можливість видалення непотрібної чи неправдивої інформації.

УДК 658.7

Сиротюк М. – ст. гр. СНм – 52

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ В ЗАДАЧАХ ЛОГІСТИКИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ТОРГІВЕЛЬНІЙ МЕРЕЖІ МАГАЗИНІВ «СВІТЛОФОР»

Науковий керівник: д.т.н., професор Приймак М. В.

В умовах ринкової економіки ефективність діяльності торгівельної мережі магазинів «Світлофор» значною мірою визначається рівнем управління матеріальними ресурсами. На даний час система управління ресурсами магазину, що включає в себе закупівлю та складування товару, є не оптимальним. Актуальним є впровадження оптимізаційних методів для здійснення ефективного управління ресурсами.

Метою роботи є вибір методу оптимізації управління матеріальними ресурсами та розробка програмного забезпечення.

Оптимізація – це цілеспрямована діяльність, що полягає в отриманні якнайкращих результатів за відповідних умов і вирішується за допомогою оптимізаційних методів. В даний час методи оптимізації знаходять застосування в науці, техніці і в будь-якій іншій області людської діяльності.

Пошуки оптимальних рішень привели до створення спеціальних математичних методів і вже у 18 столітті були закладені математичні основи оптимізації (варіаційне числення, чисельні методи і ін.). Проте до другої половини 20 століття методи оптимізації в багатьох областях науки і техніки застосовувалися дуже рідко, оскільки їх практичне використання вимагало величезної обчислювальної роботи, яку без ЕОМ реалізувати було у край важко, а у ряді випадків - неможливо.

Досить багато задач на оптимізацію має місце в торгівельних мережах магазинів «Світлофор», а саме задачі закупівлі та складування товару.

Суть задач в цій мережі магазинів полягає в наступному: визначення оптимальної завантаженості складу магазину шляхом постійного моніторингу продажу товарів, встановлення сезонних знижок та розробка плану закупівель.

Для їх вирішення можуть бути використані методи та принципи логістики. У нашому випадку – логістики складування, що займається питаннями розробки методів організації складського господарства, системи закупівель, приймання, розміщення, обліку товарів і управління запасами з метою мінімізації витрат, пов'язаних зі складуванням і переробкою товарів. В логістиці складування для визначення оптимального розміру замовлення використовують наступну формулу:

$$E = \frac{Q}{2H} + \frac{D}{Q \cdot P} + V \cdot D \rightarrow \min ,$$

де V – ціна товару, D – споживання товару за час, Q – розмір партії, H – затрати на утримання одиниці товару, P – затрати на видачу одного замовлення.

Ці методи можуть бути використані для розробки програмного продукту для здійснення ефективного управління матеріальними ресурсами магазину.

УДК 004

Слойка Я. – ст. гр. СНМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОЇ АДАПТИВНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Баран І.О.

"Мови містяться в серці європейського проекту: вони відображають різні культури і водночас є ключем до розуміння цих культур", - зазначено в одній із доповідей Європейської комісії. Не потребує доведення думка, що громадяни, які володіють іноземними мовами, можуть скористатися всіма перевагами від вільного пересування планетою і здатні легше звикнути до життя в іншій країні. Мовна компетентність є однією з найголовніших умов успішного працевлаштування та побудови кар'єри.

Якщо розділяти іноземні мови за популярністю вивчення, то англійська мова переважає в усіх країнах Старого Світу, її позиції зміцнюються перш за все у нових державах Східної Європи. 90% учнів старших класів середньої школи вивчають англійську як другу мову. Ситуація на ринку праці в Україні сьогодні вимагає від працівників знання хоч однієї іноземної мови, в більшості випадків – англійської. Тому проблема її вивчення буде актуальною і надалі.

В інтернеті можна знайти досить багато різних тренажерів для вивчення іноземних слів чи словосполучень. Одні з них мають досить хороші словники з транскрипціями, неоднозначними перекладами, інші містять такі інструменти вивчення, як озвучення слів носієм англійської мови, прив'язка до слів відповідних візуальних компонентів. Якщо говорити про таку опцію, як перегляд статистики навчання, то її мають тільки поодинокі програми і здебільшого вона обмежена переглядом тільки загальної інформації.

Розроблена програма відрізняється від існуючих можливістю адаптуватися до знань користувача, попередньо визначивши рівень мови чи керуючись статистикою успішності вивчення певних слів. Адаптивність програми забезпечується активним використанням баз даних та методів імітаційного моделювання. Ідея полягає в тому, що програма динамічно змінює інтенсивність виводу для вивчення певного слова відповідно до кількості правильних і неправильних відповідей, а також їх послідовності. Також в програмі існує можливість створення так званих власних уроків, що буде корисним для тих хто вже вивчає мову за певними методиками. Це досягається створенням користувачем за допомогою програмного інтерфейсу нової бази даних, в яку він самостійно заносить потрібні для вивчення слова. Створені уроки можна редагувати додаючи чи видаляючи з бази певні слова. Так учні шкіл зможуть використати розроблену програму для вивчення певної групи слів, що відносяться до теми, яку вони вивчають в школі. Також розроблена програма з успіхом може використовуватись, наприклад, в загальноосвітніх закладах для визначення рівня знань учнів, як в загальному, так і обмежуючи перевірку тільки певною групою слів.

Програми для вивчення іноземних мов, які зможуть підлаштовувати навчання відповідно до знань користувача, в недалекому майбутньому будуть мати перспективу використання, як окремими користувачами, що виявлять бажання вивчити чи покращити свої мовні знання, так і навчальними групами різних курсів чи репетиторами.

УДК 004.043

Стандрет Т. – ст. гр. СІ-41

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ВИКЛАДАЧА ЯК СКЛADOVA ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО РОЗКЛАДУ

Науковий керівник: асист. В. В. Яцишин

Забезпечення електронного документообігу всередині будь-якого підприємства чи установи дозволяє ефективно використовувати робочий час та збільшити продуктивність і якість виконання поставлених завдань. Збільшення продуктивності проявляється в економії часових і трудових ресурсів, своєчасності отримання необхідної інформації структурними підрозділами установи. Для вищої школи важливим є побудова та забезпечення оптимальності навчального процесу, що вимагає впровадження автоматизованих систем документообігу. В першу чергу це стосується планування навчального навантаження викладачів та розробки оптимального структурованого розкладу занять як для викладачів так і для студентів. Сьогодні таких комплексних автоматизованих засобів документообігу практично не існує, або їх застосування не дозволяє забезпечити повноту усіх функціональних вимог, які необхідні для вищих навчальних закладів. Тому актуальним, перш за все, є розробка автоматизованої системи формування навчального навантаження викладачів. Відповідно до актуальності тематики, мету розробки системи можна сформулювати наступним чином: забезпечення ефективної підготовки фахівців за різними напрямками у вищих навчальних закладах вимагає впровадження автоматизованих систем керування та контролю навчального процесу. При цьому важливе значення відіграє автоматизоване формування розкладів занять студентів, формування навчального навантаження, тощо.

Проблема створення системи. Проблематика реалізації системи полягає у складності побудови процесу складання і узгодження розкладу занять ВНЗ з академічним навантаженням викладачів, та інших критеріїв, характерних для навчального процесу. Тому, перш за все необхідно розробити схему бази даних для зберігання критеріїв, на основі яких буде складатись розклад та формуватись навантаження. Крім того, необхідно створити систему, яка б дозволила зручно та просто використовувати ресурси бази даних.

Засоби розробки системи. Для розробки та проектування бази даних використано засіб доступу й редагування баз даних ІВ Expert, та систему керування Firebird. Він володіє безліччю компонентів що полегшують роботу: візуальний редактор для всіх об'єктів бази даних, редактор SQL і виконавець скриптів, відладчик для збережених процедур і тригерів, будівник області, власна скриптова мова, а також дизайнер баз даних і т. д.

Клієнтська частина системи розроблена на мові програмування високого рівня Delphi, з використанням технології клієнт-сервер. Дана програма дозволяє доступ до бази даних, зручне відображення та редагування даних, та забезпечує безпеку даних.

Висновки. Оскільки, програмне забезпечення відіграє досить вагомий роль в управлінській та обліковій діяльності будь-якого ВУЗу, необхідно та доцільно створювати системи автоматизації, що спрощують цей процес.

УДК 004.4'6, 004.451.83

Торяник А., Неділенько В. – ст. гр. СНсп-43

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОБОТА ПОШУКОВИХ СИСТЕМ

Науковий керівник: асистент Маєвський О.В.

Пошукові системи або машини (Search Engines) безперервно розвиваються і вдосконалюються. Проте існують деякі незмінні принципи їх роботи.

Всі пошукові системи об'єднують те, що вони розташовані на спеціально виділених потужних серверах і володіють високопродуктивними каналами зв'язку. Кількість одночасно обслуговуваних відвідувачів досягає на найбільш популярних пошукових машинах багатьох тисяч, а найбільш відомі системи обслуговують в добу мільйони клієнтів. Відбір і підготовка інформації для видачі її клієнтам-користувачам у різних пошукових системах здійснюється по-різному. Відповідно, і назви таких систем різні.

Першим типом пошукових систем-машин є наочні або тематичні каталоги (Subject Catalogs, Subject Guides). Компанія, яка володіє каталогом, проводить безперервну роботу по вивченню і впорядкуванню вмісту матеріалів різних www-серверів, і в результаті створюється деякий ієрархічний каталог. Жодного наукового принципу ділення знань в такому каталозі немає. Каталог створюється на підставі уявлень про звичайні вимоги основної маси користувачів. Тому немає жодних гарантій того, що каталог охоплює всі розділи знань. В той же час саме свідомість відбору, в який втручаються модератори, роблять такі каталоги дуже зручними і корисними.

Другий тип пошукових систем — це чисто пошукові машини. Вони зв'язані з використанням самостійного автоматичного збору і машинного аналізу інформації, що знаходиться в різних частинах Інтернету, для чого створюються спеціальні допоміжні програми з різними назвами. Такі програми періодично досліджують вміст всіх ресурсів Інтернету, переміщаючись по різних ресурсах. Відповідно вони називаються роботами або ботами. Крім того, такі програми називаються ще спайдерами та краулерами. Такі програми починають досліджувати і «викачувати» з різних URL-адрес інформацію, що міститься в них, але не можуть оцінити реальний вміст ресурсів і документів. Вони будують спеціальні словопоказники, які називаються індексами. Ці індекси і лежать в основі другого типу пошукових машин, часто названих просто автоматичними індексами. Всі ці програми відвідують кожний ресурс, через певний час, інколи тільки раз в місяць. Частота відвідин залежить від багатьох обставин - зокрема, від загальної відвідуваності ресурсу. Програми-спайдери в різних пошукових системах різні, тому і індексація в різних пошукових машинах теж різна.

Слід зазначити, що пошуковим машинам велика частина ресурсів або недоступна, або ж вони її в своїй роботі просто ігнорують. В даний час пошукові системи і каталоги в чистій формі майже не зустрічаються. Велика частина пошукових систем в тій або іншій мірі поєднують обидві форми роботи.

Серед пошукових систем особливе місце займають системи, в яких активна роль належить експертам-модераторам. Ці експерти відбирають матеріал для каталогів, індексують його і часто пишуть професійні резюме вмісту тих електронних ресурсів, які є в каталозі системи. Робота таких пошукових систем дуже дорога, і з цієї причини кількість відбитих в них ресурсів набагато менша, ніж в основних пошукових системах, але цей недолік окупується високою якістю обробки матеріалів.

УДК – 51-76

Трушик Н. – ст. гр. СНм – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ВІДБИТКІВ ПАЛЬЦІВ

Науковий керівник: к. т. н., Загородна Н. В.

Ідентифікація відбитків пальців є дуже складним, але водночас важливим завданням. Серед розмаїття існуючих підходів для розпізнавання відбитків пальців можна виділити декілька, які найбільш часто застосовуються:

- кореляційне порівняння;
- порівняння по особливих точках;
- порівняння по візерунку;
- зіставлення по шаблону;
- порівняння на основі графів.

Суть методу кореляційного порівняння полягає в тому, що отриманий відбиток пальця накладається на кожен еталон з бази даних по черзі, після чого по пікселях здійснюється розрахунок різниці між ними. Правда процес порівняння повинен включати в себе безліч ітерацій, на кожній з яких зображення повертається під невеликим кутом або ледь-ледь зміщується. Таким чином, даний метод є надзвичайно повільним і потребує високої обчислювальної потужності.

При порівнянні по особливих точках формується шаблон, на якому виділені кінцеві точки та точки розгалуження. На відсканованому зображенні відбитка також виділяються особливі точки, які порівнюються з шаблонними. Головною перевагою даного алгоритму є швидкість його роботи і простота реалізації. До недоліків слід віднести високі вимоги до якості зображення і розмірів чутливого датчика.

В алгоритмі порівняння по візерунку використовується особливості будови папілярного узору. Отримане зображення, розбивається на безліч дрібних осередків, в кожному з яких розташування ліній описується параметрами синусоїдальної хвилі. Отриманий для порівняння відбиток вирівнюється і приводиться до того ж виду, що й шаблон. Головними плюсами розглянутого алгоритму є досить висока швидкість і низькі вимоги до якості зображення. Проте, даний метод дуже складний для реалізації.

В алгоритмі зіставлення по шаблону до уваги беруться не тільки окремо взяті точки, але і загальні характеристики відбитка пальця, такі як товщина смуг, їх кривизна або щільність. Достоїнствами даного методу є те, що він може працювати з відбитком гіршої якості. Проте, даний метод не пристосований для безлічі пошуків в базі даних.

В алгоритмі порівняння на основі графів вихідне зображення відбитка перетворюється в зображення поля орієнтації папілярних ліній, на якому відмічено області з однаковою орієнтацією ліній. Потім визначаються центри цих областей і виходить граф. Подальші дії аналогічні методу порівняння в особливих точках.

Проаналізувавши всі вищеписані методи, можна зробити висновок, що найбільш придатним для застосування є метод порівняння по особливих точках. Проте, серед недоліків цього методу є високі вимоги до якості зображень і щоб його усунути необхідно спочатку застосувати алгоритм покращення вхідних зображень. Для збільшення швидкості роботи даного алгоритму пропонується спочатку віднести зображення відпечатка пальця до одного з п'яти класів: права петля, ліва петля, дуга, напівсфера, завиток, і лише тоді здійснювати пошук в вибраному класі.

УДК 004.413, 004.418

Федик В., Шинкар П. – ст. гр. СНс-43

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Науковий керівник: асистент Маєвський О.В.

Нещодавно з'явилися спеціалізовані системи для управління навчанням. Зустрічається наступна аббревіатура систем управління навчанням: LMS - Learning Management System (система управління навчанням); CMS - Course Management System (система управління курсами); LCMS - Learning Content Management System (система управління навчальним матеріалом); MLE - Managed Learning Environment (оболонка для керування навчанням); LSS - Learning Support System (система підтримки навчання); LP - Learning Platform (освітня платформа); VLE - Virtual Learning Environments (віртуальні середовища навчання). Найбільш поширеними є LMS і CMS.

Ефективне використання інформаційних технологій в освіті, може значно поліпшити ефективність навчання і скоротити витрати на нього.

Проведені дослідження в цій області часто порівнюють навчання в групі і індивідуальне навчання. У зв'язку з цим були помічені наступні особливості: в середньому, на годину на студента групи припадає приблизно 0,1 питання; при індивідуальному навчанні студент може запитати або відповісти на 120 питань на годину; для 98% студентів ефективність індивідуальної роботи вище на 50% ніж у групі.

Індивідуальна робота дає найкращі результати. Але такий підхід дуже дорогий. Використання інформаційних технологій для подачі матеріалу та інструкцій може частково вирішити цю проблему. Такий вид навчання, подачі матеріалу і вказівок може краще відповідати індивідуальним вимогам, інтересам й цілям студента.

Індивідуальне електронне навчання за рівнем ефективності може досягти або перевищити рівень індивідуального або традиційного навчання.

Навчальні програми створені таким чином, що можуть бути використані багаторазово, зібрані в бібліотеки, і використовуватися в режимі реального часу.

Розвиток електронного виду навчання і інтерес до нього з боку навчальних закладів, урядів і комерційних організацій зумовило заснування ADL Ініціативи (Advanced Distributed Learning (продвинуте розподілене навчання)).

Ініціатива ADL має наступні ключові цілі:

5. система має генеративну функцію і може зберігати і надавати контент відповідно до вимог користувача і в режимі реального часу;
6. система може представляти матеріал, його порядок подачі, рівень складності, стиль відповідно до бажань, вимогам і рівню освіти користувача;
7. система покликана досягти високого рівня індивідуалізації;
8. система може використовуватися однаково добре як для навчання, так і для перевірки знань;
9. система пристосована для ведення діалогу між програмою і користувачем на відтворення природно;
10. система для генерації подачі матеріалу може використовувати sharable instructional objects (доступні навчальні об'єкти).

УДК 621.396.946

Колісник О., Шкільний І. –ст. гр. РТ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПОЗИЦІЮВАННЯ

Науковий керівник: ст. викладач Химич Г. П.

Супутникові навігаційні системи - порівняно нова, стратегічно необхідна гілка навігації та відстеження переміщення рухомих об'єктів, яка динамічно почала розвиватись у 80 роках ХХ ст. Дані системи посіли щільне місце в багатьох комплексах та абонентських терміналах зв'язку, телекомунікацій, пеленгування, локації, передачі даних, тощо. Існують наступні супутникові системи позиціонування: GPS, NAVSTAR, GLONASS, GALILEO, BEIDOU, COMPASS, IRNSS, QZSS, ЦИКАДА, КОСПАС-САРСАТ та інші, які знаходяться в стадії проектування та дослідного експлуатування.

Наша країна не має власної системи супутникової навігації, але є партнером трьох навігаційних систем, а саме: GPS, GLONASS, GALILEO, координатор цього проекту Національне Космічне Агентство України (НКАУ). Це дає змогу, при створенні власних комунікаційних систем зв'язку, передачі даних, використовувати інформаційні пакети даних систем з передачею власної інформації.

Для успішного функціонування об'єднаного комплексу необхідно узгоджувати всі складові систем у відповідності до технічних вимог. Вирішення даної проблеми дасть змогу використовувати різні навігаційні системи, що в свою чергу підвищить точність позиціонування (L_{min}), визначення швидкості переміщення об'єкту, розширення функціональних можливостей інтегрованої структури.

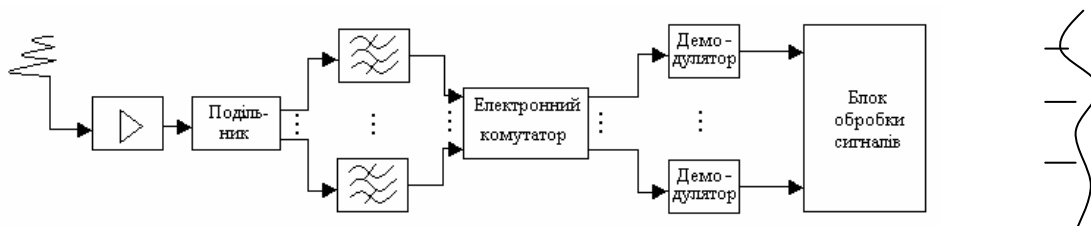
$$L_{min} \Rightarrow f(N, \Delta F, M)$$

де L_{min} - точність позиціонування; N - кількість супутників; ΔF - частотний діапазон; M - варіант модуляції.

В результаті комплексного аналізу технічних характеристик супутникових систем позиціонування по наступних технічних характеристиках, а саме: модуляція, частотний діапазон, поляризація, точність визначення географічних координат, кількість супутників, висота орбіт, точність визначення переміщень, кількість наданих послуг, створено структурну схему та концепцію інтегрованого приймального блоку селекції супутникових навігаційних систем по частотних діапазонах, видах модуляції, ширині смуги пропускання сигналів.

Так як точність позиціонування залежить функціонально від кількості одночасно прийнятих супутників, розташованих на різних орбітах, то для забезпечення цієї вимоги необхідно синтезувати діаграму випромінювання антени по поляризації та Az - , E1- площинах з врахуванням складових електромагнітної завадостійкості.

Структурна схема приймального блоку селекції показана на рис 1.



УДК 004.4

Шуповал Р. – ст.гр. ПЗАСм-51

Тернопільський національний економічний університет

“МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ПОДІЙ ДЛЯ MICROSOFT DYNAMICS CRM”

Науковий керівник: к.т.н доцент Шпінталь М.Я.

У зв'язку з потребою обробки та використання великих обсягів даних, що виконують менеджери малих та середніх підприємств за допомогою Microsoft Dynamics CRM, виникають різноманітні задачі, які на певних кроках вимагають виконання однакових або дуже схожих операцій. Тому можна стверджувати, що багато часу витрачається на виконання кроків, що дублюються у різних процесах, які семантично пов'язані. Отже актуальність даної задачі полягає у наступному: у скороченні часу, який затрачається менеджерами в процесі роботи у Microsoft Dynamics CRM за допомогою оптимізації та автоматизації.

Головною метою дослідження є:

- розробка методів та алгоритмів опрацювання процесів дублювання виконуваних операцій користувачем у Microsoft Dynamics CRM.
- Дослідження операцій безпосередньо виконуваних у Microsoft Dynamics CRM.
- методи усунення дублювання виконуваних операцій у Microsoft Dynamics CRM.

Практичне значення даної розробки полягає у скороченні затраченого часу користувачами системи Microsoft Dynamics CRM на виконання стандартних операцій.

Microsoft Dynamics CRM – це професійне рішення задач управління відносинами з клієнтами в компанії, яке дозволяє:

- підвищити ефективність продажів;
- керувати роботою маркетингу;
- забезпечити якісне обслуговування клієнтів.

Для ефективної роботи із клієнтами у Microsoft Dynamics CRM передбачено ряд базових сутностей, таких як зустрічі, завдання, телефонні дзвінки та інші. Кожна із цих сутностей може бути повторюваною із певним періодом. У даній реалізації Microsoft Dynamics CRM така функціональність є відсутня.

Головною проблемою розв'язання поставленої задачі виступає правильний підбір структури системи для отримання працездатного, повнофункціонального, адекватного та оптимального рішення.

В роботі на основі вищепроведеного аналізу я пропоную наступні проектні рішення для вирішення вищеописаної проблеми:

- розробка ефективного алгоритму розпізнавання дублювання стандартних операцій методами ООП.
- розробка методів інтеграції результатів роботи алгоритму розпізнавання дублювання стандартних операцій у систему Microsoft CRM.

Я вважаю, що вищеописані проектні рішення є оптимальними для написання ефективного програмного забезпечення, яке буде вирішувати поставлені задачі і даний підхід є перспективним для подальшої його реалізації.

УДК 004.043

Щолоков А. – ст. гр. СІ-41

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

ОПТИЧНІ СИСТЕМИ І ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ОРГАНІЗАЦІЇ ВИСОКОШВИДКІСНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Науковий керівник: Жаровський Р.О.

Оптоволокно або оптичне волокно — це скляна або пластикова нитка, що використовується для перенесення світла усередині себе завдяки повному внутрішньому віддзеркаленню. Оптоволокна використовуються в оптоволоконному зв'язку, який дозволяє передавати цифрову інформацію на великі відстані і з високою швидкістю передачі даних, ніж в електронних засобах зв'язку. Простий принцип дії дозволяє використовувати різні методи, що дають можливість створювати найрізноманітніші оптоволокна: одномодові оптоволокна, багатомодові оптоволокна, оптоволокна з градієнтним показником заломлення, оптоволокна із ступінчастим профілем розподілу показників заломлення.

Відповідно до фізичних властивостей оптоволокна необхідні спеціальні методи для їх з'єднання з устаткуванням. Оптоволокно є базою для різних типів кабелів, залежно від того, де вони використовуватимуться.

Інформація з нього передається не електричним сигналом, а світловим. Головний його елемент - це прозоре скловолокно, по якому світло проходить на величезні відстані (до десятків кілометрів) з незначним ослабленням.

Структура оптоволоконного кабелю дуже проста й схожа на структуру коаксіального електричного кабелю. Тільки замість центрального мідного проведення тут використовується тонке скловолокно, а замість внутрішньої ізоляції - скляна або пластикова оболонка, що не дозволяє світлу виходити за межі скловолокна. У цьому випадку мова йде про режим так званого повного внутрішнього відбиття світла від границі двох речовин з різними коефіцієнтами переломлення (у скляної оболонки коефіцієнт переломлення значно нижче, ніж у центрального волокна).

На рисунку 1 наведена структура типової волоконно – оптичної лінії зв'язку

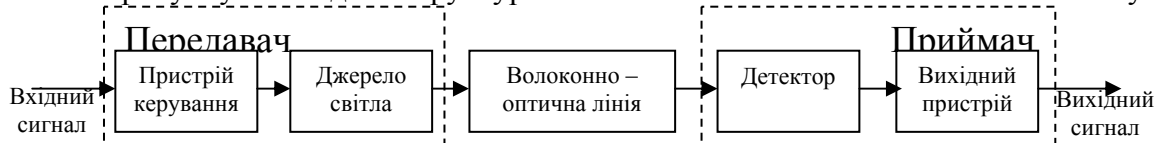


Рисунок 1. Основні елементи волоконно – оптичної лінії зв'язку

Оптоволокно може бути використане як засіб для телекомунікації і побудови комп'ютерної мережі, унаслідок своєї гнучкості і можливості зав'язуватися у вузол як кабель. Не зважаючи на те, що волокна можуть бути зроблені з прозорого пластичного оптоволокна або волокна силікагелевого, волокна, що використовуються для передачі інформації на великі відстані, завжди зроблені зі скла, внаслідок низького оптичного ослаблення електромагнітного випромінювання. У зв'язку використовуються багатомодові і одномодові оптоволокна; мультимодове оптоволокно зазвичай використовується на невеликих відстанях (до 500 м), а одномодове оптоволокно — на довгих дистанціях. У зв'язку із високими вимогами до одномодових оптоволокон, передавачів, приймачів, підсилювачів і інших компонентів, їх використання зазвичай дорожче, ніж застосування мультимодових компонент.

УДК 004.7

Кучер О.–ст. гр. СІп-42

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКОГО ТЕХНОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО КОЛЕДЖУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Осухівська Г.М.

В Могилів-Подільському технологічно-економічному коледжі є спеціалізовані дисципліни комп'ютерного спрямування, тому є необхідність, для покращення навчального процесу, комп'ютерні класи взаємопов'язати в мережу з виходом в Інтернет. Комп'ютерна мережа повинна бути організована для 6 класів, бібліотеки, деканатів, бухгалтерії, кабінету директора. Дана мережа повинна забезпечувати обмін даними, надійність каналів передачі інформації, проведення практичних робіт, автоматизацію документообігу, підвищення продуктивності праці працівників та студентів. До даної комп'ютерної мережі висуваються такі вимоги: організація зв'язків між комп'ютерами в окремих відділах, організація зв'язків між класами, між класами та навчальною частиною, вихід в Інтернет з будь-якого робочого місця.

Навчальний заклад складається з одного триповерхового приміщення, в якому є 6 комп'ютерних класів, бібліотека, читальний зал, приміщення бухгалтерії, серверна кімната, деканати з приймальнями, службові приміщення.

В кожному комп'ютерному класі знаходиться 15 робочих місць для студентів та 1 — викладацьке. В бібліотеці знаходиться сервер бібліотеки, одна робоча станція та WiFi-точка доступу для відвідувачів читального залу, в бухгалтерії — 3 комп'ютери, в 4 деканатах розміщено по 2 робочі станції. В серверну кімнату необхідно встановити такі сервери: HTTP, DNS, FTP, адміністративний сервер, сервер прикладних додатків.

До робочих станцій висуваються такі вимоги: корпус ВТХ або АТХ з блоком живлення не менше 300 Вт з не менш ніж одним з'єднувачем USB на лицьовій панелі, материнська плата формфактору ВТХ або АТХ, яка має не менше 4-х USB каналів версії 2.0 введення/виведення, центральний процесор з тактовою частотою не менше 3,00 ГГц, або еквівалент, оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) DDR2 не менше 512 Мб, накопичувач на жорсткому магнітному диску (HDD) не менше 80 Гб, накопичувач на гнучкому магнітному диску (FDD) 1,44Мб, відеокарта з обсягом пам'яті не менше 64 Мб, обладнана виходами аналогового сигналу VGA або цифрового сигналу, звукова карта з мікрофонним входом, мережева карта, яка забезпечує швидкість обміну не менше 100 Мбіт/с або карта бездротової локальної мережі стандарту Wi Fi (IEEE 802.11 B/G); відеомонітор: рідкокристалічного типу (TFT) 17 СТ з роздільною здатністю не менше 1024x768, частотою полів не менше 75 Гц, кут спостереження не менше 150 град., TCO 99; стереогарнітура (головні телефони + мікрофон); клавіатура з нанесеними символами українського, латинського та російського алфавітів; маніпулятор "мишка" з оптичним приводом, з коліщам прокручування (скролінгу); килимок.

Зорганізована комп'ютерна мережа Могилів-Подільського технологічно-економічного коледжу дозволить автоматизувати документообіг в коледжі, а також проводити практичні та лабораторні заняття на високому рівні з використанням комп'ютерної техніки для підготовки молодших спеціалістів, адаптованих до сучасних вимог ринку праці.

УДК 658.8

Бідак Р. - ст. гр. РТ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МІСЦЕ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ В ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ

Науковий керівник: ас. Семенишин Г.М.

Електронна комерція - складова частина цифрової економіки. На даний момент вона також є і самою розвинутою і втіленою у життя сферою цифрової економіки. Для того, щоб дослідити економічний та соціальний вплив електронної комерції перш за все потрібно дати визначення електронній комерції. Різні джерела по різному визначають електронну комерцію. В більш вузькому розумінні електронна комерція (e-commerce) - це торгівля через Інтернет. В широкому розумінні - це ведення бізнесу в глобальних мережах.

Існує багато визначень електронної комерції

Оскільки я розглядаю електронну комерцію як складову частину цифрової економіки, то доцільним буде скористатись наступним визначенням.

Електронна комерція (E-commerce) - це сфера цифрової економіки, що включає всі фінансові та торгові транзакції, що проводяться за допомогою комп'ютерних мереж, та бізнес-процеси, пов'язані з проведенням цих транзакцій.

До електронної комерції відносять електронний обмін інформацією, електронний рух капіталу, електронну торгівлю, електронні гроші, електронний маркетинг, електронний банкінг, електронні страхові послуги тощо.

Оскільки в даній роботі використано американську методологію дослідження електронної комерції, то до електронної комерції слід відносити лише дві галузі електронної комерції: B2B (Busines-to-Busines) та B2C (Busines-to-Consumer). Європейські дослідники виокремлюють ще дві галузі: B2A (Busines-to-Administrarion) та C2A (Consumer-to-Administration). З точки зору нашої методології ці галузі відносяться до поняття електронного бізнесу, що ширше за електронну комерцію.

В даному розумінні електронна комерція вже існує майже 38 років. Але перші продажі товарів через Інтернет були зафіксовані лише у 1995 р., отже глобального характеру електронна комерція набула лише 15 років назад.

Основними перевагами електронної комерції є - оперативність отримання інформації, особливо при міжнародних операціях; зниження невиробничих витрат (торгових витрат, витрат на рекламу, витрат пов'язаних з сервісним обслуговуванням та інформаційною підтримкою споживачів); скорочення циклу виробництва та продажі, оскільки відпадає потреба повторного підтвердження інформації і знижується вірогідність помилок при введенні інформації; значно знижуються затрати пов'язані з обміном інформацією, за рахунок використання більш дешевих засобів телекомунікації; більша відкритість компаній до споживачів.

Після появи терміну "електронна комерція", завдяки її швидкої популяризації, багато дослідників відносили до неї будь яку бізнес діяльність в глобальних комп'ютерних мережах. Але згодом, дослідники почали відокремлювати електронну комерцію від електронного бізнесу. Електронний бізнес (E-business) - це ведення будь-якої бізнес діяльності у глобальних телекомунікаційних мережах, зокрема в Інтернет.

Зрозуміло, що електронний бізнес поняття значно ширше, і що електронна комерція є складовою частиною електронного бізнесу. Оскільки електронний бізнес, в даному розумінні, не такий розвинутий як його складова частина, то визначення місця електронної комерції в електронному бізнесі є досить проблематичним.

УДК 519.687

Черниш П. - ст. гр. РТ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Гладьо Ю.Б.

Поява мікроконтролерів та комп'ютерів зумовила розробку та широке впровадження в промисловість високонадійних, гнучких щодо зміни алгоритму і порівняно дешевих автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСК ТП). Загалом для реалізації складних розподілених АСК ТП необхідна наявність комп'ютерів із відповідним програмним забезпеченням, а також набір мікроконтролерів з широким діапазоном технічних характеристик. Мікроконтролери та комп'ютери здійснюють програмне керування верстатами, виробничими лініями, промисловими роботами та іншими складовими АСК ТП. Вони регулюють параметри технологічних процесів та виконують низку інших функцій.

Будь-яка система автоматичного чи автоматизованого керування виконує три основні функції: прийом вхідних даних; їх логічні та арифметичні перетворення; вироблення на основі цих перетворень керуючих дій.

При розробці АСК ТП першим етапом є уточнення цілей та задач, які вона повинна вирішувати. Необхідно уточнити якомога детальніше і математично точно всі логічні зв'язки між причинами та наслідками.

Розробка мікропроцесорного автоматичного керування технологічними процесами складається з таких етапів: вироблення базової концепції; розробка алгоритму керування; проектування апаратних засобів; складання та кодування робочих програм.

Основні задачі мікропроцесорних пристроїв і систем в АСК ТП.

1. Контроль технологічного процесу: первинна обробка даних про роботу технологічного агрегату або вузла, обладнаного датчиками, метою є контроль достовірності даних та їх перетворення для подальшого використання; обчислення поточних значень параметрів, що не підлягають безпосередньому вимірюванню; стеження за швидкістю вимірювання параметрів з індикацією граничних значень; виявлення фактів порушення технічного регламенту.

2. Керування технологічним процесом: стабілізація параметрів; автоматизована реалізація технологічного регламенту.

Мікроконтролери АСК ТП використовуються в режимах : збирання даних; поради оператора; супервізорного керування; безпосереднього цифрового керування.

Найбільш складним та досконалим застосуванням мікропроцесорів є безпосереднє цифрове керування, що передбачає подачу керуючих сигналів, які використовуються для приведення в дію виконуючих органів, безпосередньо з керуючого мікроконтролера, що працює за складним алгоритмом з урахуванням всіх вхідних сигналів та аварійних ситуацій. Система керування розраховує реальні дії і передає відповідні сигнали безпосередньо на керуючі механізми. Розрахунки реальних дій і передання відповідних сигналів на керуючі механізми здійснюються окремо для кожного контура керування. Кількість таких контурів може змінюватись від кількох десятків до кількох сотень. Зрозуміло, що така система повинна працювати в режимі реального часу, тому затримки часу в кожному контурі необхідно обов'язково враховувати та аналізувати.

УДК 004.91

Григораш П. – ст. гр. КСМм-51

Тернопільський національний економічний університет

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АРХІВОМ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Науковий керівник: к.е.н., доц.. Тимошенко Л.М.

До архівних установ Міністерства освіти України належать лише наукові бібліотеки та відділи рукописних, стародрукованих та рідкісних книг та видань. Та кожен навчальний заклад має у своєму складі архів. Основними завданнями архіву вищого навчального закладу як суб'єкту освітньої діяльності є організація використання документів, видача у встановленому порядку архівних довідок, копій витягів юридичним особам і громадянам, створення та вдосконалення довідкового апарату доступу до архівних документів організації, організація вивчення, узагальнення і поширення передового досвіду, впровадження наукових досягнень і прогресивних методів роботи в архівній справі та діловодстві

Однією з особливостей створення інформаційної системи управління архівом вищого навчального закладу є те, що вона повинна містити різноманітну, різнопланову, часто слабо структуровану, і навіть текстову, графічну інформацію та зображення. Водночас інформаційна база архіву повинна мати таку організацію, щоб мати можливість виконувати запити користувачів на будь-яку вибірку даних наперед не заданого складу та форми, тобто формувати документи у кожному конкретному випадку.

У своїй діяльності архів керується чинним законодавством України, нормативними актами Міністерства освіти і науки України, методичними матеріалами з організації діловодства, "Типовим положення про архівний підрозділ органу державної влади, органу місцевого самоврядування, державного і комунального підприємства установи та організації", затвердженим Наказом Державного Комітету архівів України від 06.08.2002 року № 58, наказами і розпорядженнями ректора. З питань організації та методики введення архівної справи архів керується правилами, інструкціями, наказами Державного комітету архівів України.

Відповідно до чинних нормативних актів існують такі граничні терміни тимчасового зберігання документів Національного архівного фонду в архівному підрозділі для організацій, що згодні у подальшому передавати їх на державне зберігання, - для особових справ (студентів і співробітників) 75 років. Відмінною рисою сьогодення є постійне зростання запитів від підприємств, організацій та громадян різного виду довідок і витягів із особових справ та карточок випускників та співробітників університету, що і зумовило нагальну необхідність проектування і реалізації електронного архіву та актуальність даної тематики дипломної роботи. А з часом, чим «старшим» ставатиме вуз, тим більше інформації міститиме архів ТНЕУ, тим важче буде справлятися з потоками даних у ручному режимі.

Секція:

Математика

УДК 621.326

Кадушко О. - магістр

Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського

ВПЛИВ ДЕФОРМАЦІЇ ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ НА ІНТЕГРАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕКСТУРИ І АНІЗОТРОПІЇ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПЛАВІВ

Науковий керівник: к. ф.-м. н. Соколенко О.І.

Текстура описується за допомогою прямих полюсних фігур (ППФ), які є розподілом інтенсивності (I) дифрагованого на площинах кристалітів рентгенівського випромінювання за орієнтаціями полікристалу. Осями координат вибирають напрямок прокатки, напрямок, перпендикулярний і напрямок нормалі до площини прокатки. Вплив текстури на властивості полікристала задається шістьма значеннями I, так званими інтегральними характеристиками текстури (IXТ), які визначаються усередненнями полюсної густини кристалітів за орієнтаціями:

$$I_1 = \langle \alpha^2_{13} \rangle, I_2 = \langle \alpha^2_{23} \rangle, I_3 = \langle \alpha^2_{33} \rangle, I_4 = \langle \alpha^4_{13} \rangle, I_5 = \langle \alpha^4_{23} \rangle, I_6 = \langle \alpha^2_{13} \alpha^2_{23} \rangle.$$

де α_{ij} - направляючі косинуси, а $\langle \rangle$ означає усереднювання по всіх орієнтаціях кристалів, (h) - приналежність до гексагональної структури.

Так як площина (0001) в гексагональному кристалі є ізотропною в відношенню фізичних властивостей, то IXТ можуть бути розраховані для гексагональних полікристалів з зовнішньою орторомбічною симетрією з ПФ (0002). Вивчали текстуру сплавів Ti – 3Al – 1,5V і Ti – 4,5Al – 2,2V, прокатаних до температур 923 К до 90-95% обтискання по товщині. ПФ нормували в рівнях середньої полюсної густини. На мові програмування Delphi була складена програма розрахунку IXТ гексагонально-орторомбічних полікристалів. У практиці аналізу текстури для опису текстур металів гексагональної симетрії часто користуються представленням текстури у вигляді кута α нахилу гексагональної призми до площини листа. Кут нахилу може бути легко знайдений через IXТ: $\sin^2 \alpha = |I_2^{(h)} - I_1^{(h)}|$

Значення кутів відповідають літературним даним за описом текстур таким методом. Далі були розраховані значення модуля Юнга в нормальному до площини листів напрямку (НН), в якому експериментальне вимірювання є складною задачею. Значення модуля Юнга знаходили за формулою:

$$(E_{НН})^{-1} = s_{11} \sin^4 \alpha + s_{33} \cos^4 \alpha + (2s_{13} + s_{44}) \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

За допомогою IXТ зручно сертифікувати текстуровані полікристали в різних напрямках, в яких експериментальний вимір є неможливим.

УДК 004.032.26:519.714

Дужар Г.–ст. гр. М-5

Ужгородський національний університет

СИНТЕЗ НЕЙРОЕЛЕМЕНТА З УЗАГАЛЬНЕНОЮ ПОРОГОВОЮ ФУНКЦІЄЮ АКТИВАЦІЇ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Гече Ф. Е.

У сучасному світі багато уваги приділяється нейронним мережам. Це пов'язано з тим, що за допомогою нейронних мереж проводять розпізнавання образів, прогнозування, а також використовують їх при побудові систем штучного інтелекту. За допомогою нейронних мереж можна побудувати математичну модель різних процесів, які перетворюють початкові дані у відповідний вихідний сигнал.

Задача синтезу в основному полягає у створенні методів побудови із НЕ комбінаційних схем для обробки цифрової інформації і розбивається на дві підзадачі: задача синтезу НЕ і задача синтезу мереж із НЕ. Таким чином, задачі пов'язані з використанням нейронних елементів призвели до виникнення математичної теорії синтезу нейронних мереж. Узагальнимо поняття НЕ наступним чином: довільному входу ставимо у відповідність дійсне число w_i , а значення вихідного сигналу визначаємо як функцію $f(x_1, \dots, x_m)$. І тоді класичний НЕ є частинним випадком, коли система $\{x_1, \dots, x_m\}$ співпадає з твірними елементами групи $X(G_n)$. Тоді функцію

запишемо так:
$$f(x_1, \dots, x_n) = \begin{cases} 1, & \omega_1 x_1 + \dots + \omega_n x_n \geq \omega_0, \\ -1, & \omega_1 x_1 + \dots + \omega_n x_n < \omega_0. \end{cases}$$
 Таким чином, збільшено

функціональні можливості НЕ і відносно системи характеристик, тобто з узагальненою пороговою функцією активації, можна реалізувати і ті бульові функції, які на класичних елементах не реалізується. Розроблено три методи синтезу НЕ з узагальненою пороговою функцією активації: метод апроксимації, ітераційний метод та метод синтезу оптимального цілочислового НЕ з узагальненою пороговою функцією активації на мові канонічних характеристичних векторів. В результаті апроксимації 1-го порядку отримано, що за вектор структури НЕ можна вибрати характеристичний вектор бульової функції $f(x_1, \dots, x_n)$ відносно вибраної системи характеристик.

Якщо функції не реалізуються одним НЕ з вектором структури, що співпадає з характеристичним вектором структури цієї функції, то для синтезу НЕ використовуємо метод апроксимації 2-го порядку. Результат апроксимації 2-го порядку свідчить про те, що між координатами характеристичного вектора заданої функції і координатами характеристичного вектора структури НЕ існує нелінійна залежність.

Розроблений алгоритм синтезу НЕ з узагальненою пороговою функцією активації, який дозволяє побудувати оптимальний характер, що реалізує функцію $f(x_1, \dots, x_n)$ використовуючи наступну теорему: Теорема. Бульова функція $f: G_n \rightarrow H_2$ реалізується одним нейронним елементом відносно системи характеристик $X = \{x_{i_1}, \dots, x_{i_m}\} \subset X(G_n)$ з вектором структури $w \in W_{m+1}$ тоді й тільки тоді, коли її характеристичний вектор $s_f(X)$ задовольняють умови: $(w, s_f(X)) = \sum_{g \in G_n} |w(g)|$ де

$(w, s_f(X))$ – скалярний добуток векторів w і $s_f(X)$, а також: $\forall a \in G_n, w(a) \neq 0$.

УДК 519.8

Пашківський М.–ст.гр. П-21

Гусятинський коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ

Науковий керівник: к.ф.-м.н. Стельмашук Л.В.

Комплексні числа застосовуються в електродинаміці, квантовій механіці та інших галузях фізики. Вони корисні при дослідженні багатьох питань, де мають справу з величинами, які зображуються векторами на площині: при вивченні течії рідини, задач теорії пружності. Великий внесок у розвиток теорії функцій комплексної змінної внесли й радянські вчені. Н.І. Мухелішвілі займався її застосуваннями до пружності, М.В. Келдиш і М.О. Лаврентьев – до аеро та гідродинаміки, Н.Н. Богомолов та В.С. Владимиров – до проблем квантової теорії поля.

Комплексні числа плідно використовуються також для розв'язування кубічних рівнянь (за формулами Кардано). Цікаво, що при цьому часто навіть для отримання дійсних розв'язків кубічного рівняння доводиться мати справу з уявними числами на деяких етапах розв'язування. Побудова правильних трикутників, чотирикутників, п'ятикутників, шестикутників та правильного семикутника був вирішене до 1796 р. німецьким математиком К. Ф. Гаусом. Більш того Гаусс одержав теорему, що дозволяє для кожного натурального числа сказати, чи можна циркулем і лінійкою побудувати правильний n -кутник чи така побудова неможлива. Проблема побудови правильних многокутників Гаусс зумів вирішити завдяки застосуванню комплексних чисел. Застосовують уявні числа і для відшукування площі многокутників довільного вигляду. Протягом останніх двохсот років комплексні числа знаходять численні, а іноді і зовсім несподівані застосування. Комплексні функції знаходять важливі застосування в таких науках, як гідродинаміка і аеродинаміка, оскільки з їх допомогою зручно описувати рух об'єму рідини (або газу).

Теорія функцій комплексної змінної знаходить широке застосування при вирішенні важливих практичних задач картографії, електротехніки, теплопровідності та ін. У багатьох питаннях, де мова йде, наприклад, про електричний потенціал в точках простору, що оточує заряджений конденсатор, або про температуру всередині нагрітого тіла, про швидкість частинок рідини чи газу в потоці, що рухається в деякому каналі і обтічні при цьому деякі перешкоди тощо.

Найпростішим прикладом функції комплексної змінної є лінійна функція $w = z + c$, що задає конформне перетворення. Наприклад, щоб сконструювати літак, треба вміти обчислювати швидкості частинок в потоці, що оточує крило літака. Щоб звести задачу про швидкості частинок потоку повітря, що оточує крило літака, до більш простого завдання обтікання круглого циліндра, досить конформно відобразити частину площини, поза крилом, на іншу фігуру поза колом. Таке відображення здійснюється за допомогою деякої функції комплексної змінної. Знання цієї функції дозволяє перейти від швидкостей в потоці, що обтікає круговий циліндр, до швидкостей в потоці, що обтікає крило літака і тим самим повністю вирішити поставлене завдання. Конформні відображення, задані аналогічним чином дозволяють зводити розв'язування задач про розрахунок електричного потенціалу і температур від випадку тіл довільної форми (будь-якого профілю перерізу) до найпростіших випадків, для яких завдання вирішується легко.

УДК 519.217

Мощова М. – ст. гр. КА-22

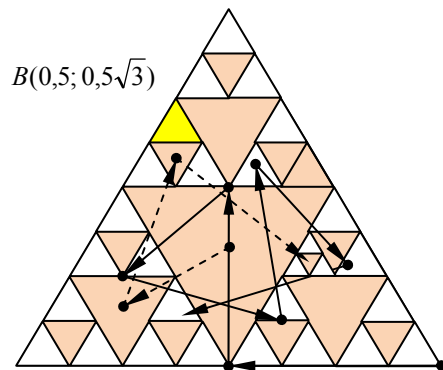
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СИСТЕМА ІТЕРУЮЧИХ ФУНКЦІЙ І ТРИКУТНИК СЕРПІНСЬКОГО

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Демчишин О.І.

Фрактали – це геометричні об’єкти (лінії, поверхні, просторові тіла), які мають сильноламану форму із властивістю самоподібності, тобто більш менш однотипної побудови фрактала в широкому діапазоні масштабів: $l_{\min} \leq l \leq l_{\max}$. Для регулярних фракталів характерна властивість точної самоподібності. Вони будуються шляхом нескінченного повторення декількох простих операцій, замінюючи один елемент деякою комбінацією інших. Цю процедуру Дж. Хатчинсон у 1981 році перевів на мову математичних формул, які було названо: Система Ітераційних Функцій (СІФ). Сам метод став відомим завдяки М. Барнслі. Його суть полягає в тому, що розглядається сукупність стискаючих відображень: T_1 , з коефіцієнтом стиску $s_1 < 1$; T_2 , – $s_2 < 1$; ... T_m , – $s_m < 1$, які діють на множині \mathbf{R}^n . Ці m відображень складають одне стискаюче відображення T .

Утворимо фрактал, який називається серветкою Серпінського. Для цього здійснимо над рівностороннім трикутником із стороною l_0 випадковим чином три відображення: T_1 переводить трикутник у рівносторонній трикутник з вдвічі меншою стороною; T_2 зменшує вихідний трикутник вдвічі і зміщує його по горизонталі вправо на $0,5l_0$; T_3 здійснює трансляцію вдвічі меншого трикутника на трансляційний вектор $\vec{t} = (0,25; 0,25\sqrt{3})$. Тоді афінне перетворення площини можна записати у вигляді:



$$x_{n+1} = ax_n + by_n + e, \quad y_{n+1} = cx_n + dy_n + f.$$

На рисунку здійснено третє покоління ітерацій, яке складається із $3^3 = 27$ трикутників (над виділеним трикутником здійснена комбінація $T_1 T_2 T_3$: над вихідним трикутником здійснено перетворення T_3 ; над отриманим трикутником – T_1 , і далі – T_3).

Перетворення можна записати у вигляді таблиці:

	a	b	c	d	e	f	p
T_1	0,5	0	0	0,5	0	0	0,(3)
T_2	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,(3)
T_3	0,5	0	0	0,5	0,25	$0,25\sqrt{3}$	0,(3)

Здійснюючи послідовно над випадково вибраною точкою всередині ABC вибрані відображення ми, при великій кількості ітерацій, отримуємо структуру трикутника Серпінського (набір із 21 чисел містить всю необхідну інформацію). Послідовне проведення одного перетворення приводить до швидкого наближення до відповідної вершини (після 10 ітерацій розміри малого трикутника складуть $2^{-10}l_0$).

УДК 519.217

Левченко Х. – ст. гр. КА-22

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕГУЛЯТНИЙ ФРАКТАЛ, ЯК РЕЗУЛЬТАТ СТИСКАЮЧИХ АФІННИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Демчишин О.І.

Одним із яскравих прикладів серед системи ітеруємих функцій (СІФ) є система із чотирьох стискаючих афінних перетворень, атракторами для яких є множини точок, що по формі нагадують листки папороті, ялинки, або інші екзотичні фігури. Перетворення типу «поворот-розтяг» відносно довільного центра записується у матричному вигляді:

$$\begin{pmatrix} x_{n+1} \\ y_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_n \\ y_n \end{pmatrix}.$$

Якщо використовується лише одне афінне перетворення, то точки, деякої множини притягуються до нерухомої точки афінного перетворення, а відрізки скінченної довжини послідовно крок за кроком будуть стискатися до відрізка як завгодно малої довжини, і в границі нескінченної кількості ітерацій відрізок виродиться в точку, яка є нерухомою точкою (атрактором) цього відображення.

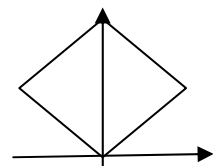


Для створення фракталів, які нагадують листок папороті використовують СІФ, що складається із чотирьох стискаючих афінних перетворень (табл. I).

		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>p</i>
I	T_1	0	0	0	0,16	0	0	0,01
	T_2	0,85	0,04	-0,04	0,85	0	1,6	0,85
	T_3	0,2	-0,26	0,23	0,22	0	1,6	0,07
	T_4	-0,15	0,28	0,26	0,24	0	0,44	0,07
II	T_1	0	0	0	0,16	0	0	0,01
	T_2	0,85	0	0	0,85	0	1,6	0,85
	T_3	-0,1667	-0,2887	0,2887	-0,667	0	1,6	0,07
	T_4	-0,1667	0,2887	-0,2887	-0,1667	0	0,44	0,07

Кожний рядок таблиці відповідає одному афінному перетворенню, яке аналітично визначається формулою: $x_{n+1} = ax_n + by_n + e$, $y_{n+1} = cx_n + dy_n + f$.

Перше перетворення відповідає стиску квадрата, повернутого на 45° так, що одна із його діагоналей співпадає з вертикальною віссю, а інша – із горизонтальною, у вертикальний відрізок довжиною 0,16. Це майбутнє «стебло» папороті. Друге перетворення в сукупності із першим формують стебло папороті із деяким згином. Друге і третє – листки папороті зліва, а друге і четверте – з правого боку стебла. Відносне положення листків визначається трансляцією. Змінюючи параметри афінних перетворень, які входять у систему функцій, можна отримувати різні модифікації листка папороті.



Для отримання фракталу, який нагадує ялинку достатньо взяти систему ітеруємих функцій табл. II, в якій у третьому і четвертому перетвореннях використано повороти на 120° і -120° із стиском у 3 рази вздовж обох осей.

УДК 519.217

Сало У. – ст. гр. КТ-21

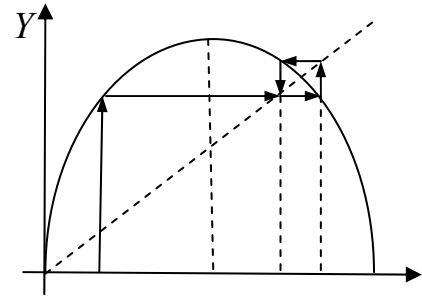
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

БІФУРКАЦІЇ ТИПУ ВИЛКИ НА ЛОГІСТИЧНІЙ ПАРАБОЛІ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Демчишин О.І.

В процесі екологічного, економічного або іншого росту деяка величина x_{n+1} для наступного покоління (наприклад, популяції тварин) є лінійною функцією від теперішнього значення цієї величини x_n : $x_{n+1} = rx_n$, де $r > 0$ – параметр зростання. Неконтрольоване зростання підлягає експоненціальному закону: $x_n = r^n x_0$. Якщо ж на зростання накладається обмежена кількість ресурсів, то отримуємо обмежене зростання: із збільшенням x_n зменшується r .

Зменшення фактора зростання моделюється заміною r на $r(1 - x_n)$. Тоді при $x_n \rightarrow 1$ параметр r прямує до 0 і ми отримуємо закон росту $x_{n+1} = f(x_n) = r(1 - x_n)x_n$, який називається квадратичним відображенням, або логістичною параболою. Це є одновимірною дискретною динамічною системою – відображення T . Квадратичне відображення має дві нерухомі точки $x = 0$ і (при



$r > 1$) $x = x^* = 1 - r^{-1}$. Похідна $f'(x) = r(1 - 2x)$ в нерухомих точках дорівнює: r при $x = 0$ і $2 - r$ при $x^* = 1 - r^{-1}$. Ці точки є стійкими при $|f'(x)| < 1$. Нерухома точка $x = 0$ стійка при $0 < r < 1$, а точка $x^* = 1 - r^{-1}$ – в діапазоні $1 < r < 3$ ($|f'(x = 1 - r^{-1})| < 1$). Для біологічної моделі росту популяції важливим є, що при $1 < r < 3$ наявний стійкий розв'язок. При $r = 2$ похідна дорівнює нулю в нерухомій точці $f'(x^* = 0,5) = 0$. Такі точки називаються надстійкими через дуже швидко до них збіжність. При $r = 3$ кутовий коефіцієнт до параболі в нерухомій точці $x^* = 2/3$ дорівнює -1 . Це нейтральна нерухома точка, яка не притягує і не відштовхує сусідні точки. Якщо ж $r > 3$, то нерухома точка стає нестійкою і розщеплюється на дві (створює біфуркацію) із надстійкою орбітою періодом 2 (при $r = 3,236$ надстійка орбіта: $0,5 \rightarrow 0,809... \rightarrow 0,5$ і т.д.) Такі точки знаходять із умови $x = T(Tx) = T^2x$ ($x = f(f(x)) = f^{(2)}(x)$), або з рівняння $r^2(1 - x)(1 - rx(1 - x)) = 1$. При дальшому збільшенні r обидві нерухомі точки функції $f^{(2)}(x)$ стають нестійкими, причому втрачають свою стійкість при одному і тому ж значенні r . Нерухомі точки створюють біфуркацію, породжуючи орбіту із довжиною періоду 4. Відображення $f^{(4)}(x)$ має чотири нерухомі точки, які утворюють надстійку орбіту: $x_0 \rightarrow x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow x_3 \rightarrow x_4$ і т.д. При $r = 3,498...$ цими чотирма точками є: $x_0 = 0,500$; $x_1 = 0,874...$; $x_2 = 0,383...$; $x_3 = 0,827...$. Це біфуркації типу вилки, які повторюються в міру росту r , породжуючи орбіти періоду 16, 32, 64 і т.д., аж до цього часу, коли каскад подвоєнь періоду завершується «хаотичною» орбітою з нескінченно довгим періодом при $r = 3,5699...$

УДК 519.217

Цветинович Д. – ст. гр. КТ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФРАКТАЛИ КОМПЛЕКСНИХ НЬЮТОНОВИХ МЕЖ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Демчишин О.І.

Алгоритм Ньютона для наближеного знаходження коренів рівняння $f(z)$ в комплексній області є прикладом появи фрактальних меж між областями притягання. Аналогічно, як і для функцій дійсної змінної, для функцій комплексної змінної наближене значення кореня рівняння $f(z) = 0$ знаходяться за допомогою ітераційного алгоритму $z_{n+1} = z_n - f(z_n)(f'(z_n))^{-1}$.

Використовуючи цей ітераційний процес, почавши в безпосередній близькості від кореня рівняння, отримуємо послідовність комплексних чисел, які швидко збігаються до нього. Не однозначний результат ми отримуємо, якщо початкова точка z_0 вибрана на комплексній площині випадково.

Для рівняння другого степеня $z^2 - 1 = 0$ по ітераційному алгоритму $z_{n+1} = 0,5(z_n^2 + 1)(z_n)^{-1}$, як показав у 1977 р. Дж. Хаббард, послідовність комплексних чисел досить швидко буде збігатися до найближчого кореня. Виключенням є випадки, коли початкова точка рівновіддалена від коренів, тобто знаходяться на серединному перпендикулярі відрізка, який з'єднує два корені. В цьому випадку послідовність ітерацій залишається на даній прямій, здійснюючи хаотичний рух.

Якщо ж розглянути найпростіше рівняння третього степеня $z^3 - 1 = 0$, яке має один дійсний корінь $z_1 = 1$ і два комплексно-спряжені: $z_2 = 0,5 + i0,5\sqrt{3}$ і $z_2 = 0,5 - i0,5\sqrt{3}$. Вони утворюють рівносторонній трикутник. Ці корені є нерухомими точками (атракторами) відображення, яке описується ітераційним алгоритмом для функції $f(z) = z^3 - 1$:

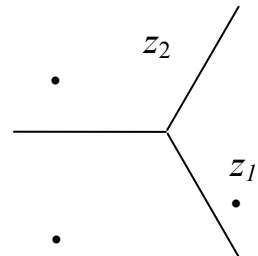
$z_{n+1} = \frac{2z_n^3 + 1}{3z_n^2}$. Беручи $z = x + iy$ і розділяючи дійсну і уявну

частини, можна перейти до двовимірного дійсного відображення:

$$x_{n+1} = \frac{2}{3}x_n + \frac{x_n^2 - y_n^2}{3(x_n^2 + y_n^2)^2}, \quad y_{n+1} = \frac{2}{3}y_n \left(1 - \frac{x_n}{(x_n^2 + y_n^2)^2}\right).$$

Стартувавши в безпосередній близькості від кожного кореня, ми отримуємо методом Ньютона збіжні до атракторів послідовності чисел. Геометрія меж областей притягання має складну форму.

Якщо розфарбувати різні області притягання різними кольорами, то на екрані монітора буде видно, що межі областей притягання складаються із переплетених само подібних (фрактальних) структур. На межі між будь-якими двома кольорами розміщується гірлянда острівців третього кольору. Межі цих острівців, у свою чергу, складаються із гірлянд острівців меншого розміру, відповідного доповнюю чого кольору і т.д. таким чином, кожна точка такої фрактальної межі одночасно є суміжною з трьома областями притягання.



УДК 519.217

Качановський М. – ст. гр. КТ-22

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

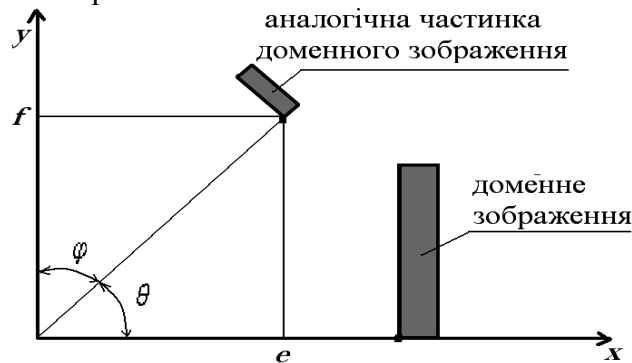
ФРАКТАЛЬНА АРХІВАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ.

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Демчишин О.І.

Найбільш корисним використанням фракталів в комп'ютерній техніці є фрактальний стиск даних. В основі такого виду стиску знаходиться той факт, що реальний світ добре описується фрактальною геометрією. При цьому картини стискаються набагато краще, ніж це робиться звичайними методами (такими як jpeg або gif). При фрактальному збільшенні картини не спостерігається ефект пікселізації (збільшення розмірів точок до розмірів, які спотворюють зображення). Після збільшення, картинка часто виглядає навіть краще, ніж до нього.

Фрактальна архівація зображень ґрунтується на тому, що ми представляємо зображення в більш компактній формі – за допомогою коефіцієнтів системи ітераційних функцій. Будь-яке зображення можна розглядати як двовимірну матрицю, – комірки якої містять дані про колір в певному пікселі. В основі кодування лежить відшукання самоподібних частинок зображення.

Для кожного однакового блоку зображення необхідно знайти найкомпактніший доменний блок. Заархівований файл міститиме декілька доменних блоків і інформацію про це, як із них відбудувати початкове зображення. Щоб відшукати подібні частини зображення необхідно провести величезну кількість порівнянь, після- перетворень, масштабувань а також контрастних змін.



Геометричним обґрунтуванням одного фрактального перетворення є афінне перетворення на площині:

$$W \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e \\ f \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ax + by + e \\ cx + dy + f \end{pmatrix}.$$

Коефіцієнти матриці повороту визначаються співвідношеннями: $a = r \cdot \cos \theta$; $b = -s \cdot \sin \varphi$; $c = r \cdot \sin \theta$; $d = s \cdot \cos \varphi$, де r, s – коефіцієнти масштабування по x і по y ; θ, φ – кути повороту відносно x і y ; e, f – точки прив'язки по x і y .

На ЕОМ доцільніше використовувати комплексну форму пошуку коефіцієнтів:

$$w_i(z) = c_i z + d_i [x + i \cdot y] + b_i, \quad i=1..n$$

$$c_i^r = 0,5(r \cdot \cos \theta + s \cdot \cos \varphi); \quad c_i^c = 0,5(r \cdot \sin \theta + s \cdot \sin \varphi); \quad r^2 = (c_i^r + d_i^r)^2 + (c_i^c + d_i^c)^2;$$

$$d_i^r = 0,5(r \cdot \cos \theta - s \cdot \cos \varphi); \quad d_i^c = 0,5(-r \cdot \cos \theta + s \cdot \cos \varphi).$$

УДК 519.217

Пелех О. – ст. гр. КТ-22

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОЗИЦІЙНА СИСТЕМА ЧИСЛЕННЯ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Демчишин О.І.

Є три способи запису чисел за допомогою цифр: 1) позиційні системи числення (ПСЧ); 2) змішані СЧ; 3) непозиційні СЧ. В ПСЧ при записі числа значення кожної цифри залежить від її місця в послідовності цифр. Загальноприйнятою зараз є 10-ва ПСЧ з основою (число, яке показує у скільки разів одиниця наступного розряду більша від одиниці попереднього) рівною десять. Поширеною формою запису числа є скорочена форма запису розкладання по ступенях основи СЧ, наприклад: $130678 = 1 \cdot 10^5 + 3 \cdot 10^4 + 0 \cdot 10^3 + 6 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0$. Тут 10 є основою СЧ, а показник ступеня - це номер позиції цифри в записі числа (нумерація ведеться з права на ліво, починаючи з 0).

Вибір СЧ для представлення чисел в пам'яті комп'ютера має велике значення. При її виборі враховуються такі вимоги, як надійність представлення чисел при використанні фізичних елементів, економічність (використання таких систем, в яких кількість елементів для представлення чисел з деякого діапазону була б мінімальною). Для зображення цілих чисел від 1 до 999 в 10-вій СЧ достатньо трьох розрядів, тобто трьох елементів. Оскільки кожен елемент може знаходитися в десяти станах, та загальна кількість станів - 30, в 2-вій СЧ: $999_{10} = 1111100_2$, необхідна кількість станів - 20 (індекс внизу числа - основа СЧ). Поширеною для представлення чисел в пам'яті комп'ютера є 2-ва СЧ, для зображення числа в якій, необхідно дві цифри (0 і 1), тобто достатньо двох стійких станів. Оскільки $2^3=8$, а $2^4=16$, то кожних три 2-ві розряди числа утворюють один 8-вий, а кожні чотири - один 16-вий. Тому для скорочення запису адрес і вмісту оперативної пам'яті комп'ютера використовують 16-ву і 8-ву СЧ.

Для відладки програм і в інших ситуаціях в програмуванні актуальною є проблема перекладу чисел з однієї ПСЧ в іншу. Якщо основа нової СЧ дорівнює деякій мірі старої СЧ, то алгоритм перекладу дуже простий: потрібно згрупувати справа наліво розряди в кількості, рівній показнику ступеня і замінити цю групу розрядів відповідним символом нової СЧ. Цим алгоритмом зручно користуватися при перекладі числа з 2-вої СЧ у 8-ву або 16-ву. Наприклад, $10110_2 = \underline{10} \ \underline{110} = 26_8$, $1011100_2 = \underline{101} \ \underline{1100} = 5C_{16}$. І навпаки: $472_8 = \underline{100} \ \underline{111} \ \underline{010} = 100111010_2$, $B5_{16} = \underline{1011} \ \underline{0101} = 10110101_2$. Алгоритми перекладу чисел з однієї ПСЧ в іншу:

1) $A = a_n f^n + \dots + a_1 f^1 + a_0 f^0$, де a_0, a_1, \dots, a_n - цифри, а f - основа СЧ.

з 2-ої в 10/ву: $110100101_2 = 1 \cdot 10_2^8 + 1 \cdot 10_2^7 + 0 \cdot 10_2^6 + 1 \cdot 10_2^5 + 0 \cdot 10_2^4 + 0 \cdot 10_2^3 + 1 \cdot 10_2^2 + 0 \cdot 10_2^1 + 1 \cdot 10_2^0 = 1 \cdot 2_{10}^8 + 1 \cdot 2_{10}^7 + 0 \cdot 2_{10}^6 + 1 \cdot 2_{10}^5 + 0 \cdot 2_{10}^4 + 0 \cdot 2_{10}^3 + 1 \cdot 2_{10}^2 + 0 \cdot 2_{10}^1 + 1 \cdot 2_{10}^0 = 421_{10}$

2) Ділим А на f - отримаєм частку $q_1 \dots q_{n-1}$ і остачу $a_0^f \dots a_{n-1}^0$:

з 10-вої в 2-ву: $25 / 2 = 12$, остача 1; $12 / 2 = 6$, остача 0; $6 / 2 = 3$, остача 0; $3 / 2 = 1$, остача 1; $1 / 2 = 0$, остача 1. Отримали $25_{10} = 11101_2$.

3) $a_n = ([A/p_n] \bmod f)$, де $p_n = 1 \dots n$, $[A/p_n]$ - ціла частина від частки:

$([25/1] \bmod 2) = 1$, $([25/2] \bmod 2) = 0$, $([25/4] \bmod 2) = 0$, $([25/8] \bmod 2) = 1$, $([25/16] \bmod 2) = 1$. Отримали $25_{10} = 11101_2$.

Залежність щільності запису інформації від підстави СЧ виражається функцією $y = \ln(x)/x$. Функція має максимум при $x = e \approx 2,718\dots$ З цілочисельних СЧ найбільшою щільністю запису інформації володіє трійкова СЧ з основою рівним трьом.

УДК 519.217

Бондарук Б. – ст. гр. КТ-22

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НЕПЕРЕРВНІ ДРОБИ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Демчишин О.І.

Неперервні дроби (НД) були вперше введені В. Бункером. Вони дали можливість позиційне представлення квадратичних ірраціональних чисел, які відносно періодичної основи не є періодичними, виразити через відповідні періодичні неперервні дроби (ПНД). Їх представлення здійснюється за допомогою Алгоритму Евкліда.

За цим алгоритмом: 1) Для цілих чисел a_0 і a_1 , де $a_1 > 0$, завжди існує лише одна пара чисел q_0 і a_2 , таких, що $a_0 = a_1 \cdot q_0 + a_2$. 2) Для цілих чисел a_1 і a_2 , де $a_1 > a_2$, завжди існує лише одна пара чисел q_1 і a_3 , таких, що $a_1 = a_2 \cdot q_1 + a_3$, і т.д. 3) Для цілих чисел a_{n-1} і a_n , де $a_{n-1} > a_n$, існує число q_{n-1} і a_3 , таке, що $a_{n-1} = a_n \cdot q_{n-1}$.

Ціле число a_n , яке виникає, буде найбільшим спільним дільником (НСД) чисел a_0 і a_1 . З іншого боку, якщо позначити $\varphi_0 = a_0 : a_1 = q_0 + a_2 : a_1 = q_0 + \varphi_1^{-1}$,

$$\varphi_1 = a_1 : a_2 = q_1 + a_3 : a_2 = q_1 + \varphi_2^{-1}, \dots, \varphi_{n-1} = a_{n-1} : a_n = q_{n-1} + 0,$$

то отримаємо регулярний скінченний (РСНД): $\varphi_0 = a_0 : a_1 = [q_0, q_1, q_2, \dots, q_{n-1}]$.

Розглянемо для прикладу числа 245 і 71.

Алгоритм Евкліда	Скінченний неперервний дріб	
$245 = 3 \cdot 71 + 32,$ $71 = 2 \cdot 32 + 7,$ $32 = 4 \cdot 7 + 4,$ $7 = 1 \cdot 4 + 3,$ $4 = 1 \cdot 3 + 1,$ $3 = 3 \cdot 1.$	$\varphi_0 = 245 : 71 = 3 + 32 : 71 = 3 + \varphi_1^{-1},$ $\varphi_1 = 71 : 32 = 2 + 7 : 32 = 2 + \varphi_2^{-1},$ $\varphi_2 = 32 : 7 = 4 + 4 : 7 = 4 + \varphi_3^{-1},$ $\varphi_3 = 7 : 4 = 1 + 3 : 4 = 1 + \varphi_4^{-1},$ $\varphi_4 = 4 : 3 = 1 + 1 : 3 = 1 + \varphi_5^{-1},$ $\varphi_5 = 3 : 1 = 3$	$\frac{245}{71} = 3 + \frac{1}{2 + \frac{1}{4 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{3}}}}}$
НСД(245; 71) = 3	245 : 71 = [3; 2; 4; 1; 1; 3]	

Будь-який РСНД породжує раціональне число, а будь-яке раціональне число можна представити у вигляді РСНД. Якщо ж при деяких s і t $\varphi_{s+t} = \varphi_s$, то отримуємо періодичний регулярний неперервний дріб (ПРНД), яким можна представити корені квадратні із додатних цілих чисел. Наприклад, $\varphi_0 = \sqrt{19} = [4; (2; 1; 3; 1; 2; 8)]$:

$\varphi_0 = \sqrt{19} = 4 + \sqrt{19} - 4, \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{19} - 4} = 2 + \frac{\sqrt{19} - 2}{3},$ $\varphi_2 = \frac{3}{\sqrt{19} - 2} = 1 + \frac{\sqrt{19} - 3}{5}, \varphi_3 = \frac{5}{\sqrt{19} - 3} = 3 + \frac{\sqrt{19} - 3}{2},$ $\varphi_4 = \frac{2}{\sqrt{19} - 3} = 1 + \frac{\sqrt{19} - 2}{5}, \varphi_5 = \frac{5}{\sqrt{19} - 2} = 2 + \frac{\sqrt{19} - 4}{3},$ $\varphi_6 = \frac{3}{\sqrt{19} - 4} = 8 + \sqrt{19} - 4, \varphi_7 = \frac{1}{\sqrt{19} - 4} = \varphi_1$	$\varphi_0 = \sqrt{19} = 4 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{8 + \varphi_1^{-1}}}}}}}$
---	--

УДК 537.311.21

Філюк Я. – ст. гр. ЕЕ –11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДИФІКОВАНА ЕЛІПТИЧНА СИСТЕМА КООРДИНАТ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Романюк Л.А.

Зазвичай, при розв'язанні задач математичної фізики в областях, які мають симетрію еліптичного циліндра, використовується стандартна еліптична система координат, у якої одна із координатних поверхонь є еліпсом:

$$x = c \cdot ch\xi \cdot \cos \eta, \quad y = c \cdot sh\xi \cdot \sin \eta, \quad z = z, \quad (1)$$

де $\eta \in [-\pi, \pi]$, $\xi \in [0, \infty]$, $z \in (-\infty, \infty)$, c - напівфокальна відстань: $c^2 = a^2 - b^2$, де a і b - це відповідно велика і мала півосі еліпса, який відповідає $\xi = const$.

На площині x у заміна змінних (1) перетворює внутрішню область еліпса з півосями a і b на прямокутну область $\eta \in [-\pi, \pi]$, $\xi \in [0, \xi_0]$, $\xi_0 = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{a+b}{a-b} \right)$ або, враховуючи періодичність змінної η , на смугу $\xi \in [0, \xi_0]$. При цьому розріз $x \in [-c, c]$ переходить у пряму $\xi = 0$, а поверхня еліпса - в $\xi = \xi_0$. Аналогічно зовнішня частина простору переходить у смугу $\xi \in [\xi_0, \infty]$.

Недоліком цієї системи координат є незручний перехід до полярної системи координат (ПСК). У цьому випадку $c \rightarrow 0$, $\xi \rightarrow \infty$ відповідно, для певного виразу потрібно знайти подвійну границю при $\lim_{\substack{c \rightarrow 0 \\ \xi \rightarrow \infty}} \frac{ce^\xi}{2} = \rho$, ρ - радіус в ПСК. Дійсно, за цих

умов $\lim_{\substack{c \rightarrow 0 \\ \xi \rightarrow \infty}} (c \cdot sh\xi) = \lim_{\substack{c \rightarrow 0 \\ \xi \rightarrow \infty}} (c \cdot ch\xi) = \lim_{\substack{c \rightarrow 0 \\ \xi \rightarrow \infty}} \left(\frac{ce^\xi}{2} \right) \rightarrow \rho$ і формула (1) переходить у відомий

вираз для ПСК. Якщо тепер у (1) одразу зробити заміну $\frac{ce^\xi}{2} = \rho$, то отримуємо:

$$x = \left(\rho + \frac{c^2}{4\rho} \right) \cdot \cos \varphi, \quad y = \left(\rho - \frac{c^2}{4\rho} \right) \cdot \sin \varphi, \quad z = z, \quad \varphi \in [-\pi, \pi], \quad \rho \in \left[\frac{c}{2}, \infty \right), \quad z \in (-\infty, \infty) \quad (2)$$

При цьому перехід до полярної системи координат здійснюється простою підстановкою $c = 0$. Перетворення (2) будемо вважати означенням модифікованої еліптичної системи координат (МЕСК) і надалі використовуватимемо як заміну змінних для розв'язку поставленої задачі. МЕСК у багатьох відношеннях схожа з ПСК, що робить отримані результати більш наочними.

Зворотне перетворення задається формулами:

$$\sin^2 \varphi = \frac{1}{2c^2} \cdot \left(c^2 - x^2 - y^2 + \sqrt{x^2(x^2 + 2y^2 - 2c^2)(y^2 + c^2)^2} \right), \quad \rho = \frac{1}{2} \left(\frac{x}{\cos \varphi} + \frac{y}{\sin \varphi} \right) \quad (3)$$

Конкретний корінь першого рівняння системи (3) обирається, виходячи зі знаків змішаних x та y .

УДК 539.3

Семенова Н. – ст. гр. КТ-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАДАЧА ПРО КОЛИВАННЯ КРУГЛОЇ МЕМБРАНИ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Самборська О.М.

Нехай в стані спокою однорідна пружна мембрана займає круг радіуса R з центром в початку координат. При дослідженні коливань круглої мембрани доцільно перейти до полярних координат. Відхилення точок мембрани від положення рівноваги $u(r, \varphi, t)$ задовольняє диференціальне рівняння

$$\frac{1}{a^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2} \quad (1)$$

Нехай мембрана закріплена вздовж контура $r = R$: $u|_{r=R} = 0$. (2)

В початковий момент часу точки мембрани мають певні відхилення від положення рівноваги та певні швидкості:

$$u|_{t=0} = u_0(r, \varphi), \quad \left. \frac{\partial u}{\partial t} \right|_{t=0} = u_1(r, \varphi) \quad (3)$$

Задача про коливання мембрани зводиться до знаходження розв'язку рівняння (1), який задовольняє крайову умову (2) та початкові умови(3).

Знайдемо розв'язок цієї задачі у випадку, коли початкове відхилення мембрани має форму параболоїда обертання, а початкова швидкість дорівнює нулю:

$$u|_{t=0} = h \left(1 - \frac{r^2}{R^2} \right), \quad h = \text{const}, \quad \left. \frac{\partial u}{\partial t} \right|_{t=0} = 0 \quad (4)$$

Оскільки початкові умови не залежать від кута φ , то відхилення мембрани в довільний момент часу t також не буде залежати від φ . Рівняння (1) набуває вигляду:

$$\frac{1}{a^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} \quad (5)$$

Застосовуючи метод Фур'є відокремлення змінних, візьмемо $u(r, t) = V(r)T(t)$.

Для шуканих функцій $V(r)$ та $T(t)$ отримуємо рівняння:

$$V''(r) + \frac{1}{r} V'(r) + \lambda^2 V(r) = 0, \quad T''(t) + a^2 \lambda^2 T(t) = 0.$$

Із крайової умови (2) випливає, що $V(R) = 0$. Отримано розв'язки рівняння (5), які задовольняють умову (2):

$$u_m(r, t) = \left(A_m \cos(a\mu_m^{(0)} R^{-1} t) + B_m \sin(a\mu_m^{(0)} R^{-1} t) \right) J_0(\mu_m^{(0)} r R^{-1})$$

Тут $J_0(x)$ - функція Бесселя першого роду нульового порядку; $\mu_m^{(0)}$ ($m = 1, 2, 3, \dots$) - додатні корені цієї функції. Розв'язок задачі (5), (2), (4) шукаємо у вигляді ряду:

$u(r, t) = \sum_{m=1}^{\infty} u_m(r, t)$. Використовуючи розклади функцій $u_0(r), u_1(r)$ в ряди Фур'є-

Бесселя за функціями $J_0(\mu_i^{(0)} R^{-1} r)$ ($i = 1, 2, 3, \dots$), знаходимо невідомі коефіцієнти A_m та B_m .

УДК 517

Налівних І. – ст. гр. ХК-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДЕЯКІ ВИПАДКИ ІНТЕГРУВАННЯ ЛІНІЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДРУГОГО ПОРЯДКУ

Науковий керівник: к.ф.-м.н. Стельмашук Л.В.

Розв'язки лінійних диференціальних рівнянь вище першого порядку зі змінними коефіцієнтами не завжди можна виразити через елементарні функції. У більшості випадків зведення до квадратур не можливе. На практиці використовують інші методи дослідження.

Розглянемо рівняння другого порядку

$$y'' + p(x)y' + q(x)y = 0 \quad (1)$$

Одним із них є метод його розв'язування є зображення шуканого розв'язку у вигляді степеневих рядів за степенями x з невизначеними коефіцієнтами:

$$y(x) = \sum_{k=0}^{\infty} c_k x^k .$$

Проте, якщо в рівнянні (1) функції $p(x)$ і $q(x)$ – раціональні, то точки, в яких їх знаменники перетворюються в нуль називають особливими точками. У околі особливих точок розв'язки у вигляді степеневих рядів можуть не існувати і їх шукають у вигляді узагальненого степеневих рядів з невизначеними коефіцієнтами:

$$y(x) = (x - x_0)^\lambda \sum_{k=0}^{\infty} c_k (x - x_0)^k .$$

Розглянемо рівняння вигляду

$$x^2 y'' + xp(x)y' + q(x)y = 0, \quad (2)$$

де $p(x)$ та $q(x)$ – аналітичні функції на проміжку $|x| < a$. Воно має два лінійно незалежних розв'язки

$$y_1 = x^{\lambda_1} \sum_{k=0}^{\infty} c_k^{(1)} x^k, \quad y_2 = x^{\lambda_2} \sum_{k=0}^{\infty} c_k^{(2)} x^k, \quad (3)$$

де λ_1, λ_2 – корені визначального рівняння $\lambda(\lambda - 1) + p_0\lambda + q_0 = 0$. Якщо ж різниця $\lambda_1 - \lambda_2$ є цілим числом, то можна побудувати один розв'язок $y_1(x)$ у вигляді узагальненого степеневих рядів та знайти другий за формулою Абеля.

Розглянуто також методи розв'язування гіпергеометричного рівняння (рівняння Гаусса) вигляду

$$x(x-1)y'' + (-\gamma + (\alpha + \beta + 1)x)y' + \alpha\beta y = 0,$$

де α, β, γ – дійсні числа.

А також рівняння Бесселя

$$x^2 y'' + xy' + (x^2 - \nu^2)y = 0$$

у припущенні, що $\nu \notin Z$. Знайдено розв'язок цього рівняння у вигляді узагальненого степеневих рядів.

Література. Самойленко А.М., Кривошия С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння у прикладах та задачах. Навч. посібник – К.: Вища школа, 1994. – 455 с.: іл.

УДК 517. 944

Рибачок О. – ст. гр. МБ - 21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОБУДОВА ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО РОЗВ'ЯЗКУ ІНТЕГРО-ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ВИГЛЯДУ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Фурсевич Л.В.

Для дослідження процесів теплопровідностей у речовинах, які володіють тепловою пам'яттю застосовується інтегро-диференціальне рівняння спеціального вигляду:

$$\begin{aligned} \bar{q}(x,t) &= -\lambda(0)\bar{g}(x,t) - \int_0^{\infty} \dot{\lambda}(\tau)\bar{g}(x,t-\tau)d\tau, \\ e(x,t) &= e_0 + \varepsilon(0)u(x,t) + \int_0^{\infty} \dot{\varepsilon}(\tau)u(x,t-\tau)d\tau, \end{aligned} \quad (1)$$

де $\lambda(t)$, $\varepsilon(t)$ - ядра релаксації теплового потоку та енергії відповідно, $\bar{g}(x,t)$ - градієнт температури, $u(x,t)$ - температура. Врахування фундаментального рівняння збереження енергії $\frac{de}{dt} + \text{div } \bar{q} = f_0$, де f_0 - локальні джерела тепла та використання (1) приводить до інтегро-диференціального рівняння теплопровідності

$$Mu = \varepsilon_0 \frac{\partial u}{\partial t} - \lambda_0 \nabla^2 u + \dot{\varepsilon} * \frac{\partial u}{\partial t} - \dot{\lambda} * \nabla^2 u = f_0(x,t), \quad (2)$$

де ∇^2 - оператор Лапласа, $x = (x_1, x_2, x_3)$, $\varepsilon_0 = \lim \varepsilon$, $\lambda_0 = \lim \lambda$ при $t \rightarrow 0$. Із фізичних міркувань припускається, що ядра релаксації є монотонно зростаючими та нескінченно диференційовними на $[0, \infty)$ функціями. Як частковий випадок при $\varepsilon, \lambda = \text{const} > 0$ із (2) випливає класичне рівняння теплопровідності

$$Tu \equiv \frac{\partial u}{\partial t} - \chi \nabla^2 u = f_0(x,t) \quad (\chi = \text{const} > 0) \quad (3)$$

Застосування перетворення Лапласа до рівняння (2) дозволяє звести його до неоднорідного еліптичного рівняння

$$-\nabla^2 \hat{u} + p \frac{\hat{\varepsilon}}{\hat{\lambda}} \hat{u} = \frac{1}{p\hat{\lambda}} (\hat{f}_0(x;p) + \varepsilon_\infty u_0(x)), \quad (4)$$

де знак $\hat{}$ позначає операцію перетворення відповідної функції, $u_0(x) = u(x, +0)$, p - параметр перетворення, а також одержати точний розв'язок задачі. Основною трудностю є процедура знаходження оригінала при заданих ядрах релаксації. За визначенням, фундаментальний розв'язок $G(\vec{x}, t)$ оператора M задовольняє у $E^n \times [0, \infty)$ рівняння $MG = \delta(\vec{x}, t)$,

де $\delta(\vec{x}, t)$ - дельта-функція Дірака, та умові причиновості. Для того, щоб узагальнена функція $G(\vec{x}, t)$ була фундаментальним розв'язком оператора M , необхідно і достатньо, щоб її трансформанта Фур'є-Лапласа була розв'язком алгебраїчного рівняння $M(-i\vec{\xi}, p)FL[G(\vec{x}, t)] = 1$, де $M \in E^n$.

УДК 517.9

Лещишин С. – ст. гр. ЕМ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗВ'ЯЗОК ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДЛЯ ДВОПРОВІДНОЇ ЛІНІЇ БЕЗ ВТРАТ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Шелестовський Б.Г.

Розглянемо двопровідну лінію як систему рівномірно розподілених індуктивностей, ємностей, опорів та втрат. Позначимо відповідні величини через L, C, R, G , кожен з яких вважаємо віднесеною до одиниці довжини. Нехай $u(x, t)$ та $i(x, t)$ – напруга й струм в точках лінії в момент часу t .

Використовуючи перший та другий закон Кірхгофа, отримаємо систему диференціальних рівнянь з частинними похідними, яким задовольняють функції $u(x, t)$ та $i(x, t)$

$$\frac{\partial i}{\partial x} = -C \cdot \frac{\partial u}{\partial t} - G \cdot u; \quad \frac{\partial u}{\partial x} = -L \cdot \frac{\partial i}{\partial t} - R \cdot i. \quad (1)$$

Знайдемо розв'язки рівнянь (1), що відповідають початковим умовам:

$$u(x, 0) = i(x, 0) = 0 \quad (2)$$

та граничним: $u(0, t) = q(t) = E(1 - e^{-kt})$, $u(\infty, t) = 0$. Позначимо через $U(x, p)$ та $I(x, p)$ зображення Лапласа функцій $u(x, t)$ та $i(x, t)$. Застосовуючи до (1) перетворення Лапласа, одержимо

$$\frac{\partial U}{\partial x} = -(Lp + R)I(x, p), \quad \frac{\partial I}{\partial x} = -(Cp + G)U(x, p) \quad (3)$$

з граничною умовою $U(0, p) = Q(p) \xrightarrow{\square} q(t)$ та умовою обмеженості $U(x, p)$ при $x \rightarrow \infty$.

Виключимо $I(x, p)$ з рівнянь (3):

$$\frac{d^2 U}{dx^2} - \lambda^2 U(x, p) = 0, \quad \lambda = \sqrt{(Lp + R)(Cp + G)}. \quad (4)$$

Розв'язок рівняння (4) має вигляд:

$$U(x, p) = A(p)e^{\lambda x} + B(p)e^{-\lambda x}, \quad U(0, p) = Q(p) = B(p),$$

$$U(x, p) = Q(p)e^{-\lambda x}, \quad I(x, p) = \sqrt{\frac{Cp + G}{Lp + R}} Q(p)e^{-\lambda x}.$$

Нехай $R = G = 0$, тобто маємо лінію без втрат. Тоді

$$\lambda = p\sqrt{LC}, \quad U(x, p) = Q(p)e^{-p\sqrt{LC}x}, \quad I(x, p) = \sqrt{\frac{C}{L}} Q(p)e^{-p\sqrt{LC}x}.$$

Застосовуючи теорему запізнення перетворення Лапласа, отримаємо шукані функції

$$u(x, t) = E \left(1 - e^{-k(t-x\sqrt{LC})} \right) \cdot \sigma_0(t-x\sqrt{LC}),$$
$$i(x, t) = \sqrt{\frac{C}{L}} \cdot E \left(1 - e^{-k(t-x\sqrt{LC})} \right) \cdot \sigma_0(t-x\sqrt{LC}).$$

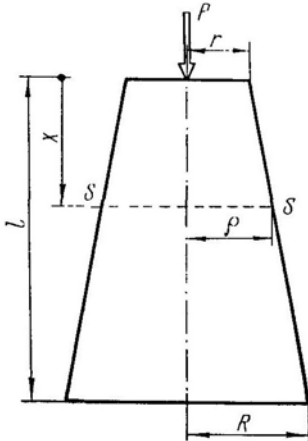
УДК 539.3

Харчук Ю. – ст. гр. МБ-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ ФУНКЦІЙ БЕССЕЛЯ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ МЕХАНІКИ ДЕФОРМІВНОГО ТВЕРДОГО ТІЛА

Науковий керівник: к.ф.-м.н. Габрусев Г. В.



Розглянемо задачу про стиснення зрізаного конуса довжини l повздовжньою силою P . Нижня основа стержня жорстко закріплена, а її радіус $R = 2r$ (r – радіус верхньої основи). Знайдемо рівняння повздовжнього згину конуса, а також критичну силу. Початкові умови задачі мають вигляд:

$$\text{при } x = 0, y = 0; \text{ при } x = l, \frac{dy}{dx} = 0. \quad (1)$$

Запишемо диференціальне рівняння пружної лінії:

$$EJ \frac{d^2 y}{dx^2} = -Py. \quad (2)$$

Для довільного перерізу $s-s$ радіуса ρ матимемо:

$\frac{\rho - r}{\rho - R} = \frac{x}{l}$, $\rho = r + \frac{r\beta}{l}x$, $\beta = \frac{R - r}{r}$, отже момент інерції $J = J_0 \left(1 + \frac{\beta x}{l}\right)^4$, де $J_0 = \frac{\pi r^4}{4}$ – момент інерції верхньої основи. Врахувавши початкові умови (1), із (2), матимемо:

$$EJ \frac{d^2 y}{dx^2} + \left(1 + \frac{\beta x}{l}\right)^{-4} Py = 0. \quad (3)$$

Після заміни $1 + \frac{\beta x}{l} = -\frac{1}{t}$, $y = \frac{z}{\sqrt{t}}$ із рівняння (3), отримаємо:

$$t^2 \frac{d^2 z}{dt^2} + t \frac{dz}{dt} + \left(\alpha^2 t^2 - \frac{1}{4}\right) z = 0, \text{ де } \alpha^2 = \frac{Pl^2}{EJ_0 \beta^2}. \quad (4)$$

Рівняння (4) є рівнянням Бесселя, а його загальний розв'язок матиме вигляд:

$$z = C_1 J_{1/2}(\alpha t) + C_2 J_{-1/2}(\alpha t) \text{ або } z = \sqrt{\frac{2}{\pi \alpha t}} (C_1 \sin(\alpha t) + C_2 \cos(\alpha t)), \quad (5)$$

де C_1 та C_2 – довільні сталі, а $J_{-1/2}(\alpha t)$ та $J_{1/2}(\alpha t)$ – функції Бесселя першого роду половинного аргументу. Повернувшись до змінних x та y і використавши першу умову (1), отримаємо:

$$y = \sqrt{\frac{2}{\pi \alpha}} \frac{l + \beta x}{l \cos \alpha} \cdot C_1 \sin \frac{\alpha \beta x}{l + \beta x}. \quad (6)$$

Використавши другу умову (1), друге співвідношення (4) та продиференціювавши вираз (6), одержуємо рівняння для визначення параметра α , а отже і критичної сили:

$$\text{tg} \frac{\alpha \beta}{1 + \beta} = \frac{\alpha}{1 + \beta}, P_{\text{кр}} = \frac{\alpha^2 EJ_0 \beta^2}{l^2}. \quad (7)$$

Оскільки $R = 2r$ то $\beta = 1$, отже із (7): $\alpha \approx 4.06$, $P_{\text{кр}} \approx \frac{17.08 EJ_0}{l^2}$.

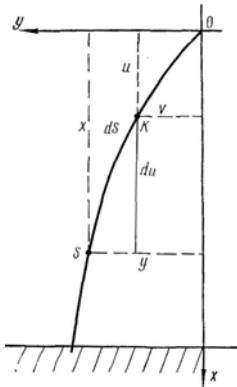
УДК 539.3

Бойко М. – ст. гр. МБ-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ РІВНЯННЯ БЕССЕЛЯ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Науковий керівник: к.ф.-м.н. Габрусєв Г. В.



Розглянемо задачу визначення критичної довжини циліндричного стержня із закріпленим нижнім та вільним верхнім кінцем. Тобто визначимо довжину при якій, під дією сили тяжіння, може відбутись прогин стержня.

Розглянемо елемент стержня довжиною ds та координатами центра мас $K(u, v)$. Момент його сили тяжіння відносно точки $S(x, y)$, за умови, що згин достатньо малий, $q(y - v)ds \approx q(y - v)du$, де q – маса одиниці довжини стержня. Тоді згинаючий момент перерізу S

$$M = q \int_0^x (y - v) du = qxy - \int_0^x v du \quad (1)$$

Граничні умови задачі матимуть вигляд:

$$\text{при } x = 0, M = \frac{d^2 y}{dx^2} = 0; \text{ при } x = l, \frac{dy}{dx} = 0. \quad (2)$$

Продиференціювавши по x диференціальне рівняння пружної лінії, отримаємо $EJ \frac{d^3 y}{dx^3} = -\frac{dM}{dx}$. Із співвідношення (1) матимемо $\frac{dM}{dx} = qy + qx \frac{dy}{dx} - qv \Big|_{u=x} = qx \frac{dy}{dx}$.

Прирівнявши вирази для $\frac{dM}{dx}$, отримаємо $\frac{d^2 z}{dx^2} + \alpha^2 xz = 0$, де $\alpha^2 = \frac{q}{EJ}$, $z = \frac{dy}{dx}$. (3)

Зробивши у (3) заміну $x = \left(\frac{3}{2\alpha}\right)^{\frac{2}{3}} t$, $z = \psi \sqrt{t}$, отримаємо рівняння Бесселя із $n = \frac{1}{3}$:

$t^2 \frac{d^2 \psi}{dt^2} + t \frac{d\psi}{dt} + \left(t^2 - \frac{1}{9}\right) \psi = 0$, загальний розв'язок якого $\psi = C_1 \cdot J_{1/3}(t) + C_2 \cdot J_{-1/3}(t)$, або

$$\frac{dy}{dx} = \sqrt[3]{\frac{2\alpha}{3}} x^{\frac{1}{2}} \left[C_1 J_{1/3}\left(\frac{2\alpha}{3} x^{\frac{3}{2}}\right) + C_2 J_{-1/3}\left(\frac{2\alpha}{3} x^{\frac{3}{2}}\right) \right]. \quad (4)$$

Врахувавши першу умову (2) та продиференціювавши по змінній x співвідношення (4) матимемо, що $C_1 = 0$, тобто $\frac{dy}{dx} = \sqrt[3]{\frac{2\alpha}{3}} \cdot C_2 \cdot x^{\frac{1}{2}} \cdot J_{-1/3}\left(\frac{2\alpha}{3} x^{\frac{3}{2}}\right)$.

Із другої умови (2), вважаючи $C_2 \neq 0$, отримаємо $J_{-1/3}\left(\frac{2\alpha}{3} l^{\frac{3}{2}}\right) = 0$. Найменший

додатній корінь функції $J_{-1/3}(t)$, $t_0 \approx 1.87$, отже критична довжина $l_{кр} = 1.99 \cdot \sqrt[3]{\frac{EJ}{q}}$.

УДК 519.876.5:519.21

Сливка-Тилищак Г. І.–к.ф.-м.н., доцент, Синявська О. –ст. гр. М5
ДВНЗ "Ужгородський національний університет"

ПОБУДОВА МОДЕЛІ РОЗВ'ЯЗКУ РІВНЯННЯ КОЛИВАННЯ ПРЯМОКУТНОГО ПАРАЛЕЛЕПЕДА З СТРОГО СУБГАУССОВИМИ ПОЧАТКОВИМИ УМОВАМИ

Науковий керівник: д.ф.-м.н., професор Козаченко Ю. В.

Вступ. В роботі одержано основний результат про моделювання розв'язку задачі коливання прямокутного паралелепіеда з сумісно строго субгауссовими початковими умовами, знайдено умови для побудови моделі, що наближає розв'язок поставленої задачі із заданою надійністю та точністю в рівномірній метриці. Розглянемо задачу про вільні коливання прямокутного паралелепіеда із закріпленими кінцями

$$u_{xx} + u_{yy} + u_{zz} = u_{tt}, \quad (1)$$

$$u|_{t=0} = \xi(x, y, z), \quad \frac{\partial u}{\partial t}|_{t=0} = \eta(x, y, z), \quad (2)$$

$$u|_{S=0} = 0, \quad (3)$$

де u – відхилення паралелепіеда від положення рівноваги, що співпадає з площиною x, y, z, S – межа області $0 < x < a, 0 < y < b, 0 < z < c$.

Нехай початкові умови $\xi(x, y, z), \eta(x, y, z)$ $x \in [0, a], y \in [0, b], z \in [0, c]$ – незалежні строго субгауссові випадкові поля. Згідно [2] розв'язок задачі записується у вигляді

$$u(x, y, z, t) = \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{l=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} V_{klm}(x, y, z) (a_{klm} \cos \sqrt{\lambda_{klm}} t + b_{klm} \sin \sqrt{\lambda_{klm}} t) \quad (4)$$

$$a_{klm} = \int_0^a \int_0^b \int_0^c \xi(x, y, z) V_{klm}(x, y, z) dx dy dz, \quad b_{klm} = \int_0^a \int_0^b \int_0^c \eta(x, y, z) V_{klm}(x, y, z) dx dy dz.$$

Побудуємо модель розв'язку задачі (1)-(3), що наближає його з надійністю та точністю в рівномірній метриці. Нехай $\tilde{\xi}(x, y, z), \tilde{\eta}(x, y, z)$, $x \in [0, a], y \in [0, b], z \in [0, c]$ – є моделями процесів $\xi(x, y, z), \eta(x, y, z)$.

Позначимо $\tilde{a}_{klm} = \int_0^a \int_0^b \int_0^c \tilde{\xi}(x, y, z) V_{klm}(x, y, z) dx dy dz, \tilde{b}_{klm} = \int_0^a \int_0^b \int_0^c \tilde{\eta}(x, y, z) V_{klm}(x, y, z) dx dy dz.$

Моделлю випадкового процесу $u(x, y, z, t)$ називатимемо суму

$$u^N(x, y, z, t) = \sum_{k=1}^N \sum_{l=1}^N \sum_{m=1}^N V_{klm}(x, y, z) (\tilde{a}_{klm} \cos \sqrt{\lambda_{klm}} t + \tilde{b}_{klm} \sin \sqrt{\lambda_{klm}} t)$$

Означення. Модель $u^N(x, y, z, t)$ наближає розв'язок задачі (1)-(3) $u(x, y, z, t)$, що зображений у вигляді ряду (4) із заданою надійністю $1 - \gamma$ та точністю δ в рівномірній метриці області $D = [0, a] \times [0, b] \times [0, c] \times [0, T]$, якщо

$$P = \left\{ \sup_{(x, y, z) \in D} |u^N(x, y, z, t) - u(x, y, z, t)| > \delta \right\} \leq \gamma.$$

Отже, в роботі знайдено умови при яких модель $u^N(x, y, z, t)$ наближає випадковий процес $u(x, y, z, t)$ із заданою надійністю і точністю.

1. Довгай Б.В., Козаченко Ю.В., Сливка-Тилищак Г.І. *Крайові задачі математичної фізики з випадковими факторами. Монографія.* – К. ВЦ "Київський університет", 2008. –174с.

2. Соболев С.Л. *Уравнения математической физики.* – Москва: Гос. изд. Технико-теоретической литературы, 1954.

Секція:

Математичне моделювання і механіка

УДК 319.216 + 615.47

Бенцал М. – ст. гр. ПМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ВИДІЛЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК
ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ ПРИ ЗВИЧАЙНІЙ РУХОВІЙ
АКТИВНОСТІ**

Науковий керівник: к.м.н. Гевко О.В.

Голтерівський моніторинг - це метод, за допомогою якого здійснюється добове спостереження за роботою серця. Проте за допомогою цього методу аналізуються лише ті ділянки електрокардіограми (ЕКГ), які відповідають за стан спокою людини, а ділянки під час рухової активності упускаються, тому що під час рухової активності кардіосигнал накладаються безліч завад (завади від нещільного прилягання електродів до тіла пацієнта, завади спричинені електричною активністю скелетних м'язів, завади від дихання). Паталогічні ж процеси можуть проявлятися саме на цих ділянках. Тому аналіз електрокардіосигналу (ЕКС) при звичайній руховій активності є актуальною задачею. Аналіз доцільно проводити за морфологічними ознаками ЕКС.

Морфологічні ознаки ЕКС – це значення амплітуд і тривалостей зубців, інтервалів і сегментів ЕКС. За параметрами цих ознак судять про стан серцево-судинної системи людини (рис. 1).

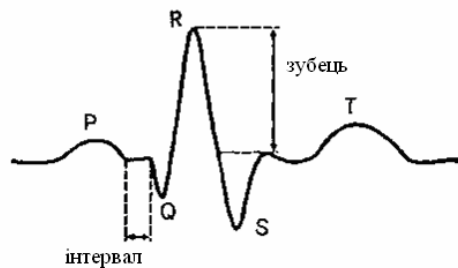


Рис.1 Морфологічні ознаки ЕКС.

При руховій активності ці параметри суттєво спотворюються, що не дає змоги правильно поставити діагноз.

У роботі запропоновано алгоритм обробки ЕКС для виділення QRS-комплексу, який містить найбільше інформації про стан пацієнта, при руховій активності. Базовою задачею при цьому є знаходження R-зубців. Даний алгоритм включає наступні етапи: 1. Усунення низькочастотної складової ЕКС. 2. Знаходження локальних максимумів ЕКС. 3. Вибір величини порогу для порогового фільтра. Поріг вибирають таким, щоб він становив 2/3 від максимального значення R-зубця, оскільки серед локальних максимумів можуть бути такі, які відповідають T-зубцю. 4. Усунення малих значень сигналу за допомогою порогового фільтра. 5. Визначення положення R-зубців. 6. Знаходження зубців Q і S шляхом знаходження мінімумів по обидві сторони від R-зубця на відстані не більше 100 мілісекунд.

Значення амплітуд і тривалостей зубців QRS-комплексу можуть бути використані для ранньої діагностики стану серцево-судинної системи людини.

Отже в даній роботі запропонований алгоритм виділення QRS-комплексу для електрокардіосигналу.

УДК 519.218+617.73

Хомяк О. –ст. гр. ПМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРОРЕОГРАФІЧНОГО СИГНАЛУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шадріна Г.М.

По ступеню поширеності і важкості наслідків серцево-судинні захворювання останніми роками вийшли на перше місце серед причин смертності і непрацездатності населення. Своєчасне виявлення цих захворювань істотно спрощує процес подальшого лікування, сприяє збільшенню тривалості життя. Зважаючи на реальну загрозу важких, а часто і невиліковних інфекційних захворювань перевага віддається неінвазивним методам діагностики стану серцево-судинної системи. Одним з них є реографія. В основі методу лежить аналіз зміни провідності біологічної тканини під час її кровонаповнення. Завдяки умовам реєстрації (відсутня механічна дія на судини, немає больових відчуттів) електрореографічного сигналу (ЕРОС) (рис. 1) властива висока інформативність. Оскільки при відборі ЕРОС реєструється пасивний параметр електричного кола (опір), який істотно знижується вплив електричних завад і наведень.

Для автоматичного опрацювання ЕРОС та інтерпретації їх інформативних ознак потрібні математичні методи, які б давали змогу оцінити функціональний стан серцево-судинної системи.

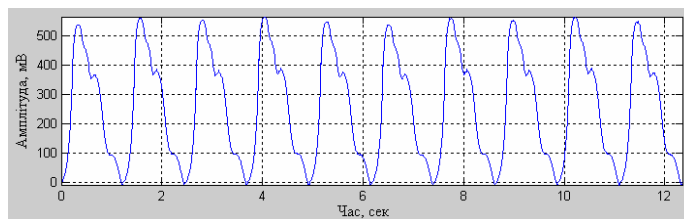


Рис.1. Реалізація ЕРОС

Відомі методи опрацювання ЕРОС, зокрема кореляційний, спектральний та спектрально-кореляційний, базуються на математичній моделі у вигляді стаціонарного випадкового процесу, що є неадекватним для сигналів даного типу. Оскільки ЕРОС по природі є нестаціонарним процесом, який характеризується властивостями періодичності (періодична робота серця людини) і випадковістю (вплив зовнішніх – забруднення повітря, фізичне навантаження (ходьба, зміна положення тіла, втома) та внутрішніх факторів – хвилювання, емоції, порушення функціонування систем кровообігу, дихання, травлення і ін.). З аналізу ЕРОС та властивостей періодично корельованих випадкових процесів випливає, що математична модель процесу такого класу дає змогу адекватно описати сигнал, а саме врахувати поєднання випадковості та періодичності сигналу, а тому і розробити методи визначення інваріантно-інформаційних ознак ЕРОС виходячи із статистики таких сигналів для задач ранньої діагностики серцево-судинної системи.

УДК 319.216

Смолій Г.М.–ст. гр. ПММ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМП'ЮТЕРНА ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шадріна Г.М.

Відомі комп'ютерні імітаційні моделі електрокардіосигналів (ЕКС) (рис.1) (вектор дискретних стаціонарних лінійних випадкових процесів (Лупенко С.А., Литвиненко Я.В., Щербак А.М.) – не враховує повипадковість, адитивна суміш стаціонарних і нестаціонарних послідовностей (Литвиненко Я.В.) – не враховує випадковість часових інтервалів, періодично корельовано випадкова послідовність (ПКВП) (Хвостівський М.О., Шадріна Г.М., Дедів Л.Є., Дунець В.Л.) – не враховує випадковість періоду та неформалізована абстрактна модель у вигляді кусково-лінійної апроксимації (Losada R.) – не враховує плавність переходів між зубцями P, Q, R, S, T, U та циклами електрокардіосигналу.

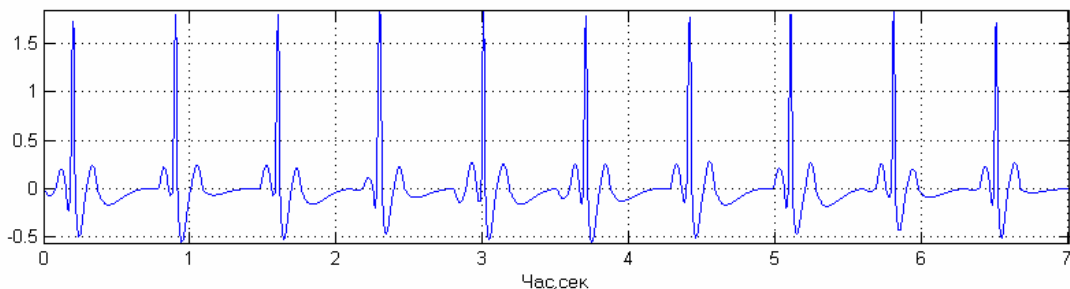


Рис.1. Реалізація ЕКС

Аналіз комп'ютерних імітаційних моделей ЕКС показав, що відомі комп'ютерні імітаційні моделі не враховують у своїй структурі випадковість періоду, що є характерною особливістю для даного типу сигналу.

В результаті модернізації комп'ютерної імітаційної моделі ЕКС у вигляді ПКВП, яка дає змогу врахувати в у своїй структурі поєднання властивостей випадковості із періодичністю, шляхом заміни постійного періоду T на змінний період у вигляді функції $T(k)$, отримано новий вираз для імітації ЕКС:

$$\xi(t) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} \dot{\xi}_k(t), \quad t \in \mathbb{R} \quad (1)$$

де $\dot{\xi}_k(t)$ - періодично продовжений ЕКС $\dot{\xi}_k(t), t \in [0, T)$ по часовій осі $t \in \mathbb{R}$,

$$\dot{\xi}_k(t) = \begin{cases} \ddot{\xi}_k(t), & t \in D_k \\ 0, & t \notin D_k \end{cases}, \quad (2)$$

де $D_k = [T(k-1), T(k))$ - область задання ЕКС в межах k -го періоду $T(k)$;
 $\ddot{\xi}_k(t)$ – періодично продовженні хвилі ЕКС в межах одного періоду T .

УДК 615.47+618.2-071.6

Ягьяєв Е. – ст. гр. ПММ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОБУДОВА МЕТОДУ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ АРТЕФАКТІВ НА СУМІШ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ МАТЕРІ ТА ПЛОДУ

Науковий керівник: к.м.н. Гевко О.В.

У сучасній світовій акушерській практиці не існує комплексів, які б дозволили безпечно для здоров'я майбутньої дитини моніторувати її стан в утробі матері.

Більшість представлених фетальних моніторів використовують для виявлення серцевого ритму і рухів плоду метод кардіотокографії. Основний недолік даного типу фетальних моніторів – невстановлений ефект впливу ультразвуку на плід. Тому проведення таких обстежень є обмеженим в часі і виконується строго за показами лікаря і не дає повної інформації про стан плоду. Для отримання точніших даних про перебіг вагітності доцільно проводити добове моніторування, що є можливим при використанні непрямой електрокардіографії (ЕКГ). Проте цей метод має окремі недоліки, зокрема, електрокардіосигнал спотворюється на фоні завад і артефактів.

Основну увагу в даній роботі приділено аналізу існуючих методів виділення серцевого ритму плоду на фоні багаточисленних артефактів (материнська електроміограма, материнська дихальна складова, мережеві завади, електродні артефакти і шуми реєструючої апаратури), які суттєво впливають на ЕКГ сигналу плоду.

Із розглянутих методів виділення серцевого ритму плоду на фоні завад і артефактів найбільший інтерес викликає метод адаптивної фільтрації завад (Multy-Reference Adaptive Noise Cancellation – MRANC). В даній роботі його ідея полягає в адаптивному відніманні складової ЕКГ матері в абдомінальному відведенні, яке містить ЕКГ плоду з максимальною амплітудою (рисунок 1). При цьому складова ЕКГ матері, яка забезпечує мінімум середньоквадратичної похибки на виході адаптивного фільтру, вираховується по одному або набору референтних ЕКГ-відведень (зазвичай грудних), які містять переважно ЕКГ матері.

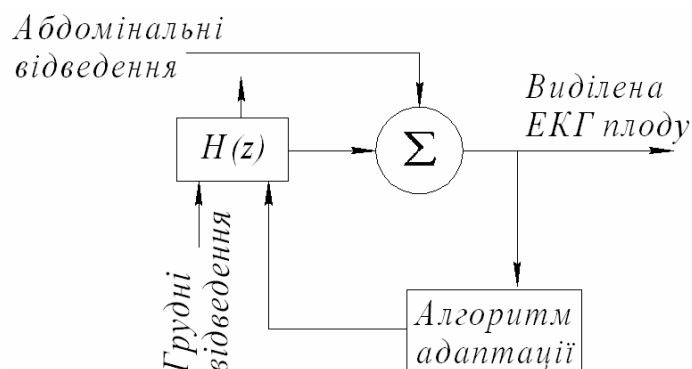


Рис.1 – Блок-схема виділення серцевого ритму плоду шляхом адаптивної фільтрації завад

Отже, в даній роботі запропоновано метод адаптивної фільтрації завад, який дає можливість максимально зменшити вплив артефактів на суміш електрокардіосигналу матері та плоду.

УДК 621.656

Данило О. – ст. гр. ПМ-32

Національний університет «Львівська політехніка»

КОМП'ЮТЕРНИЙ РОЗРАХУНОК ЗВЕДЕНИХ МОМЕНТІВ ІНЕРЦІЇ ПЛОСКИХ СТРИЖНЕВИХ МЕХАНІЗМІВ

Науковий керівник: д. т. н., професор Харченко Є. В.

У сучасних двигунах внутрішнього згорання, поршневих помпах, компресорах, вантажопідіймальних, будівельних, транспортних, швейних та багатьох інших машинах широко використовуються плоскі стрижневі механізми. Вони дають можливість перетворювати обертальний рух у зворотно-поступальний (або навпаки), забезпечувати змінне передавальне відношення кінематичного зв'язку між двигунами і веденою ланкою тощо. Робота як енергетичних, так і виробничих машин зі стрижневими механізмами характеризуються періодичною зміною сил інерції, що діють на ланки механізмів, а також періодичним характером навантажень елементів. У зв'язку з цим, функціонування машин супроводжується коливальними явищами, які суттєво впливають на рівномірність руху привідних валів та виконавчих органів, на зусилля в деталях та вузлах, а також на віброактивність машини у цілому.

Дослідження динаміки машинних агрегатів безпосередньо пов'язане з визначенням зведених моментів інерції механізмів як функцій кутів повороту однієї з ланок. Теоретичні і прикладні питання зведення мас і моментів інерції механізмів і пружних конструкцій з достатньою повнотою розглянуті у літературі. Висвітлені також основи динаміки механічних систем зі змінними інерційними характеристиками ланок. Однак, інерційні властивості плоских стрижневих механізмів вивчені недостатньо. Графоаналітична методика обчислення зведених моментів інерції із застосуванням планів швидкостей, що застосовується в інженерній практиці, не дає можливості представлення інерційних характеристик як функцій координат руху ланок зведення, тому вона є малоприсадною для проведення теоретичних досліджень динаміки машин.

У даній праці розглядається методика аналітичного знаходження моментів інерції плоских стрижневих механізмів на прикладах визначення інерційних характеристик кривошипно-шатунних та кривошипно-кулісних механізмів. На основі кінематичного аналізу механізмів, з урахуванням рівності кінетичних енергій реальної та зведеної механічних систем, одержані аналітичні залежності для визначення зведених моментів інерції одно-, двох- та трьохпоршневого кривошипно-шатунних механізмів, а також кривошипно-кулісних механізмів, ведена ланка одного з яких здійснює зворотно-поступальний, а другого – обертальний рух. Аналітичні перетворення з метою спрощення одержаних залежностей проведені у середовищі MathCAD.

Для прикладу проведено розрахунок зведеного моменту інерції бурової помпи У8-6М, якою комплектуються бурові установки Уралмаш-5000 ЭУ, призначені для буріння глибоких свердловин. Помпа включає два кривошипно-шатунні механізми, привідні ланки яких взаємно зміщені щодо осі обертання на кут 90° . Результати розрахунку засвідчують суттєву періодичну зміну зведеного моменту інерції насоса в залежності від кута повороту колінного вала. Максимальне значення моменту інерції дорівнює $558 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$, а мінімальне – $430 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$. Різниця між цими значеннями становить близько 26% середнього значення моменту інерції, що неминує впливає на динамічні явища у механічній системі насосного агрегату. Одержані аналітичні залежності дають можливість оцінювати вплив мінливості інерційних характеристик механізмів на перебіг перехідних та усталених режимів роботи машинних агрегатів.

УДК 519.673 : 519.8 + 618.2-071.6

Джичка В. – ст. гр. ПМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМП'ЮТЕРНА ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ СУМІШІ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛІВ ПЛОДУ І МАТЕРІ

Науковий керівник: к.м.н. Гевко О.В.

Показники перинатальної смертності в Україні залишаються високими, зокрема найбільш загрозливим для стану здоров'я внутріутробного плоду є порушення діяльності його серцево-судинної системи (ССС). Тому пошук інформативних методів оцінювання стану ССС внутріутробного плоду є актуальною проблемою.

На сьогодні для моніторингу серцевої діяльності плоду використовуються методи електрокардіографії та ультразвукової доплерографічної кардіотокографії (КТГ). Більшість таких електрокардіографічних методів є інвазивними або лише частково враховують вплив артефактів, а КТГ методи, навіть із врахуванням серйозних обмежень на потужність випромінювання ультразвукового давача та час проведення обстеження, не можуть вважатися абсолютно безпечними для плоду. Тому, для дослідження доцільно застосовувати непряму електрокардіографію, яка не має негативного впливу на плід. Оскільки суміш електрокардіосигналів (ЕКС), яку реєструють на поверхні тіла матері за допомогою непрямой електрокардіографії, включає завади у вигляді материнського електричного та утеросигналу, материнської дихальної складової, електродні артефакти та шуми апаратури реєструючої сигнал, виникає задача виділення ЕКС плоду з суміші.

Для вирішення поставленої задачі розроблено комп'ютерну імітаційну модель суміші ЕКС плоду і матері на базі удосконаленої моделі R. Losada.

Розроблена модель суміші ЕКС плоду і матері може використовуватися як еталонний сигнал (рис. 1) при побудові біомедичних систем для усунення різного роду завад і є першим кроком для реалізації процесу виділення ЕКС плоду.

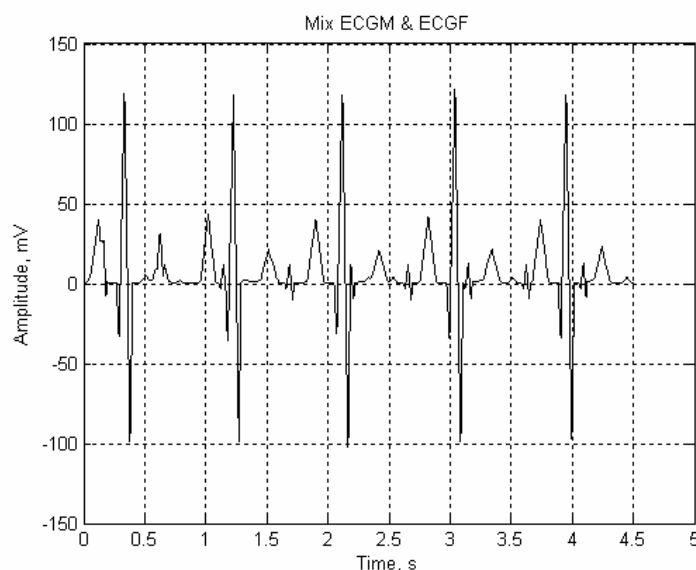


Рис. 1. Реалізація комп'ютерної імітаційної моделі суміші ЕКС плоду і матері.

УДК 624.014.2:621.81:[620.173.26]

Заїка К., Корнєв О., Бордюк Р., Колков Р. – ст. гр. ПН-35,34,25,24

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

ВПЛИВ УМОВ ЗАКРІПЛЕННЯ КІНЦІВ СТИСНУТИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНОЇ СИЛИ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викладач Кондель В.М.

Завдяки дослідженням вчених була запропонована формула для визначення критичної сили у випадку стискування гнучких стержнів:

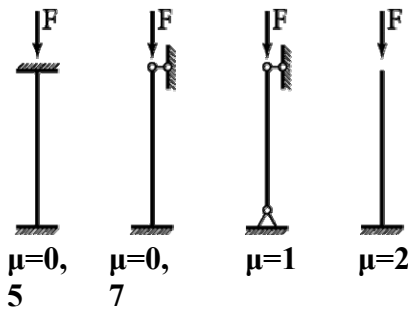


Рис. 1

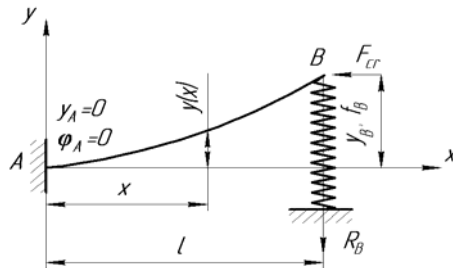


Рис. 2

$$F_{cr} = \pi^2 EI_{\min} / (\mu l)^2, \quad (1)$$

де μ – коефіцієнт зведення довжини стержня, який залежить від способів закріплення його кінців (рис.1).

Вищенаведені випадки закріплення кінців стержня на практиці в чистому вигляді зустрічаються досить рідко. Найбільш поширеними є випадки, коли один кінець стержня защемлений, а інший пружно обпертий, або коли обидва кінці пружно закріплені.

Розглянемо перший випадок (рис. 2). Після втрати стійкості пружно обпертий кінець стійки переміщується вертикально на величину f_b , при цьому виникає пружна реакція опори R_b , яка, в свою чергу, пропорційна відхиленню f_b .

Складемо диференціальне рівняння пружної лінії стиснутого стержня після втрати стійкості:

$$EI_{\min} \frac{d^2 y}{dx^2} = F_{cr} (f_b - y) - cf_b (l - x). \quad (2)$$

Позначимо $k^2 = F_{cr} / (EI_{\min})$. Тоді рішенням цього рівняння є залежність

$$y = C \sin kx + D \cos kx + f_b \left(1 - \frac{cl}{F_{cr}}\right) + \frac{cf_b}{F_{cr}} x. \quad (3)$$

Сталі інтегрування C і D та критичне навантаження F_{cr} визначимо з наступних трьох граничних умов: при $x=0$ $y(0) = y_A = 0$; $dy/dx = \varphi(0) = \varphi_A = 0$; при $x=l$ переміщення дорівнюють відхиленню f_b $y(l) = y_b = f_b$ (рис. 2). Після нескладних математичних перетворень одержимо рівняння $tgkl = kl(1 - F_{cr}/(cl))$, розв'язавши яке, тобто визначивши найменший корінь k , можна знайти критичне навантаження, оскільки $F_{cr} = k^2 EI_{\min}$. Розглянемо два граничні випадки. Якщо $c=0$, одержимо $tg kl = \infty$ або $kl = \pi/2$, тобто маємо випадок, коли лівий кінець стержня жорстко закріплений, а правий – вільний, тоді $\mu=2$ (рис. 1) і критична сила $F_{cr} = \pi^2 EI_{\min} / (2l)^2$.

Якщо $c=\infty$ (дуже жорстка опора), отримаємо $tg kl = kl$ або $kl = \pi/0,7$, що дає формулу для стержня, один кінець якого защемлений, а інший – шарнірно обпертий (рис. 1), тоді $\mu=0,7$ і критична сила $F_{cr} = \pi^2 EI_{\min} / (0,7l)^2$.

УДК 319.216

Ковальчук В.-ст. гр. ПМ_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИНАМОКАРДІОСИГНАЛУ У ВИГЛЯДІ ПЕРІОДИЧНО КОРЕЛЬОВАНОГО ВИПАДКОВОГО ПРОЦЕСУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бачинський М.В.

Динамокардіографія метод, за допомогою якого здійснюється моментно-силовий аналіз механічних процесів, пов'язаних із серцевим скороченням. Динамокардіограми відображають переміщення центру ваги грудної клітини та ударних компонентів кінематики серця. Клініко-діагностичне значення методики полягає в тому, що вона дозволяє кількісно оцінювати функціональний стан міокарда, враховувати ефективність терапевтичних заходів та хірургічних втручань і дає можливість діагностувати ряд форм серцевої патології, що, в свою чергу, дає змогу лікареві встановити діагноз на ранній стадії появи захворювання.

Сучасні комп'ютерні кардіодіагностичні системи повинні автоматично видавати лікареві достовірні дані про момент появи змін у роботі серця, що полегшить лікареві діагностику, а це можливо лише за наявності адекватної до такої задачі математичної моделі і розробленої на її основі комп'ютерної імітаційної моделі.

На сьогодні можна виділити низку відомих математичних моделей для представлення моделі динамокардіосигналу, у яких локалізація ділянок змін міокарда задається апріорно, проте у цих моделей є ряд недоліків, зокрема:

1) Математична моделі у вигляді вектора дискретних стаціонарних лінійних випадкових процесів не враховує фактору випадковості цієї локалізації.

2) Математична модель у вигляді адитивної суміші стаціонарних і нестаціонарних процесів, які відповідають зонам електричного спокою та активності, не враховує у своїй структурі випадковості часових інтервалів, що є природним для реальних динамокардіографічних сигналів.

3) Неформалізована абстрактна математична модель у вигляді кусково-лінійної апроксимації, не враховує плавність переходів між зубцями А, В, С, D, E, F, G та циклами динамокардіосигналу.

Аналіз математичних моделей динамокардіограмм (ДКГ) показав, що відомі математичні моделі не враховують у своїй структурі випадковість та повторність локалізації ділянок змін міокарда, і це ускладнює створення на їх основі комп'ютерної імітаційної моделі, тому потрібно представити адекватну математичну модель.

Враховуючи вище сказане математична модель у вигляді періодично корельованого випадкового процесу (ПКВП), яка враховує в собі поєднання стохастичної природи та повторності локалізації ділянок змін міокарда, що є властивим для сигналів біологічного походження і є придатною для представлення математичної моделі динамокардіосигналів.

Мною представлена математичну модель ДКС у вигляді періодично корельованого випадкового процесу, і на її основі створив комп'ютерну імітаційну модель для полегшення процесу автоматизації діагностики серцевих захворювань.

Використання періодично корельованого випадкового процесу як математичної моделі ДКГ для побудови імітаційної моделі показало наявність одночасної в динамокардіосигналі повторності та випадковості.

УДК 616.12-008.3-073.96

Колісник В. – ст. гр. ПМ_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АПЕКСКАРДІОСИГНАЛУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Г.М. Шадріна

На даний час серцево-судинні захворювання є одними з найпоширеніших, як в Україні, так і у світі загалом, тому гостро постає проблема їх ранньої діагностики. Існує ряд методів дослідження стану серцево-судинної системи. Одним з неінвазивних методів, що дозволяють аналізувати фазову структуру серцевого циклу не тільки в систолу, але і в діастолу є апекскардіографія. Даний метод базується на графічній реєстрації низькочастотних коливань грудної клітки в області верхівкового поштовху, викликаних роботою серця.

Апекскардіосигнал (АКГ) є інформативним методом при встановленні підвищення кінцево-діастолічного тиску в лівому шлуночку, що є важливим для діагностики ішемічної хвороби серця. Крім того, за допомогою апекскардіограми можна оцінити характер і ступінь гемодинамічного навантаження при серцевих вадах.

Реєстрація АКГ (рис.1) проводиться за допомогою багатоканальних електрокардіографів та поліграфів. При його реєстрації особливу увагу приділяється характеристикам, які визначають девіантність коливань. Оцінювання характеристик серцевих коливань виконують в рамках математичної моделі АКС як стаціонарної випадкової послідовності. Проте така модель не враховує випадків появи нестационарності зумовленої психо-емоційним та фізичним станом людини. Це не дає змоги адекватно оцінити зміну стану серцево-судинної системи, оскільки для аналізу фактично нестационарного сигналу застосовано підхід як до стаціонарного процесу. Тому виникає задача удосконалення математичної моделі АКС для врахування нестационарності його при автоматичному оцінюванні зміни характеристик серцевих коливань.



Рис.1. Реалізація апекскардіосигналу

Останнім часом для опису функцій людського організму все ширше використовують імовірнісні моделі сигналів у вигляді випадкових процесів, в тому числі і періодично корельованих випадкових процесів (ПКВП).

Характерною особливістю ПКВП є те, що він дає змогу описати коливання, в яких разом з повторюваністю істотну роль відіграє випадковість. Тому, в роботі проведено удосконалення математичної моделі апекскардіосигналу шляхом використання ПКВП для опису стану серцево-судинної системи.

УДК 621.86.017

Кунта О. – ст. гр. КН-43

Національний університет «Львівська політехніка»

КОМП'ЮТЕРНИЙ РОЗРАХУНОК НЕСТАЦІОНАРНИХ КОЛИВАНЬ ДОВГОМІРНИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ

Науковий керівник: д. т. н., професор Кузьо І. В.

У сучасних підймальних пристроях, в роботах-маніпуляторах, в конвеєрах, у сільськогосподарських, дорожніх та багатьох інших машинах широко використовують довгомірні тримкі (несівні) конструкції (щогли, стріли, балкові системи тощо). Від технічного стану таких конструкцій значною мірою залежить ефективність і безпека експлуатації технічних об'єктів у цілому. Зростання вимог щодо точності розрахунків несівних конструкцій обумовлює потребу дослідження коливальних явищ, якими супроводжується робота згаданих конструкцій як в стаціонарних, так і в перехідних режимах навантажень. Дослідження вільних і гармонічних вимушених коливань механічних систем виконують шляхом безпосереднього інтегрування рівнянь з частинними похідними, що описують рух ділянок конструкцій з розподіленими параметрами, у поєднанні з методом початкових параметрів. Труднощі аналізу перехідних процесів пов'язані з відсутністю достатньо універсальних і в той же час ефективних аналітичних методів розв'язування нестационарних задач динаміки континуально-дискретних механічних систем. Рациональним підходом до проведення розрахунків нестационарних процесів можна вважати побудову алгоритмів, що ґрунтуються на дискретизації механічної системи методом узагальнених переміщень. Причому, даний метод можна застосовувати як до всієї несівної конструкції, добираючи базові функції для повного діапазону зміни просторової координати, так і до частин конструкції (скінченних елементів).

У даній праці розробляється узагальнена математична модель і методика аналізу нестационарних поперечних коливань довгомірної несівної конструкції, яка у загальному випадку характеризується змінною згинною жорсткістю, нерівномірно розподіленою масою і включає дискретні елементи у вигляді зосереджених мас і пружних опор. Для запису рівнянь руху застосовується метод узагальнених переміщень. Обмеження числа ступенів вільності континуально-дискретної механічної системи досягається шляхом задавання форм коливань конструкції з розподіленою масою. Коефіцієнти амплітудних функцій відіграють роль узагальнених координат. Інтегрування диференціальних рівнянь виконується за допомогою числових методів.

Практичне значення побудованої математичної моделі вимагає визначення інерційних, енергетичних та дисипативних добутоків, що мають вигляд визначених інтегралів і входять до коефіцієнтів рівнянь руху. Для полегшення досліджень коливань щоглових конструкцій згадані інтеграли визначені аналітично. Проведені дослідження впливу числа ступенів вільності розрахункової моделі на точність визначення нижчих власних частот та амплітуд вимушених коливань щогли підймального пристрою. Порівняння отриманих результатів з результатами модального аналізу системи, проведеного з застосування континуально-дискретної розрахункової моделі, засвідчує достатню точність опрацьованої методики розрахунку. Найбільші похибки визначення першої власної частоти із застосуванням моделей з одним, двома і трьома ступенями вільності відповідно становлять 3,11%; 2,63% і 2,61%. Звернуто увагу на те, що згинна жорсткість щогли більшою мірою впливає на другу власну частоту, ніж на першу, у той же час, жорсткість розтяжок істотніше впливає на першу власну частоту, ніж на другу.

УДК621.86

Липницький В. - аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Євтух П.С.

Пристрій, для якого розробляється математична модель, відноситься до галузі біоенергетичних установок.

Область застосування пристрою розповсюджується на галузі нетрадиційної енергетики та газоелектропродукуючих установок і може використовуватися на будь-яких підприємствах для вироблення газу чи електроенергії.

Основною метою роботи є оптимізація енергетичних показників установки. Підставою для проведення розробки є актуальна потреба енергозбереження, що досягається шляхом виробництва електроенергії альтернативним методом та переробки біомаси на високоякісні біодобрива.

Алгоритм етапу попередньої оптимізації систем енергопостачання з НПДЕ складається з наступної послідовності процедур:

- побудова нечітких відношень нестрогої переваги варіантів по кожному показнику ефективності;
- визначення нечіткої підмножини недомінування варіантів при фіксованому критерії ефективності;
- побудова матриці індукованого нечіткого відношення переваги на множині вихідних варіантів по всіх розглянутих показниках ефективності;
- знаходження відповідної індукованої нечіткої підмножини недомінуючих варіантів проектних рішень;
- вибір найбільш раціонального проектного рішення для розглянутих рівнів автономності систем електро- і теплопостачання та формування множини альтернативних варіантів для подальшої оптимізації.

Для прийняття остаточного рішення безліч альтернативних варіантів доповнюється базовим варіантом системи енергопостачання об'єкта від систем централізованого електро- і теплопостачання.

Використання математичної моделі роботи установки дозволить удосконалити існуючі методи розрахунків технологічних та конструктивних параметрів біореакторів та електрогенеруючого устаткування, які використовуються для виробництва біодобрив, енергетичного біогазу та електроенергії.

УДК621.86

Липницький В. - аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОГО ЛЮКСМЕТРА

Науковий керівник: д.т.н., проф. Євтух П.С.

Для вимірювання світлотехнічних величин застосовують люксметри (ЛМ), фотометри, вимірювачі видимості та інші комплексні вимірювачі тощо. У виробничих умовах для контролю освітленості робочих місць та загальної освітленості приміщень переважно використовують люксметри типів Ю-16, Ю-17, Ю-116, Ю-117 та універсальний портативний цифровий люксметр-яскравомір ТЭС-0693. Робота цих приладів базується на явищі фотоефекту. Світловий потік, потрапляючи на селеновий, германієвий, кремнієвий чи інший фотоелемент (ФЕ), перетворюється на електричну енергію, сила струму якої вимірюється міліамперметром, який нерівномірно проградуєований у люксах (лк).

Проте відомим фотоелектричним ЛМ властиві наступні недоліки:

1. Низька точність вимірювань (для люксметрів Ю-16, Ю-17, Ю-116, Ю-117 основна похибка складає $\pm 10\%$).
2. Розузгодження показів на різних межах унаслідок того, що струм в колі, що складається з фотоелемента і магнітоелектричного вимірювача не пропорційний освітленості фотоелемента, оскільки вимірювач має певний кінцевий опір.
3. Низька експлуатаційна надійність, оскільки ЛМ сильно змінює свою похибку навіть протягом одного року унаслідок зміни внутрішнього опору ФЕ.

Таким чином постала актуальна науково-технічна задача усунути недоліки властиві відомим люксметрам, розробити принципово нову схему пристрою для вимірювання світлового потоку, побудувати математичну модель її роботи з метою підвищення роздільної здатності і точності вимірювань та підвищення точності і надійності існуючих методів розрахунків параметрів пристроїв, таким чином відкривши шлях до виявлення ефективності роботи схожих пристроїв, що проектуються, для з'ясування доцільності їх виготовлення та впровадження.

В результаті використання розробленої схеми вирішується ряд актуальних завдань. Люксметр має лінійну шкалу, високу точність і експлуатаційну надійність, а також однозначність показів на різних межах за рахунок виключення методичної похибки, оскільки режим короткого замикання для вимірювального фотоелемента і автоматично підтримується в широкому діапазоні освітленостей. Суттєвою перевагою розробленої схеми фотоелектричного люксметра є те, що за рахунок роботи вимірювального фотоелемента в режимі короткого замикання повністю виключається вплив опору елементів вимірювального кола на результат вимірювань.

Аналіз запропонованої математичної моделі роботи приладу для вимірювання світлового потоку дає змогу значно підвищити його точність вимірів та лінійність показів.

Люксметр може бути впроваджений там, де є потреба в об'єктивному вимірюванні природної освітленості, для визначення освітленості робочих місць, для перевірки правильності штучного освітлення, а також з метою виявлення потреби електроенергії для освітлення, для контролю виробничих процесів, пов'язаних з фотосинтезом і фотокаталізом, для вимірювань при фотографуванні і фотодруці, для проведення різних світлотехнічних вимірювань і ін.

УДК 620

Самойліченко І. – магістрант

Національний університет харчових технологій

ВИБІР МЕТОДУ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ХАРАКТЕРУ ЦІЛЬОВОЇ ФУНКЦІЇ

Наукові керівники: доц. Зінченко Т.В., Корецька І.Л.

В технолологічних задачах по створенню нових рецептур виникає необхідність встановлення кількісного співвідношення окремих інгредієнтів, з врахуванням залишків сировини, загальних показників якості інгредієнтів. Для вирішення цієї задачі технологом доцільно використовувати математичні методи вибору оптимізації.

Широко відомим є симплекс-метод розв'язування оптимізаційних задач з системою обмежень. Використання симплекс методу дозволяє обрати асортимент готових виробів з урахуванням залишків сировини в цеху; або кількісно обирати інгредієнти залежно від хімічного складу сировини для забезпечення заданої харчової цінності виробу. Цей метод застосовний лише для лінійних математичних моделей з лінійною цільовою функцією.

Є цілий ряд технолологічних задач які вимагають використання нелінійних цільових функцій. Наприклад, задачі з нелінійними критеріями якості готової продукції, коли загальна характеристика якості формується з врахуванням окремих якісних показників.

Для розв'язування таких задач слід застосовувати методи знаходження локальних екстремумів функції багатьох змінних в обмеженій області або метод Лагранжа знаходження умовних екстремумів.

УДК 621.326

Станишевський В.–ст.гр. КН-22

Природничо-гуманітарний коледж Закарпатського державного університету

ЗНАХОДЖЕННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ТОЧОК ФУНКЦІЙ ДВОХ ЗМІННИХ В ТРИВИМІРНОМУ ПРОСТОРИ

Науковий керівник: викладач Лінчук О. Л.

У роботі досліджено алгоритми пошуку екстремальних точок функцій двох змінних в тривимірному просторі. Розроблено та реалізовано в середовищі Visual Basic алгоритм пошуку екстремальних точок функцій двох змінних за допомогою методу спуску за координатами, алгоритм побудови графіків функцій двох змінних.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Одним із напрямків, які найінтенсивніше розвиваються в створенні програмного забезпечення, на сьогодні є розробка нових технологій і методів візуалізації результатів роботи програми.

Основною метою роботи є розробка програми формування й візуалізації інформаційних графічних потоків, що формують основу дослідження геометричних характеристик поверхні функції двох змінних, на мові програмування Visual Basic, а також побудова алгоритму пошуку екстремумів функцій від двох змінних та реалізація його на мові програмування Visual Basic.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що на сьогодні в математичному аналізі існує декілька шляхів обчислення екстремумів функцій двох змінних: спуск за координатами, метод найшвидшого спуску, випадковий пошук. Кожен з них має свої переваги та недоліки і у випадку функцій двох змінних кожен з них бажано застосовувати для певного типу рельєфу, який утворюють функції.

Спуск за координатами передбачає спуск паралельно осям координат, тобто мінімізацію спочатку за однією змінною, потім по іншим, при чому значення отримані в попередніх кроках використовуються як константи в наступних. Мінімізація відбувається доти, поки $\max|\vec{r}_{k+1} - \vec{r}_k| < E$, де $\max|\vec{r}_{k+1} - \vec{r}_k|$ - довжина вектора спуску, E – довільне, як завгодно мале число.

Основна складність роботи полягає в тому, що оператори графіки мови Visual Basic з точки зору математики не зручні для розробки програм, а знаходження екстремумів передбачає велику кількість обчислень, які в ході алгоритмізації необхідно автоматизувати.

Пошук екстремумів реалізується за допомогою методу покоординатного спуску, який алгоритмізується значно легше ніж методи градієнтного, найшвидшого спусків, а збіжність знаходиться на достатньому рівні.

Висновки. Внаслідок виконання наукової роботи було створено програмний продукт, основна мета якого є побудова у графічному режимі графіків функцій від двох змінних.

Основна проблема реалізації пошуку екстремумів – це наявність різних методів, які підходять для одних функцій, а для інших виявляються не дуже зручними. При написанні програмного продукту було використано метод по координатного спуску, який в деякій мірі являється «універсальним».

Розроблений програмний продукт має практичне значення та перспективи розвитку. Можливе його використання навчальних цілях при дослідженні функцій від двох змінних, n -змінних.

УДК 519.8

Усачик А. – ст. гр. ПЗАСм-51

Тернопільський національний економічний університет

МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ СТОМАТОЛОГІЧНОГО КАБІНЕТУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Співак І.Я.

Узагальнюючий аналіз літератури та отриманої інформації в процесі вивчення діяльності стоматологічного кабінету дозволив зробити висновок про актуальність розробки покращеної схеми моделі обслуговування пацієнтів для зменшення затрат часу.

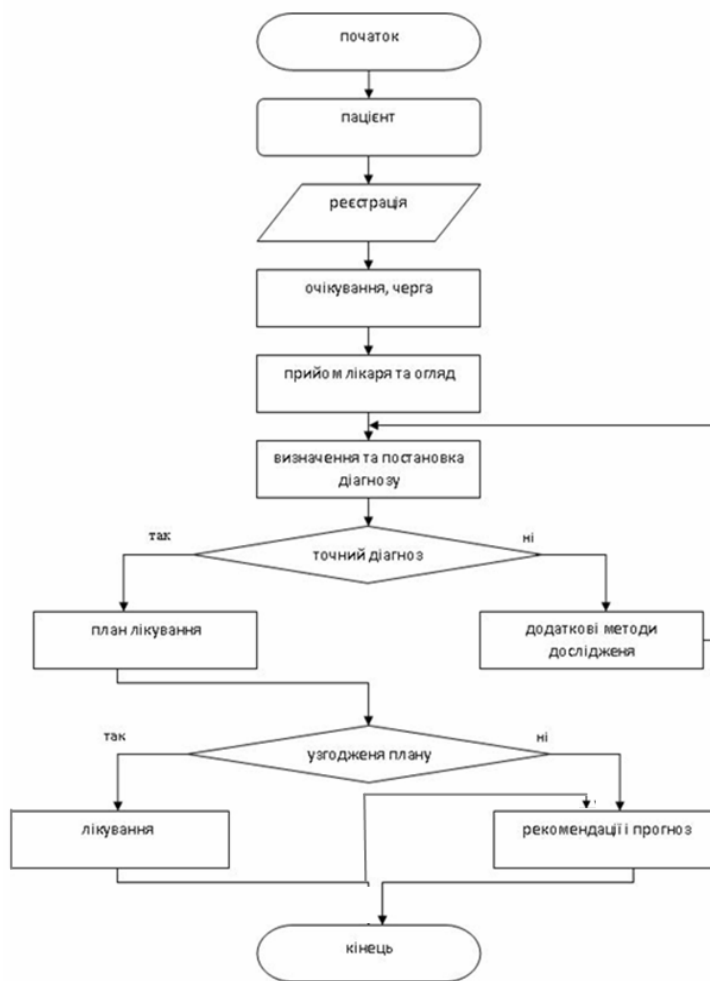


Рис. 1 Модель обслуговування пацієнтів стоматологічного кабінету

лікаря-стоматолога, що в свою чергу пришвидшує його роботу на етапі огляду і дає можливість більш раціонально спланувати свій робочий час.

Таким чином, моє доповнення до існуючої моделі є реальним шляхом щодо поліпшення моделі обслуговування пацієнтів та зменшує затрати часу.

Дослідивши та проаналізувавши стоматологічний кабінет можна зробити висновок про наявність такої моделі обслуговування первинних пацієнтів кабінету:

Опрацьована модель вказує на недосконалість існуючої стоматологічної системи в організаційному плані, перш за все в розподілі часу, через зміщення об'ємів первинної стоматологічної допомоги до вторинної та третинної.

Основним недоліком є черги до стоматолога на перший прийом. Тому було запропоновано додати в існуючу модель використання Інтернет технологій, а саме, створення веб-сторінки стоматологічного кабінету, що дозволить в он-лайн режимі проводити запис на прийом до лікаря у вказані вільні години, що полегшує організацію часу пацієнта і зменшує очікування прийому в кабінеті. Та обов'язково заповнити запропоновану анкету для

УДК 621.86.017

Харченко Л. – ст. гр. КН-43

Національний університет «Львівська політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ЗУСИЛЬ В ЕЛЕМЕНТАХ МАШИН

Науковий керівник: д. т. н., професор Лобур М. В.

Підвищення експлуатаційної надійності машинних агрегатів безпосередньо пов'язане з аналізом нестационарних процесів у їхніх привідних системах. Це пояснюється тим, що саме під час розгону або гальмування приводу, внаслідок різкої зміни технологічного навантаження тощо виникають інтенсивні коливальні явища в машині, які супроводжуються зростанням зусиль в деталях і вузлах. Динамічні навантаження значною мірою визначають міцність елементів конструкцій, призводять до накопичення втомних пошкоджень у матеріалах, що знижує ресурс елементів конструкцій і технічного об'єкта в цілому. Особливо це стосується підйимально-транспортної техніки, де привідні системи працюють в умовах частих пусків і зупинок.

Особливості аналізу процесів пуску привідних систем полягають у тому, що для забезпечення достатньої точності розрахунків необхідно докладно враховувати не лише інерційні та пружно-дисипативні характеристики механічної системи, а й динамічні властивості привідних двигунів. Математичні моделі динамічних процесів, побудовані на основі сумісного розгляду коливальних явищ різної фізичної природи, здебільшого, мають вигляд задачі Коші, сформульованої для достатньо складної нелінійної системи диференціальних рівнянь. Безпосереднє застосування таких моделей для вивчення впливу пружно-інерційних характеристик ланок і режимів роботи машинних агрегатів на динамічні навантаження конструкцій є надто трудомістким.

У даній праці пропонується методика прогнозування динамічних зусиль в елементах машин за допомогою нейронних мереж. Суть методики полягає в тому, що математична модель нестационарних процесів застосовується лише для створення бази даних, що служить для навчання мереж, а максимальні значення зусиль в елементах машинного агрегату обчислюються за простими алгоритмами функціонування мереж. Структура мереж і алгоритми модифікації їхніх ваг добираються заздалегідь.

Запропонована методика прогнозування динамічних зусиль в елементах машин ілюструється на прикладі підйимального пристрою, оснащеного змонтованим на фундаменті електромеханічним приводом, що включає асинхронний двигун, механічну передачу і барабан для навивання підйимального каната. Крім цього, підйимальний пристрій включає несівну конструкцію у вигляді щогли, а також каретку для транспортування вантажів, що під дією підйимального каната, перекинутого через встановлений на щоглі блок, може переміщуватися уздовж щогли по напрямних. Підйимальна система машини може бути виконана без противаги або з противагою, яка, будучи зв'язаною з кареткою додатковим канатом, частково зрівноважує каретку з вантажем. Математичні моделі динамічних процесів включають диференціальні рівняння руху привідних систем, записані з урахуванням несталості моменту інерції барабана і зміни довжини робочої частини підйимального каната, а також нелінійні диференціальні рівняння електромагнітних процесів в асинхронному двигуні. Шляхом числової реалізації побудованих математичних моделей формується база даних для навчання нейронних мереж. У середовищі STATISTICA створюються нейронні мережі, з застосуванням яких аналізуються динамічні зусилля в елементах підйимального пристрою.

УДК 519.8

Шершун Т. –ст. гр. КАм-51

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНОЇ АКТИВНОСТІ ДИСПЕРСНИХ НАПОВНЮВАЧІВ МЕТОДАМИ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Науковий керівник : к.т.н., доцент Коноваленко І.В.

На цей час розроблені методи дослідження структури ЗПШ матриці навколо наповнювача, є трудомісткими і відзначаються значною похибкою експерименту. Вони дозволяють розраховувати структуру поверхневих шарів матеріалів.

Метою досліджень є розробка нової методики для дослідження структурних характеристик ЗПШ у матриці навколо дисперсних частинок наповнювача з використанням вбудованих функцій та операторів програмного забезпечення MathCAD, яка дозволить якісно і кількісно оцінити структурні характеристики сформованого матеріалу з незначною похибкою експерименту.

Виготовлення дослідних зразків виконували шляхом введення у епоксидну матрицю дисперсних наповнювачів, після чого здійснювали суміщення компонентів протягом 3 — 5 хвилин з додаванням твердника (ПЕПА). Оцінювання структурних характеристик КМ у зшитому стані здійснювали, використовуючи розроблену оптичну апаратуру та програмне забезпечення MathCAD. На першому етапі виконували фотографування зразків за допомогою мікроскопа МБС – 10 і фотоапарата марки OLYMPUS C-8080 . Отримуємо фотографії у форматі BMP при збільшенні у 10^4 разів. На другому етапі виконували обробку фотографій у інтерактивному режимі. Для цього з кожної фотографії були вибірково вибрані фрагменти КМ, які містили одну дисперсну частинку наповнювача з поверхневими шарами. В результаті отримуємо

матрицю (масив), кожен елемент якої відповідає інтенсивності чорно-білого прояву одного пікселя зображення і лежить в межах від 0 до 255.



Рис.1 Фото зразка ЕК з наповнювачем ферит 63мкм дисперсності у форматі BMP.

Секція: **Матеріалознавство, міцність матеріалів і конструкцій**

УДК 667.64:678.026

Андрусин В., Байсарович В. – гр. КТм – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТРУКТУРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ

Науковий керівник: д.т.н., професор Букетов А.В.

Розроблення нових епоксидних композитних матеріалів (КМ) з підвищеними експлуатаційними характеристиками передбачає дослідження динаміки процесів структуроутворення з одночасним їх прогнозованим регулюванням. Такі процеси приводять до формування на межі поділу фаз “зв’язувач – дисперсний наповнювач” зовнішніх поверхневих шарів (ЗПШ) значної протяжності і ступеня зшивання (на відміну від протяжності і ступеня зшивання адсорбційних шарів), фізико-механічні властивості яких відрізняються від властивостей зв’язувача у об’ємі КМ. Дослідження структурних характеристик і геометричних розмірів таких шарів є актуальною задачею на сьогодні, позаяк у більшості випадків властивості ЗПШ визначають властивості матеріалу в цілому та суттєво впливають на експлуатаційні характеристики КМ і захисних покриттів на їх основі.

Досліджували геометричні параметри та структурні характеристики ЗПШ, використовуючи диференційні оператори I-го порядку. У результаті досліджень було розроблено КМ з поліпшеними фізико-механічними властивостями, які водночас відзначались оптимальними геометричними розмірами та структурними характеристиками ЗПШ.

Зокрема встановлено, що введення у КМ фериту та коричневого шламу у співвідношенні 50мас.ч. основного наповнювача та 60мас.ч. додаткового приводить до формування КМ з найвищими показниками ударної в’язкості ($a=11,7\text{кДж/м}^2$), порівняно з іншими матеріалами. Це пояснюється взаємним впливом дисперсних часток магнітної природи на формування ЗПШ. Водночас, такий КМ характеризується високими показниками ступеня зшивання зв’язувача у стані ЗПШ, порівняно з іншими матеріалами.

Отже, в результаті використання методу оптичного аналізу геометричних розмірів та ступеня зшивання ЗПШ залежно від фізичної природи введених наповнювачів дозволяють спрогнозувати оптимальне співвідношення вмісту компонентів для створення КМ з підвищеними експлуатаційними характеристиками.

УДК 691.3

Рибачок О.–ст. гр. МБ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОСФЕРИ У ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Науковий керівник, к.т.н., доц. Гладько В.Б.

Технічний прогрес в будівництві суттєвим чином залежить від рівня розвитку підприємств промисловості будівельних матеріалів, від їх оснащення сучасною технологією та обладнанням, використання сучасних матеріалів, що дозволяє чуттєво реагувати на зростаючі вимоги будівельного виробництва, основним з яких є довговічність споруд. Одним з нових матеріалів для будівельного виробництва є порожнисті мікросфери, які знаходяться в золошлакових відходах, що утворюються в значній кількості (більше 100 млн. т за рік, що містить 3% мікросфери) на теплових електростанціях при згорянні твердого палива. Золошлакові матеріали можуть бути використані в якості вихідного продукту для отримання оксидів алюмінію, кремнезему (біла сажа), алюмосилікатних порожнистих мікросфер, галія, рідкоземельних елементів для шинної промисловості, в кольоровій металургії, нафтохімічній промисловості, при виготовленні кристалю, гумовотехнічних вироби і так далі. Порожністі алюмосилікатні мікросфери стабілізованого хімічного мінерально-фазового складу отримують з використанням чотирьох стадійного розділення, що включає магнітну сепарацію, гранулометричну класифікацію, гравітаційне розділення та виділення перфорованих мікросфер.

За допомогою мікросфер вирішують різні технічні проблеми, де необхідно отримати малу масу з низькою теплопровідністю, високою міцністю та стійкістю до ерозії та агресивних середовищ. В будівництві мікросферу застосовують, як теплоізолюючий матеріал, що є композицією мікросфер і зв'язки (цемент, акрилові смоли). Такий теплоізолюючий матеріал при дуже малій товщині (від десятих міліметра) володіє високими теплоізолюючими властивостями, хорошою адгезією і міцністю. Застосування алюмосилікатної мікросфери сприяє підвищенню морозостійкості, тріщино- і солестійкості покриттів (в складі фарби для розмітки доріг). В якості добавок-модифікаторів мікросфери входять до антикорозійного покриття для захисту бетонних конструкцій від агресивних факторів. Такі покриття наносяться, як на метал, так і на керамічну чи бетонну поверхню. Зміна мінералогічного складу вхідних компонентів і модифікування алюмосилікатних композицій наповнювачами різної природи призводить до розширення діапазону застосування даних покриттів.

Для ефективного використання мікросфери необхідно провести дослідження впливу різних чинників на властивості отриманих матеріалів на її основі. Наприклад, покриття «мікросфера-зв'язка» є компаундом з порожнистих скляних мікросфер і оптичною системою, що активно працює в області теплового та інфрачервоного випромінювання. Заломлення і інтерференція випромінювання на порожнистих скляних мікросферах в сукупності з випромінюванням і поглинанням електромагнітної енергії матеріалом скла і зв'язки приводить до зміни випромінювальної здатності поверхні стіни. При цьому випромінювальна здатність поверхні залежить від багатьох чинників: розмірів і концентрації порожнистих мікросфер, оптичних властивостей зв'язки, випромінювальної здатності поверхні стіни, на яку наноситься покриття і так далі.

УДК 691.3

Бобик М.–ст. гр. МБп-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ АЛЮМОСИЛІКАТНИХ МІКРОСФЕР

Науковий керівник: к.т.н., доцент Федак С. І.

Розвиток сучасного виробництва вимагає створення новітніх матеріалів, які володіють необхідними властивостями (наприклад, зниження ваги при низькій теплопровідності, високій міцності та економії об'єму, підвищеній стійкості до ерозії і агресивних середовищ) в залежності від застосування і водночас були б дешевими. Окрім того, поєднання названих якостей з утилізацією відходів інших виробництв створює подвійний економічний ефект використання цих матеріалів. Одним із прикладів таких матеріалів є складник золошлакових відходів – алюмосилікатні мікросфери, – що утворюється внаслідок згоряння твердого палива на теплових електростанціях. Композити на його основі здатні до тривалої експлуатації в екстремальних умовах: під дією високих температур, хімічно активних середовищ, значних механічних навантажень, випромінювань і т. д. Наведемо приклади використання алюмосилікатних мікросфер у різних виробництвах.

За рахунок низької теплопровідності, стійкості до ерозії та агресивних середовищ, а також завдяки надзвичайно низькій собівартості є перспективним виробництво нових будівельних матеріалів, таких як надлегкі бетони, сухі будівельні суміші, вапняні розчини, рідкі розчини, цементи, штукатурка, покриття, ізоляційні покривельні покриття. В облаштуванні доріг та магістралей застосовується для розмітки з асфальтовим або асфальтобетонним покриттям, що дозволяє підвищити морозостійкість, тріщиностійкість і солестійкість покриттів за рахунок введення в композицію складу поліефірної смоли та мікросфери. Як покриття для захисту поверхні від налипання зварювальних бризок використовується склад, головним компонентом якого є порожнисті алюмосилікатні мікросфери. Захисне покриття на основі мікросфер володіє покращеними технологічними характеристиками, які дозволяють використовувати його для захисту різнорозташованих поверхонь і дозволяє досить простим способом знімати його з виробів після проведення процесу зварювання. Покриття може бути використане в машинобудуванні при виготовленні сталевих конструкцій складних форм зварювальним способом. Для виготовлення жорстких формованих деталей зі стабільними розмірами. Поліацетати з наповнювачами волокнистого типу, таких як скляні мікросфери, відрізняються підвищеним модулем пружності в порівнянні з основним матеріалом, а також меншою і практично незалежною від напряму литва усадкою. Як шпаклівку на основі смоли з легковагим наповнювачем – синтактний пінопласт, що не володіє екзотермічними властивостями, як інші синтетичні види шпаклівок. Термічні напруження, які виникають, можуть зумовити інтенсивне розтріскування, а також пошкодити прилеглі ділянки склопластикової конструкції. Окрім того, алюмосилікатні мікросфери використовують для створення нових абразивних матеріалів, які застосовують під час виготовлення високопористих шліфувальних кругів. Водночас використання алюмосилікатної мікросфери лише як наповнювача звужує загальний підхід до цього матеріалу. Перспективним видається дослідження властивостей та способів використання у залежності від розміру (діаметру) фракцій. Так, наприклад, надзвичайно цікавим видається використання мікросфери в сучасних фільтрувальних системах.

УДК 621.791

Гаврилюк В. - ст. гр. МЗ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КЕРУВАННЯ ПЕРЕНОСОМ ЕЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛУ В АРГОНІ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Пулька Ч.В.

Основною вимогою керованого переносу металу при імпульсно-дуговому зварюванні плавким електродом в аргоні являється відрив каплі кожним імпульсом струму і можливість керування частотою їх перенесення. Очевидно, що амплітуда імпульсу повинна перевищувати критичне значення струму.

Швидкість протікання капель у дузі при зварюванні в захисних газах являється однією із основних технологічних характеристик процесу, так як вона впливає на перенесення металу із електроду у зварювальну ванну в різних просторових положеннях і впливає на характер формування шва.

Аналіз результатів досліджень показує, що швидкість протікання капель залежить від середнього значення струму процесу. Швидкість руху капель у безімпульсному процесі, як правило не перевищує $0,8 - 1,0$ м/с, а при імпульсному процесі швидкість може досягати 8 м/с, що викликає розбризкування металу і появу біляшовних виплесків. При відриві каплі в кінці дії імпульсу, коли швидкість протікання становить $1,2 - 2,0$ м/с, то стає можливим виконувати зварювання у всіх просторових положеннях.

Оптимальним керуванням перенесення електродного металу при імпульсно-дуговому зварюванні являється таке перенесення, при якому кожним імпульсом струму в кінці його дії відривається одна капля, а не декілька. Це досягається при визначеному поєднанні основних параметрів імпульсного процесу: амплітуди імпульсів, їх тривалості і частоти.

Мінімальну амплітуду імпульсів, необхідну для отримання оптимального керованого переносу металу при різній тривалості, частоті імпульсів струму, визначали по синхронно знятим осцилограмам і кінограмам процесу зварювання. Дослідження проводили при зварюванні в аргоні сплавів АМц, АМг6 електродними дротами СвАМц, СвАМг6.

При проведенні досліджень було встановлено, що амплітуда імпульсу струму, необхідна для отримання керованого переносу металу залежить від зварювальних матеріалів, параметрів режиму зварювання і представляє собою функцію:

$$I_{i.min} = \varphi \cdot (I_{ef}, f_i, t_i, d_e, \sigma),$$

де I_{ef} - ефективний струм процесу зварювання, φ - кут підпалу керованих вентилів, f_i - частота імпульсів струму, t_i - тривалість імпульсу струму, d_e - діаметр електродного дроту, σ - коефіцієнт поверхневого натягу, $I_{i.min}$ - мінімальне амплітудне значення струму, яке забезпечує керований перенос металу.

В результаті проведення досліджень, ми одержали емпіричну залежність для визначення параметрів імпульсів, забезпечуючих оптимальний процес переносу електродного металу.

УДК 621.0

Гербіша Ю. – ст. гр. ХО-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЦЕНТР ЗГИНУ

Науковий керівник: к. фіз.-мат. н., доц. Мильников О. В.

В інженерній практиці досить часто зустрічаються випадки, коли балки з зосередженим навантаженням, що працюють на згин, можуть працювати ще і на кручення.

Точка, через яку проходить рівнодіюча всіх внутрішніх дотичних напружень в перерізі балки називається центром згину або центром жорсткості.

У сукупності дотичні напруження в полицях і в стінках тонкостінного профілю утворюють так званий «потік» дотичних напружень (рис. 1а,б). З'ясуємо на прикладі перетину швелера, як визначається положення центру згину — точки А (рис. 2).

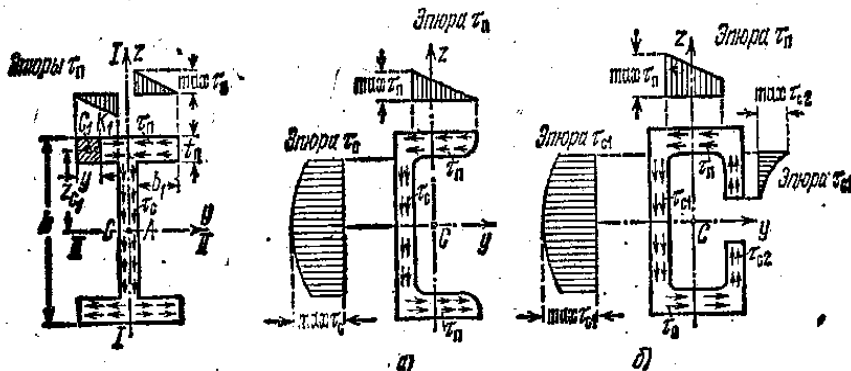


Рис. 1.

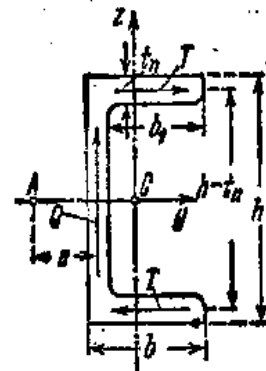


Рис. 2.

Дотичні напруження τ_n в полиці міняється за лінійним законом

$$\tau_{n \max} = \frac{Q(h-t_n)b_1}{2J_y}$$

Вираз для рівнодіючої T :

$$T = \tau_{n \text{ ср}} F_n = \frac{\tau_{n \max} + 0}{2} t_n b_1 = \frac{Q(h-t_n)b_1^2 t_n}{4J_y}$$

Умова рівності моменту всіх внутрішніх дотичних напружень в перерізі швелера щодо центру згину матиме вигляд:

$$Qe - T(h-t_n) = 0,$$

звідки

$$e = \frac{T(h-t_n)}{Q} = \frac{(h-t_n)^2 b_1^2 t_n}{4J_y}$$

Якщо переріз має дві осі симетрії, то центр згину співпадає з центром ваги перерізу, якщо переріз має одну вісь симетрії, то центр згину лежить на цій осі, якщо перетин складається з прямокутників, середні лінії яких перетинаються в одній точці - центр згину знаходиться в цій же точці.

Література

Н. М. Беляев "Сопротивление материалов" М., 1976р., 268 с.

УДК- 7822

Дзюнь Я., Зварич П. – ст. гр. КАм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКОВИХ ФАРБ

Науковий керівник : к.т.н. доцент Данилишин Г.М.

Щороку використання порошкових фарб у світі зростає на 10-15%. Все більше виробників для покращення якості та конкурентоспроможності своєї продукції надають перевагу порошковим фарбам, відмовляються від використання рідких лакофарбових матеріалів.

Порошкове фарбування – це екологічно чиста, майже безвідходна технологія нанесення декоративних і захисних покриттів високої якості.

Для порошкового фарбування надаються вироби із сталі, алюмінію, кольорових металів, скла, кераміки та інших матеріалів, які можуть витримувати достатньо високу температуру спікання порошкових фарб. Ідея нанесення порошкових фарб полягає у застосуванні електростатичного поля високої напруги (заряджені частинки фарби притягуються до деталі) за рахунок чого відбувається високоякісне рівномірне покриття всієї поверхні деталі. Сушка (полімеризація) порошкового покриття відбувається в автоматичній камері при температурі 160-200 °С протягом 10-15 хв. за один прохід (фарбування відбувається за рахунок сплаву частинок) на відміну від рідких фарб. Тому в побуті порошкові фарби не використовуються. Вони відносяться до групи промислових лакофарбових матеріалів.

Порошкові покриття володіють достатньою міцністю, довговічністю, високими антикорозійними, електроізоляційними та естетичними властивостями. Також різновиду порошкового покриття притаманні: атмосферостійкість, хімічна стійкість, високі механічні властивості.

Типовий технологічний процес отримання покриття з порошкових фарб має три стадії:

- підготовка поверхні;
- нанесення порошкового матеріалу на виріб;
- полімеризація порошкової фарби.

Для зменшення розходу фарби, забезпечення чистоти виробничого приміщення, якості нанесеного покриття – використовуються спеціальні камери нанесення порошку. По конструктивному виконанні камери підрозділяються: тупикові і прохідні, з ручною та механічною подачею виробів, з верхнім розташуванням шляхів. Тупикові камери нанесення фарби оснащені пристроєм для повороту виробів в процесі нанесення порошку.

До складу основного і допоміжного устаткування входить:

1. трибостатичні або електростатичні установки;
2. камери нанесення фарби;
3. печі полімеризації;
4. транспортні технологічні візки;
5. підвісні монорейкові шляхи;
6. комплекс устаткування для підготовки поверхні(камери миття, сушильні камери, апарати струминної обробки високого тиску);
7. допоміжне технологічне і нестандартне устаткування.

УДК 667.64:678.026

Климчук О. - ст. гр. РКМ-51

Тернопільський національний економічний університет

АДГЕЗІЯ ПОЛІМЕРКОМПОЗИТІВ НА ТВЕРДИХ ПОВЕРХНЯХ НАПОВНЮВАЧІВ

Науковий керівник: доц., к.ф.-м.н. Добровор І.Г.

Використання епоксикомпозитних матеріалів забезпечує підвищення надійності устаткування, зниження вартості виробів, збільшення ресурсу роботи машин і агрегатів. До важливих показників експлуатаційної надійності КМ слід віднести адгезійну та когезійну міцність. Суттєво поліпшити ці властивості матеріалів дозволяє використання термо- і реактопластів у вигляді зв'язувачів з введенням різних за формою та природою дисперсних наповнювачів, що дозволяє в широких межах змінювати експлуатаційні характеристики КМ.

Сьогодні закордонні вчені і науковці України при розробці нових КМ велике значення приділяють взаємодії, що відбувається на межі поділу фаз [1-3]. Суттєвим є вирішення питань адсорбції полімерів до твердої поверхні субстрату [4, 5]. Відомо, що явище адсорбції охоплює такі важливі питання, як міцність адгезійних з'єднань полімерів до твердих поверхонь, структуру і властивості полімеру у об'ємі матриці, механічні властивості зовнішніх поверхневих шарів (ЗПШ), які формуються у полімерах навколо введених добавок [6]. Показано, що адгезійна взаємодія на межі поділу фаз "полімер – тверде тіло" є, перш за все, адсорбційною взаємодією між двома тілами [7]. Адсорбція полімерів на поверхні твердого тіла визначає особливості структури поверхневого шару, конформаційний набір макромолекул у поверхневих шарах, а, відповідно, молекулярну рухливість ланцюгів і їх релаксаційні властивості. Процеси адсорбції мають важливе значення не тільки у комплексі фізико-механічних властивостей полімерних КМ, але і в процесі формування полімеркомпозитного матеріалу, особливо, коли вони проходять у присутності твердої поверхні наповнювачів. При формуванні клейових з'єднань, нанесенні покриттів і інших технологічних процесів оцінювання ступеня зшивання полімерної матриці слід проводити з врахуванням властивостей зв'язувача, а також геометричних характеристик, хімічної активності і магнітної природи дисперсного чи волокнистого наповнювача. Властивості зв'язувача і наповнювача суттєво впливають на перебіг фізичних та хімічних процесів при формуванні КМ, що визначає його експлуатаційні характеристики. Тому важливе значення на початкових етапах формування матеріалу має дослідження властивостей полімерного зв'язувача і вплив на них введених добавок. Це дасть у перспективі можливість формування матеріалів для покриттів вузлів технологічного обладнання із підвищеними експлуатаційними властивостями.

1. Липатов Ю.С. Межфазные явления в полимерах. – К.:Наукова Думка, 1980.-260с.
2. Липатов Ю.С. Физическая химия наполненных полимеров. -М.: Химия, 1977.-304с.
3. Зуева Ю.С., Дегтева Т.Г. Стойкость эластомеров в эксплуатационных условиях. -М.: Химия, 1986.-168с.
4. Halperin, M. Tirrell, T.P. Lodge. Tethered Chains in Polymer Microstructures. Adv. Polym Sci. –1992.-V. 100.- P. 31-71.
5. Бирштейн Т.М., Жулина Е.Б. Конформации полимерных цепей, привитых к непроницаемой плоской поверхности // Высокомолек. соед.- 1983, Т. 25.- С. 1862-1868.
6. Бартевев Г.М., Зеленеv Ю.В. Физика и механика полимеров. -М.: Высшая школа, 1983.-256с.
7. Федоров В.В., Білий Л.М. Дослідження впливу природи наповнювачів на реологічні властивості епоксидних композицій // Наукові нотатки.- Луцьк: ЛДТУ. – 2006.-Випуск 17.-С.406-411.

УДК 621.17

Качуровська М.- ст. гр. ХО-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРАХУНОК БАЛКИ НА ПРУЖНІЙ ОСНОВІ

Науковий керівник : к. фіз.- мат. н., доц. Мильников О. В.

В інженерній практиці, наприклад в залізничній справі чи на будівництві, часто зустрічаються балки на пружній основі, тобто балки, що по всій своїй довжині опираються на основу, в якій деформація зникає після зняття навантажень.

Балка на пружній основі є статично невизначеною. Для знаходження моментів і сил в цій балці спершу обирають систему координат та записують рівняння зігнутої осі балки, яке потім інтегрують і диференціюють в результаті чого отримують рівняння для знаходження прогину балки, згинаючих моментів і сил в її перерізах. З цих рівнянь деформація і напружений стан такої балки визначатиметься зовнішнім навантаженням та коефіцієнтом β , який залежить від співвідношення жорсткостей елементів балки та пружної основи. Відповідні коефіцієнти – $\eta, \eta_1, \eta_2, \eta_3$ і βx зведені в таблиці.

Отже, для розрахунку балки на пружній основі використовують методи інтегрування і диференціювання рівнянь.

Приклад розрахунку.

Розглянемо залізничну рельсу типу П А, що навантажена парами коліс і представлена на рис.1.

Нехай $\sigma_{\text{щ}} = 300 \text{ кг/мм}^2$; $EI = 2 \cdot 10^8 \cdot 1223 \text{ кг}\cdot\text{см}^2$; $k_1 = 1/24 \text{ 1/см}$;

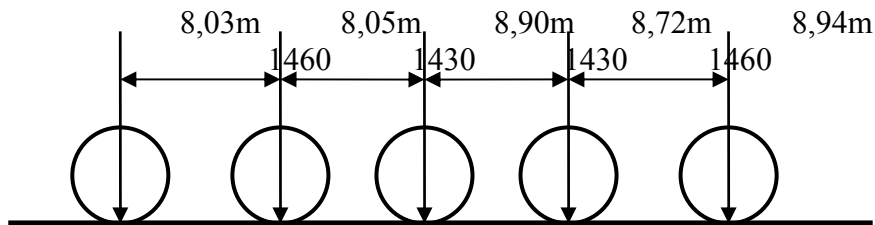


Рис .1. Дія коліс на залізничну рельсу

Згинаючий момент в перерізі рельси під середнім колесом дорівнює:

$$M = \Sigma F/4\beta \cdot \eta_1 .$$

Відстань x від цього перерізу до кожного колеса і величина βx відповідно дорівнюють :

$x_1 = x_5 = 289 \text{ см}$; $x_2 = x_4 = 143 \text{ см}$; $x_3 = 0$; і $\beta x_1 = \beta x_5 = 289/24 = 12$; $\beta x_2 = \beta x_4 = 143/24 = 5,9$; $\beta x_3 = 0$;

Тиск крайніх коліс не викликає напружень в перерізі, що розглядається. Вплив інших коліс характеризується такими величинами:

$$\eta_1'' = \eta'' = 0,00365 ; \eta''' = 1 ;$$

$$M = 24/4((8720 + 8056) \cdot 0,00356 + 8900 \cdot 1) = 53800 \text{ кг}\cdot\text{см}.$$

Колесо що стоїть над розглянутим перерізом створює найбільший вплив .Так як $W = 180 \text{ см}^3$ і $\sigma = M/W$,то $\sigma = 299 \text{ кг/см}^2$.

Література:

Беляєв Н.М. Сопротивление материалов 10-изд.М: Наука 1956.-856с.

УДК 531.71

Кудрін О. – ст.гр. АДЕТ-Т9сп, Ліньков І. – ст.гр. АДЕТ-Т8.

Українська інженерно-педагогічна Академія

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ СИСТЕМИ ПРИ КВАЗИСТАТИЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ.

Наукові керівники: к.т.н., доц. Зінов'єв С.М., к.т.н., доц. Владіміров В.О.

Досліджувана система складається з тіла масою m і пружини жорсткістю c , шарнірно закріпленої в точці O (рис. 1). Недеформоване положення пружини задано координатами a і b . Рух тіла можливий тільки у вертикальному напрямку. До тіла прикладається вертикальна сила F .

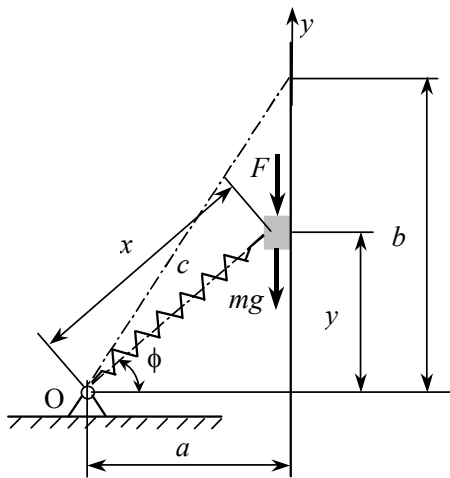


Рис. 1

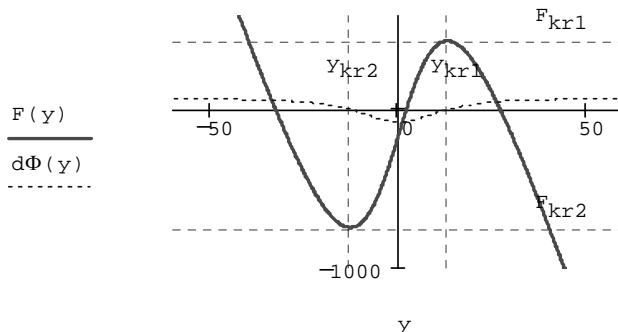
Створимо математичну модель технічної системи. Знайдемо енергію пружної деформації та роботу зовнішніх сил.

За принципом можливих переміщень система знаходиться в рівновазі, коли перша варіація повної потенційної енергії системи дорівнює нулю. При варіюванні енергії з точністю до нескінченно малих першого порядку зовнішнє навантаження та внутрішні сили пружності вважаються незмінними.

Із виразу першої варіації повної потенційної енергії системи отримаємо рівняння рівноваги, з якого для дослідження залежності переміщення тіла від прикладеної сили виражаємо:

$$F(y) = c \cdot y \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{a^2 + y^2}} - 1 \right) - mg.$$

За теоремою Лагранжа-Дирихле стійкому положенню рівноваги відповідає позитивне значення другої варіації повної потенційної енергії системи. Критичне значення сили F_{kr} , при якому система втрачає стійкість, знайдемо із умови рівняння нулю другої варіації повної потенційної енергії системи. Комп'ютерна модель у Mathcad.



Поведінка системи описується двома гілками стійкого положення рівноваги. У діапазоні навантажень від F_{kr2} до F_{kr1} можлива стрибкоподібна зміна конфігурації системи при додатковому збурюванні, достатньому для переходу через енергетичний бар'єр.

УДК 621.17

Остапчук К. – ст. гр. ХО-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЧИСТЕ КРУЧЕННЯ СТЕРЖНІВ НЕКРУГЛОГО ПЕРЕРІЗУ

Науковий керівник: к. фіз.-мат. н., доц. Мильников О.В.

На практиці досить часто зустрічаються випадки, коли крученню піддаються стержні некруглого перерізу. В таких стержнях поперечний переріз після деформації не залишається плоским, а викривлюється.

Чисте або вільне кручення – це вид кручення, при якому в поперечних перерізах стержня не виникає нормальних напружень. Чисте кручення відбувається в стержнях при скрученні його парами сил, прикладених до його кінців. Причому, чисте кручення можливе лише при вільній депланації (викривленні) всіх перерізів. Величина і характер розподілу дотичних напружень при чистому крученні у всіх поперечних перерізах однакові.

Такі стержні розраховуються на кручення методами теорії пружності. Для прикладу розглянемо брус прямокутного перерізу.

На рис.1 зображено розподіл дотичних напружень по головних осях і діагоналях прямокутного перерізу бруса, що скручується.

Найбільші напруження виникають в середині довгих сторін і виражаються формулою $\tau_{\max} = \frac{M_k}{W_k}$, де W_k - момент опору при крученні.

Кут закручення бруса прямокутного перерізу визначають за формулою:

$$\varphi = \frac{M_k l}{G I_k}, \text{ де } I_k \text{ – момент інерції при крученні.}$$

Найбільшого дотичного напруження можна очікувати в найбільш широкому із прямокутників, на які ми розіб'ємо наш профіль (рис.2).

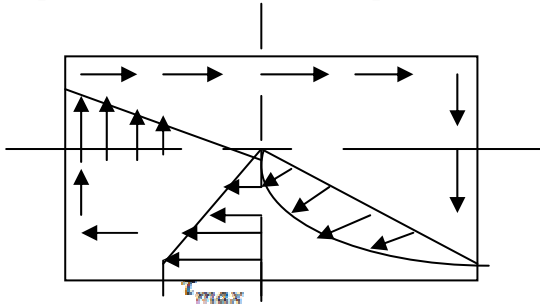


Рис.1 Розподіл дотичних напружень

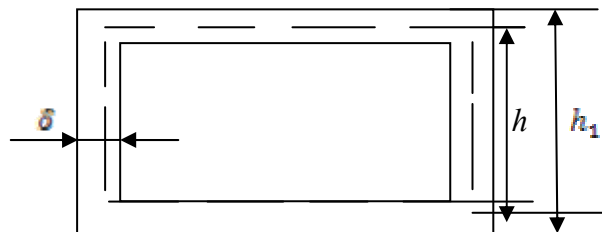


Рис.2 Структура перерізу

Це напруження можна вирахувати за формулою

$$\tau_{\max} = \frac{M_k \delta_{\max}}{I_k},$$

де δ_{\max} – найбільша товщина із всіх товщин фігури.

В результаті обчислень отримуємо дані, що вказують яким буде найбільше напруження, і яким буде кут закручення бруса при його депланації.

Література: Беляев Н.М. Сопротивление материалов 10-изд.М: Наука 1976.-817с.

УДК 621.791

Савіна Р. – ст.гр. МЗм - 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕРМОДЕФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ, ЯКІ ПРОТІКАЮТЬ У ЗОНІ ЗВАРЮВАННЯ І ЗАГАЛЬНА СХЕМА ФОРМУВАННЯ ЗВАРНОГО З'ЄДНАННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шпак Р.І.

В загальному випадку для формування зварних з'єднань деталей, у тому числі і при контактному зварюванні, необхідне формування фізичного контакту між з'єднуваними їх поверхнями, хімічних зв'язків у ньому і розвитку релаксаційних процесів в об'ємах металу зони зварювання.

До основних термодформаційних процесів відносять процеси без протікання яких формування зварного з'єднання неможливе. До них відносяться наступні:

- 1) нагрівання і розплавлення металу електричним струмом;
- 2) утворення загальної зони розплавленого металу (ядра) і його кристалізацію на останній стадії формування з'єднання;
- 3) мікроскопічні деформації металу в контактах і макроскопічні в зоні формування з'єднання.

Цикл зварювання розділяють на наступні чотири етапи (рисунок 1), які відрізняються не тільки значимістю впливу будь-якого із основних факторів на процес формування з'єднання, але і основними технологічними завданнями:

- 4) 1-й етап – від початку стискання деталей електродами зусиллям F_e до початку імпульсу струму $I_{зв}$;
- 5) 2-й етап – від початку імпульсу струму $I_{зв}$ до початку розплавлення металу в контактній зоні (до початку формування ядра);
- 6) 3-й етап – від початку формування ядра діаметром $d_я$ в контактній зоні до початку імпульсу зварювального струму $I_{зв}$;
- 7) 4-й етап – від закінчення імпульсу зварювального струму $I_{зв}$ до зняття зусилля F_e стискання деталей електродами.

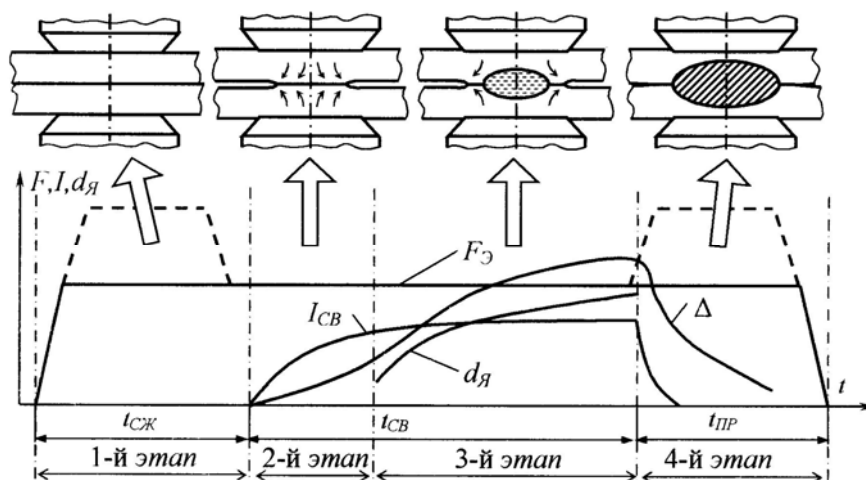


Рисунок 1- Схема основних етапів формування зварного з'єднання

УДК 621.791

Сивий О. – ст. гр. МЗ - 51

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

МЕТОДИКИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ІНДУКЦІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Пулька Ч.В.

Існуючі методи контактного вимірювання температури в зоні наплавлення дуже трудомісткі. Крім того, багаторазове з'єднання спаїв термопар з основним металом призводить до додаткових похибок. Друга проблема полягає в тому, що при ширині зони наплавлення, яка може змінюватись в межах 10...50 мм, необхідно розташовувати в один ряд декілька термопар на малій віддалі одна від одної з однаковим кроком, що забезпечити відомими пристосуваннями і способами закріплення термопар до поверхні деталі дуже складно.

З метою усунення вищеперерахованих недоліків було розроблено пристрій і методику дослідження температурного поля по ширині зони наплавлення тонких дисків для узгодження конструктивних розмірів індукторів і нагрівальних систем, отриманих теоретичним шляхом, і порівнювали їх з експериментальними результатами при розробці нових технологічних процесів індукційного наплавлення тонких сталевих дисків.

Важливим критерієм, який характеризує якість наплавлення, являється товщина наплавленого металу по всій робочій поверхні. Для оцінки технологічного процесу індукційного наплавлення тонких дисків для двох способів наплавлення – неперервно-послідовного і одночасного, – була розроблена методика дослідження товщини шару наплавленого металу.

Товщина δ наплавленого шару визначалась як різниця товщин наплавленого диску δ_2 і основного металу δ_1 .

Крім цього були розроблені методики для дослідження тонких металевих деталей (дисків) на зносостійкість наплавленого металу та деформацію дисків.

Оскільки заготовка (основний метал) являє собою тонкий диск товщиною $\delta=3$ мм і з наплавленим шаром товщиною 0,8...1,5 мм, виникла необхідність у виготовленні спеціальних зразків для проведення досліджень стійкості проти спрацювання з використанням машини НК-М. Спочатку вирізали на фрезерному верстаті заготовку із сталі Ст3 (прямокутник з розмірами 16x11,8x6 мм) з допуском на наступне шліфування, а в нижній його торцевій частині фрезерували прямокутний паз. Потім в цей паз запресували з сторони основного металу Т-подібну заготовку разом з наплавленим шаром на основний метал. Далі шліфували зразок до розмірів 16x16x6 мм. Дослідження стійкості проти спрацювання проводили ваговим методом.

Розроблена методика для вимірювання температури по ширині зони наплавлення тонких дисків дозволяє зменшити матеріальні та трудові затрати, пов'язані з проведенням експерименту, заміною заготовок, конструкціями індукторів і нагрівальних систем, виходячи з потреб технології.

Розроблена методика досліджень товщини шару наплавленого металу та деформації тонких сталевих дисків дозволяє оцінити якісний показник технологічного процесу індукційного наплавлення тонких сталевих дисків в залежності від режимів наплавлення, конструкції індукторів і нагрівальних систем.

УДК 667.64:678.026

Стухляк Д. – ст.гр. КТ - 42

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КВАЗІСТАЦІОНАРНІ ІНТЕРВАЛИ ЗМІНИ ОПТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ

Науковий керівник: к. ф.-м. н., доц. Добротвор І.Г.

Результати експериментальних досліджень на основі використання методу оптичної мікроскопії і програмного забезпечення у системі MathCad дозволяють проводити аналіз кінетики формування структури композитних матеріалів (КМ) з наповнювачами різної природи. Керування таким процесом дозволяє регулювати когезійні характеристики досліджуваних матеріалів шляхом введення у матрицю оптимальної концентрації наповнювачів.

Процес поширення мікроструктур від поверхні дисперсної частки можна розглядати як випадковий нестационарний процес. Математичне сподівання, дисперсія і кореляція відліків яскравостей послідовності пікселів зображення КМ змінюється у часі. Оскільки дослідження таких процесів пов'язане із значними труднощами, актуальним стає питання виділення обмежених інтервалів квазістационарності досліджуваного процесу. Такий процес протікає у обмеженій системі і поширюється у ній так, що за час розповсюдження його у межах системи її стан не встигає змінитись. Іншими словами, часоподібна змінна відбувається дуже повільно. У проміжках між дискретними кроками зміни основні характеристики процесу є стабільними [1].

Вибравши в якості часоподібної змінної дискретну послідовність пікселів, що змінюється у межах квадратної матриці $A = (a_{ij})_{n \times n}$ цифрового зображення тонкої плівки КМ, застосовували до усіх n^2 спостережень яскравостей w ранговий критерій розсіювання Зігеля і Тьюкі. Порівнюючи розподіли дисперсій рангових сум із законом розподілу χ^2 , приймали або ж відмовлялися із наперед заданим рівнем значимості $\alpha = 0.9$ гіпотезу про квазістационарність процесу $X = (a_{ij})$, $t = i = \tau_m, \dots, \tau_{m+k-1}$, $j = 1, \dots, l$; $m \cdot k = n$, $l \leq n$; на проміжку $[\tau_m, \tau_{m+k-1}]$. Даний метод легко реалізується для машинної обробки і дозволяє виділяти проміжки сталих характеристик КМ (рис.1).

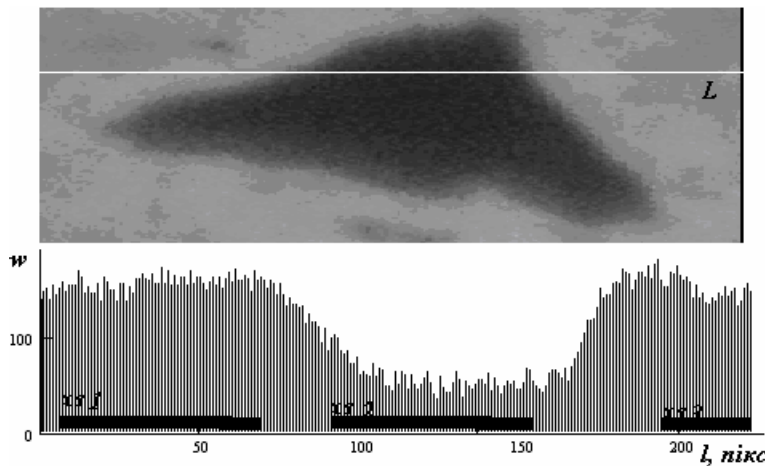


Рисунок 1. Цифрове зображення ділянки композиту з часткою карбиду бору 63мкм дисперсності із пробним перерізом по лінії L.

Рисунок 2. Дискретні відліки n_x яскравості w по перерізі L зображення (рис.1). l – протяжність у пікселях перерізу L із ділянками x_s квазістационарності.

УДК 539.319:621.791.011

Захарків В. - ст. гр. МЗ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ ЗВАРЮВАЛЬНИХ НАПРУЖЕНЬ

Науковий керівник: асистент Фостик В.Б.

Залишкові напруження спричиняють незворотні об'ємні зміни в металі. У зварювальних з'єднаннях їх зумовлюють неоднорідна пластична деформація та структурні перетворення внаслідок нагріву й охолодження металів, а також розчинення газів з довкілля в зварному шві.

Для визначення залишкових зварювальних напружень використовують експериментальні (руйнівні або неруйнівні) та розрахункові методи. Перші досить трудомісткі й потребують спеціального обладнання. Тому частіше вживають розрахункові, які спочатку базувались на спрощених схемах та моделях, а з появою ЕВМ стало можливим дослідження кінетики зварювальних напружень.

Розрахункові методи розвивались у декількох напрямках. Одні ґрунтуються на простеженні розвитку пружно-пластичного деформування під час нагрівання та вирівнювання температур. Їх застосування вимагає розв'язків громіздких задач термопластичності; інші базуються на використанні усадкових явищ при зварюванні окремих швів.

До експериментальних руйнівних методів належать механічні. До механічних методів із частковим руйнуванням конструкції відносяться методи стовпчиків, канавок, отворів, що базуються на використанні деформометрів та електротензометрії.

До експериментальних неруйнівних методів визначення залишкових напружень відносяться фізичні. Основною їх особливістю є те, що деталь після дослідження залишається придатною для експлуатації. Найвідоміші з них: рентгенівські, ультразвукові, магнітні, поляризаційно-оптичні.

Також до експериментальних неруйнівних методів можна віднести методи, які дозволяють описати зварювальні напруження у металевих конструкціях, використовуючи моделювання на оптично-чутливих матеріалах. Сюди належать поляризаційно-оптичні методи, в основі яких поляризація світла і його здатність до подвійного заломлення у прозорих ізотропних матеріалах під навантаженням. Вони особливо корисні у дослідженні концентрації напружень в оптично-чутливих матеріалах, а також для виробу оптимальних розмірів, форми деталі та вузлів зварювальних конструкцій під час проектування.

Хоча фізичні методи не потребують руйнування конструкцій, однак їх застосування обмежене, оскільки утворення зварювального шва супроводжується не тільки пружно-пластичними деформаціями, але й різними фізико-хімічними процесами у шві та біляшовній зоні, що обумовлює залишкову неоднорідність властивостей матеріалу.

В даній роботі здійснено огляд існуючих методів визначення залишкових зварювальних напружень. Встановлено, що кожен метод характеризується використанням у певних умовах та має свої переваги та недоліки. А щоб отримати найбільш об'єктивну оцінку напруженого стану необхідно поєднувати декілька методів при дослідженні одного і того самого об'єкту.

УДК 539.319:621.791.011

Захарків В. - ст. гр. МЗ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА НАНОПОРОШКІВ У ПЛАНЕТАРНИХ МЛИНАХ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Крамар Г.М.

Для виробництва ультра- (нано) дисперсних порошків використовують три основних способи: хімічний, механічний і змішаний. Кожна технологія має свої недоліки і переваги. У промисловості найчастіше застосовують механічний спосіб виробництва таких матеріалів. Одне із складних завдань у створенні технології отримання ультрадисперсних матеріалів - реалізація на практиці великомасштабного синтезу для різних галузей промисловості з високою якістю і економічною ефективністю.

Для механічного подрібнення до нанорозмірного стану використовують млини для розмелювання різної конструкції. Альтернативою кульковим млинам, за допомогою яких неможливо вирішувати складні технологічні завдання, є планетарні млини - найбільш ефективний спосіб для механічного синтезу нанопорошків, принцип роботи яких теж ґрунтується на технології кулькового подрібнення.

Планетарні млини нового покоління - це пристрої механічної обробки матеріалу з подальшим його перетворенням в ультра- (нано) дисперсні порошки, тобто розміри частинок якого досягають наномасштабів. У складі пристрою 3 або 4 барабани з особливим процесом обертання. Ефективність розмелювання визначається швидкістю обертання барабанів навколо центральної осі, а також співвідношенням швидкостей обертання навколо власної та центральної осі.

Швидкість обертання барабанів навколо центральної осі визначає прискорення відцентрового поля, яке може в десятки і сотні разів перевищувати прискорення гравітаційного поля. Характер впливу тіл, що розмелюють матеріал, є стираючим, ударним і змішаним, що дозволяє регулювати другий параметр. Така особливість планетарних млинів дає високу ефективність при подрібненні будь-яких за твердістю матеріалів.

Технологія планетарних млинів дозволяє здійснити процес подрібнення за 10-30 хвилин, тоді як на традиційному устаткуванні на це витрачають десятки годин. Планетарні млини промислового типу (періодичної та неперервної дії) мають продуктивність від 3 кг/год до 5 т/ год. У процесі переробки матеріалу з використанням описаної технології досягають бажаний розміру частинок і ефекту механічної активації. Обробка матеріалів в планетарних млинах дозволяє не тільки отримувати нанорозмірний порошок, але і здійснювати процеси механічного сплавлення (механічного легування). Інтенсивна механічна обробка в планетарних млинах активує речовини, тобто призводить до появи нових властивостей: підвищується реакційна здатність у твердофазному стані і аморфізація. Для отримання унікальних властивостей майбутніх матеріалів, створених із застосуванням нанопорошків потрібно визначити оптимальний баланс між ефектами механічної активації і ефектами, пов'язаними з розміром частинок. Ще одна особливість планетарних млинів - для їх експлуатації та виробництва не потрібно надмірних матеріалів і величезних заводів.

УДК 621.791.62-192

Грещук М. – ст. гр. МЗм – 51, Костюкович Р. – ст. гр. МЗ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ КОНЦЕНТРАЦІЇ НАПРУЖЕНЬ В ЗОНАХ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ГНУТОЗВАРНИХ ПРОФІЛІВ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Підгурський М.І.

Аналіз причин руйнування циклічно навантажуваних конструкцій свідчить, що зародження втомних тріщин відбувається, як правило, в зоні конструктивних і технологічних концентраторів напружень. Поява пружнопластичних деформацій викликає перерозподіл напружень і деформацій в цих зонах. Проте складна конструктивна форма елементів зварних конструкцій, наявність початкових напружень, неоднорідність механічних властивостей (і, як наслідок, зони опору матеріалу непружним деформаціям) викликає необхідність проведення експериментальних досліджень.

У зв'язку з цим проведено експериментальні дослідження з оцінки напружено-деформівного стану та конструктивної концентрації напружень в зоні переходу від кромки кутового шва до основного металу таврового з'єднання ґрунтозварних профілів. Зварні з'єднання виконані напівавтоматичним зварюванням в середовищі CO₂, зварювальний дріт марки Св-08Г2С. Зварювання виконувалось згідно ГОСТ 5264-80. Відзначено, що ґрунтозварні профілі – один з найбільш ефективних видів металопродукції, який знаходить застосування при виготовленні ферм у будівництві, рамних конструкцій сільськогосподарських машин, тощо. Ґрунтозварні профілі з поперечним перетином 180×75×4 мм, виготовлені з низьколегованої сталі 09Г2С з механічними характеристиками: $\sigma_T = 380$ МПа, $\sigma_B = 540$ МПа, $\psi = 68$ %. Зварні з'єднання, що моделюють вузли реальних конструкцій, навантажувались консольним згином.

Оцінку напружено-деформівного стану в зоні сплавлення кутового шва з основним металом здійснювали за допомогою двокомпонентних малобазових тензорезисторів з базою 1 мм, що наклеювались на поверхню великогабаритного зразка. Реєстрацію сигналів зміни деформацій в зоні сплавлення при навантажуванні зразка здійснювали універсальною вимірювальною системою, що забезпечує підсилення, фільтрацію, реєстрацію сигналів. Напруження в зоні сплавлення визначались залежністю:

$$\sigma_{1,\max} = E (\epsilon_1 + \mu\epsilon_2) / (1 - \mu^2),$$

де ϵ_1, ϵ_2 – відповідно поздовжня і поперечна деформації в зоні сплавлення;

E, μ – модуль пружності, коефіцієнт Пуассона відповідно.

У результаті проведених досліджень встановлено, що для кутових швів з катетами 4 мм, експериментальні значення теоретичних коефіцієнтів напружень в зоні сплавлення шва з основним металом становлять $K_{Si} = \sigma_{1,\max} / \sigma_n = 2,2 \dots 2,8$, розрахункові: $K_{Si} = 2,43$ (Hobbacher A.) та $K_{Si} = 2,84$ (Zhao X., Pucher J.A.). Слід відзначити добру кореляцію експериментальних даних з результатами теоретичних розрахунків. Отримані дані розподілу напружено-деформівного стану в зоні кутового шва з основним металом є важливими для розрахунку ресурсу циклічно навантажуваних конструкцій за критеріями як зародження, так і розвитку тріщин.

УДК 721.011.27

Бобик М.– ст. гр. МБп-21, Мелюзина Я.– ст. гр. МБ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИСОТНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Підгурський М.І.

З метою забезпечення містобудівного та соціально-економічного розвитку великих міст України особливо важливими та актуальними на сучасному етапі є проблеми становлення, удосконалення та нарощування не тільки багатоповерхового, але й висотного будівництва житлових, офісних, готельних, спортивно-оздоровчих та інших комплексів. Це обумовлено як зростанням дефіциту вільних земельних ділянок, так і необхідністю зручного транспортного забезпечення та місць паркування для автомобілів тощо.

Важливою в цьому напрямку стала розробка та реалізація «Комплексної програми проведення експериментальних та наукових робіт при спорудженні багатоповерхових вище 25 поверхів монолітно-каркасних житлових будинків в Україні». Основними перевагами монолітно-каркасного будівництва є універсальність об'ємно-планувальних та конструктивних рішень, можливість отримання значного вільного простору, низька капіталоємність тощо.

При впровадженні монолітно-каркасного будівництва розроблені та реалізовані технології нового покоління, що забезпечують високу міцність бетонів класу В-40, В-45, застосування бетонних розчинів із заповнювачем з гранітного відсіву, цементу та комплексних добавок з низьким водо-цементним відношенням ВЦ = 0,31 – 0,35, що дозволяє бетону інтенсивно набирати міцність та контролювати процес твердіння, розширює можливості цілорічного виконання бетонних робіт.

Зведення висотних будівель вимагає також спорудження багатоповерхової підземної частини для забезпечення стійкості й надійності споруд і раціонального використання площі забудови. Так зарубіжний досвід показує, що для комфортного проживання у великих містах частка підземних споруд від загальної площі об'єктів, що зводяться, повинна становити 20-25 %. Багатоповерхові підземні конструкції, як правило виконуються в котлованах, утворених шляхом влаштування опускних колодязів, «стіни в ґрунті», металевого шпунта, роторного закріплення ґрунту. У стиснутих умовах міської забудови, а також при складних гідрогеологічних умовах найкраще себе виявив такий спосіб закріплення стін котлованів як «стіна в ґрунті». Зведення котловану під захистом «стіни в ґрунті» має кілька етапів: розробка траншеї під захистом глинистої суспензії; встановлення арматурного каркасу і заповнення траншеї бетонним розчином; після досягнення бетоном необхідної міцності – здійснення розроблення ґрунту всередині споруди.

Для висотних будівель (наприклад, висотного багатофункціонального комплексу Mirax Plaza у Києві з висотою башт 192 м (46 поверхів), яка є на даний момент проектом найвищої будівлі в Україні) застосовано комбінований пальново-плитний фундамент. Так під одну з башт застосувалось 64 баретти глибиною 33 м і перерізом 2.8 м на 0.8 м (технологія «стіна в ґрунті»). площа фундаментної плити складає 2000 м³. Сумарні навантаження на фундамент башти складають біля 2.2МН, при цьому згідно розрахунку 88 % навантаження передається на баретти і 12 % – фундаментною плитою на ґрунтовий масив. Споруджені за даними технологіями висотні будівлі в Україні є інвестиційно привабливими.

УДК 691.3

Фик А. - ст. гр. МБ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ФРАКЦІЙНОГО РОЗПОДІЛУ АЛЮМОСИЛКАТНОЇ МІКРОСФЕРИ ЗОЛИ ВІДПАЛУ ТЕС

Науковий керівник: к.т.н., доцент Пиндус Ю.І.

Мікросфера золи відпалу - це унікальний матеріал, який представляє собою легкий сипучий мілкодисперсний порошок (рис.1), що складається із окремих алюмосилікатних сферичних пустотілих частинок, які утворюються в складі золи відпалу вугілля на ТЕС. Будівельні матеріали з вмістом мікросфери володіють високою міцністю, низькою густиною, високими теплоізоляційними властивостями, вогнестійкістю, термостійкістю. Сукупність таких властивостей та низька вартість мікросфери створює перспективу її широкого використання в сучасній промисловості та при створенні новітніх будівельних матеріалів.

Метою роботи є дослідження механічних властивостей мікросфери та її розподілу по фракціях, в залежності від діаметру частинок.

В результаті досліджень встановлено, що мікросфера володіє наступними властивостями: сферична форма, температура плавлення 1300°C , термостійкість до 980°C , теплопровідність $0,08 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, насипна густина $0,40 \text{ г}/\text{см}^3$, рН у воді 6-8, твердість за Моосом 5-6, хорошими адгезійними властивостями.

Використання мікросфери різної фракції у якості наповнювача може суттєво змінювати теплофізичні та механічні властивості вихідного виробу. Для дослідження фракційного вмісту мікросфери використовували скануючи електронний мікроскоп РЕМ106И „Селмі”. Випадкові вибірки мікросфери фотографували при збільшенні у 30 разів. Встановлено, що мікросфера складається з частинок розміром $5\div 500 \text{ мкм}$. З отриманих фотознімків шляхом вимірювання, масштабування та обчислень був здійснений поділ алюмосилікатної мікросфери по фракціях (рис.2).

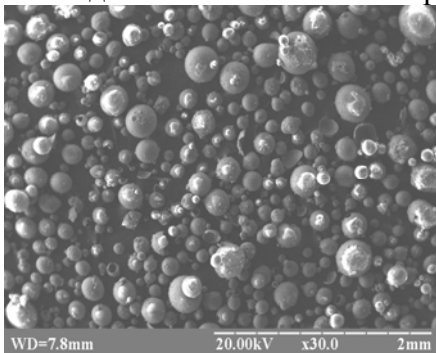


Рис.1 Фотознімки мікросфери золи відпалу ТЕС

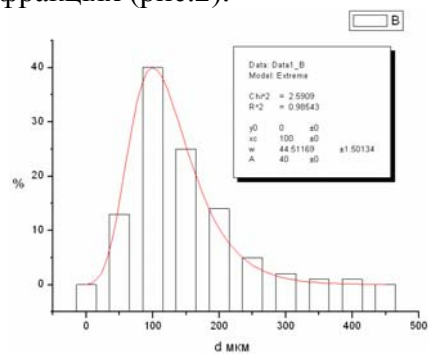


Рис. 2 Фракційний розподіл мікросфери золи відпалу ТЕС

Експериментальні дані відсоткового фракційного розподілу мікросфери апроксимували (рис.2) методом найменших квадратів статистичною формулою:

$$y = A * \exp(-\exp(-z) - z + 1) [\%],$$

де $z = (x - x_c) / w$, $x_c = 100$, $w = 44.51$, $A = 40$ – апроксимаційні параметри. Фізична суть апроксимаційних параметрів така: A – найбільший відсотковий фракційний вміст, x_c – розмір частинок найбільшого відсоткового вмісту мікросфери.

УДК 621.326

Цап'як О. – ст. гр. ХО-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НАПРУЖЕНИЙ ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН (НДС) В ГНУЧКИХ НИТКАХ

Науковий керівник: к. фіз.-мат. н., доц. Мильников О. В.

Гнучкі нитки – це вид гнучких розтягнутих елементів, при визначенні міцності яких важливе значення має власна вага. До них, зокрема, можна віднести елементи в лініях електропередач, в канатних дорогах, у висячих мостах та інших спорудах.

Якщо нитка має сталий переріз, то вага її розподілена рівномірно по її довжині.

Для визначення НДС виріжемо двома перерізами - на початку координат і на відстані x від початку координат (переріз $m-n$) – частину довжини нитки.

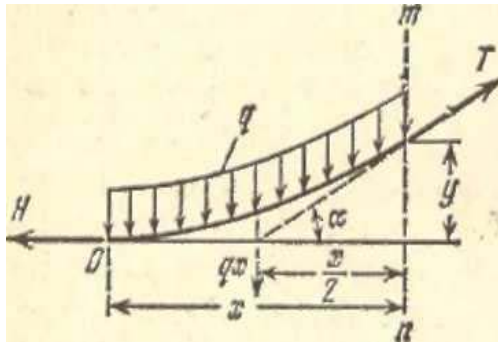


Рис. 1.

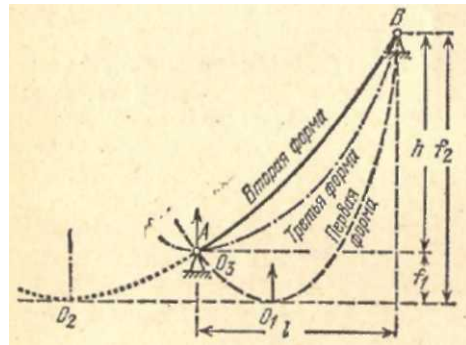


Рис. 2.

Розглянемо вирізану частину нитки з діючими на неї силами (рис.1)

Умова міцності для гнучкої нитки:

$$\sigma = \frac{H}{F} \leq [\sigma] \quad (1)$$

Може бути декілька форм провисання нитки (рис.2). Перша форма – крива $A O_1 B$, друга – крива $O_2 AB$. Можлива і третя форма провисання, коли $f_1=0$.

З'ясуємо, що відбудеться з такою ж ниткою, якщо після підвішування її при температурі t_1 і інтенсивності навантаження q_1 температура нитки підвищиться до t_2 , а навантаження збільшиться до навантаження q_2 .

В цьому випадку довжина нитки збільшиться: $s_2 = s_1 + \Delta s_1 + \Delta s_2$.

Зміна довжини нитки викличе зміну її стріли провисання. Замість f_1 вона перетвориться на f_2 . Для знаходження f_2 використаємо формулу $f_2 = \frac{q_2 l^2}{8H_2}$, де H_2

знайдемо за формулою:

$$H_2^3 = \left[\frac{EFq_1^2 l^2}{24H_1^2} + EF\alpha(t_2 - t_1) - H_1 \right] H_2^2 - \frac{EFq_2^2 l^2}{24} = 0. \quad (2)$$

В подальшому проведено розрахунок умов рівноваги вирізаної частини (рис.2.), та розглянуто умови міцності у різних формах провисання.

Література

Н.М. Беляев "Сопротивление материалов" М., 1976р., 88 с.

УДК 621.326

Шпинда Ю. – ст. гр. МЗ_м-51

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МІКРОДЕФЕКТІВ НА ВТОМНУ ДОВГОВІЧНІСТЬ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ

Науковий керівник: асистент Фостик В.Б.

Зварювальні технології є ефективним інструментом для виготовлення зварних вузлів і конструкцій, хоча їх використання підвищує небезпеку деградації властивостей одержаного матеріалу і ініціює утворення дефектів, що можуть впливати на надійність і безпеку зварних конструкцій, особливо у випадках їх циклічного навантаження.

Найбільш небезпечною ділянкою зварного з'єднання є зона сплавлення, яка характеризується крупнозернистою структурою.

У зоні зварного шва при реальних експлуатаційних умовах в ньому виникає концентрація напруження, що експериментально підтверджено в роботі.

Для дослідження використовували зразок циліндричної форми для циклічних випробувань. В центральній частині зразків було виконано кільцевий виріз радіусом 3 мм рис. 1 з метою забезпечення концентрації напруження аналогічної, як і в зоні сплавлення реального зварного з'єднання. В ділянці кільцевого вирізу був нанесений відбиток пірамідки Віккерса, з метою моделювання поверхневого мікрodefекту.

Для дослідження ми використовували три види дослідних зразків рис. 2: перший – гладкі зразки 1; другий – зразки із відбитком пірамідки Віккерса та знятими залишковими напруженнями стиску 2; третій вид зразків із відбитком пірамідки Віккерса та без зняття залишкових напружень стиску 3.

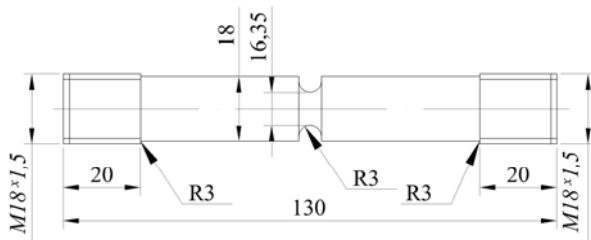


Рисунок 1 - Зразок для циклічного розтягування

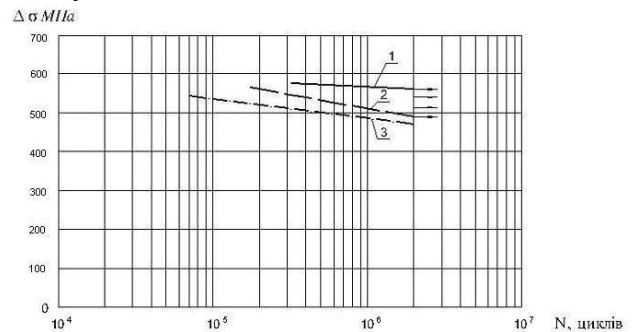


Рисунок 2 - Результати випробування на втомну міцність циліндричних зразків на циклічний розтяг

Випробування на втому здійснювали на сервогідролінійній машині типу МСТ-100 з керуванням ПК. Температура випробувань 18°C, тип навантаження – синусоїда, асиметрія циклу навантаження R=0,1.

В результаті досліджень втомна довговічність гладких зразків без дефекту становила 561 МПа. Втомна довговічність із відбитком пірамідки Віккерса із зоною залишкових напружень становила 482 МПа. В результаті чого відбулося зниження втомної довговічності на 14 %, а втомна довговічність із відбитком пірамідки Віккерса із знятими залишковими напруженнями стиску становила 443 МПа. В результаті чого відбулося зниження втомної довговічності на 21 %.

Секція: **Машина та обладнання сільського виробництва**

УДК 621.326

Дутка А. – ст. гр. ХС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДО МОДЕЛІ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛАСТИЧНОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ З КОРЕНЕПЛОДОМ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хомик Н.І.

Найбільш оптимальними робочими органами для доочищення від залишків гички коренеплодів цукрових буряків і очищення головок коренеплодів кормових буряків є еластичні робочі органи – бичі або била, виготовлені з прогумованої стрічки, поліуретану та інших еластичних матеріалів, стійких до стирання.

Ступінь очищення пропорційна кількості та інтенсивності взаємодій робочих елементів з коренеплодом. Ці параметри залежать від технологічних, кінематичних та геометричних характеристик агрегату. Отримання точних аналітичних залежностей ступеня очищення від параметрів пристроїв та умов роботи пов'язано з рядом проблем, тому на практиці ступінь очищення визначають експериментально.

Аналіз сил та деформацій, що виникають при взаємодії еластичного робочого органу з коренеплодом, доцільно виражати через дискретну модель удару, яка передбачає розгляд тіл, що контактують, у вигляді окремих елементарних дискретних мас, зв'язаних між собою пружними елементами.

Форма викладення моделі у вигляді диференціальних рівнянь дозволяє здійснити моделювання процесу удару з використанням ПК.

При дослідженні процесів, що проходять під час взаємодії еластичного робочого елемента з коренеплодом, розглядають прямий центральний удар, який характеризується тим, що загальна нормаль до поверхонь тіл у точці дотику проходить через їх центри мас і швидкості центрів мас направлені по цій нормалі.

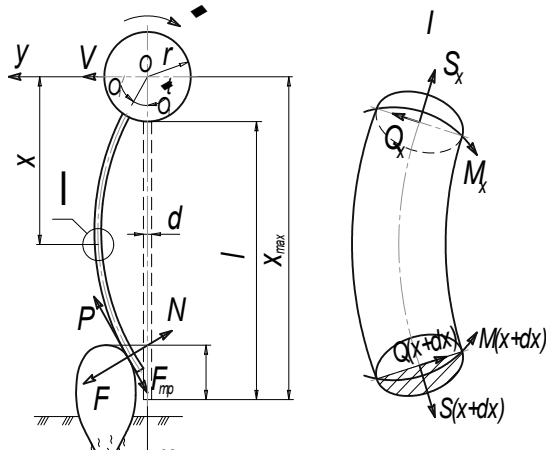


Рис. 1. Розрахункова схема системи «било-коренеплід»

При контакті еластичного робочого органу з коренеплодом (рис. 1) виникають зусилля: F – ударна сила; P – сила зчісування черешків; F_{TP} – сила тертя робочого органу до коренеплоду; N – нормальна реакція взаємодії била з коренеплодом.

При розгляді дискретної системи било розбивається на n елементів довжиною dx . У перетині з координатою x на елементарну ділянку била будуть діяти поздовжня сила S , поперечна сила Q , та згинальний момент M .

При виводі диференціальних рівнянь руху першого й останнього елементів враховують граничні умови для била. Вони виражаються в тому, що на його вільному кінці відсутня поперечна сила і згинальний момент, причому било може бути закріплене на валу жорстко або шарнірно.

УДК 631.42

Довбуш Т. – ст. гр. ХС-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕДНЬОЇ ОСІ АГРЕГАТУ ЯК ОПОРИ ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНОГО НАВАНТАЖУВАЧА

Науковий керівник: к.т.н., доц. Хомик Н.І.

При виконанні вантажних робіт майже всі навісні навантажувачі використовують додаткові виносні опори, що перетворюють трактор у спецмашину для виконання тільки цільових робіт.

Особливістю малогабаритного навантажувача ПГМ-0,2 є виконання вантажних робіт на колісному ході трактора, тобто з можливістю необмеженого переміщення з вантажем. Агрегатування навантажувача з тракторами типу МТЗ або ЮМЗ [1] проводиться спереду на передньому брусі, що дозволяє одночасне виконання вантажних і транспортних робіт. Управління навантажувачем здійснюється з кабіни трактора без її дообладнання. Бульдозер навішують на три точки навісної системи трактора. Згрібання і підгортання занурюваного матеріалу виконується за допомогою бульдозера при русі заднім ходом. Ходова частина агрегату забезпечує підтримку остова як під час руху, так і при виконанні вантажних робіт. Вона складається із задніх коліс, які є ведучими, і передніх - направляючих коліс. Ведучі і направляючі колеса передають всю масу агрегату на опорну поверхню - землю. Осі ведучих коліс виконано у вигляді моста. Це означає, що шарнірне з'єднання задньої осі з остовом агрегату відсутнє. Таким чином, обидва задні колеса виступають як опорні точки агрегату.

Конструкція передньої осі принципово відрізняється від заднього моста. Підвіска передньої осі виконує кілька функцій: через неї передається маса рухомої частини агрегату на балку, вона забезпечує передачу штовхаючих зусиль від остова до передніх коліс, сприймає поштовхи та удари від передніх коліс, поліпшує пристосування коліс трактора до нерівностей шляху.

У більшості тракторів передню вісь з'єднують з кістяком в одній точці за допомогою шарніра. Для розвантаження його від зусиль, що штовхають, встановлюють спеціальні вилки. Якщо передня вісь зроблена укороченою або має тільки одне переднє колесо, то всі зусилля сприймаються підшипниками вертикального валу [1].

При виконанні вантажних робіт агрегат звичайно встановлюють на відкидні опори. Цим забезпечується його стійкість. При цьому точки контакту з землею відкидних опор і шарнір з'єднання передньої осі з агрегатом утворюють трикутник стійкості. Сторони трикутника утворюють лінії перекидання агрегату.

У малогабаритному навантажувачі обладнання навішується спереду трактора, а відкидні опори відсутні. У такому випадку точками опори є задні колеса, а трикутник стійкості буде значно зменшений порівняно із типовим випадком. Тому розробка механізму фіксації сприяє підвищенню стійкості малогабаритного навантажувача за рахунок використання передніх коліс. Це можливо, якщо передній міст буде з'єднаний з агрегатом жорстко. У цьому випадку утворюється чотириохкутник стійкості. Це дозволяє збільшити опорний контур власне спереду агрегату, де і знаходиться технологічне обладнання. Однак, таке кріплення передньої осі до агрегату не дозволяє застосовувати жорстке з'єднання при переїздах. Тому доцільно спроектувати фіксацію переднього моста, яка дозволила б робити жорстке з'єднання осі короткочасно при виконанні вантажних робіт, а при переїздах переходити на шарнірне з'єднання.

1. Барский И.Б. Конструирование и расчет тракторов. М.: Машиностроение, 1980 – 335с.

УДК 631.42

Довбуш Т. – ст. гр. ХС-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ МЕХАНІЗМІВ ПОВОРОТУ МАНІПУЛЯТОРІВ НАВАНТАЖУВАЧІВ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Хомик Н.І.

Особливість сільськогосподарського виробництва обумовлюють різні методи і прийоми обробки вантажів, що потребує застосування навантажувачів періодичної дії.

Переміщення робочого органу у просторі здійснюється технологічним обладнанням навантажувача. Опорно-поворотні механізми використовуються для переміщення вантажу в горизонтальній площині поворотом однієї частини маніпулятора відносно іншої, а саме колони відносно поворотної рами. Тому при створенні маніпуляторів одним з основних питань є вибір типу механізму повороту і його параметрів, від яких безпосередньо залежить технологічна і технічна досконалість конструкції в цілому.

Механізми повороту маніпуляторів класифікують за типом приводу (від гідродвигунів обертальної дії і зворотно-поступальної дії) і типом механічної передачі. За типом механічної передачі механізми повороту з приводом від гідродвигунів обертальної дії поділяються на високомоментні безредукторні, що передають крутний момент без додаткових зубчатих передач безпосередньо від вала двигуна на поворотну колону маніпулятора та редукторні повноповоротні. Механізми повороту з приводом від гідродвигунів зворотно-поступальної дії за типом механічної передачі можна розділити на: механізми повороту з гнучким зв'язком, зусилля передається на поворотну колону ланцюгами чи канатами (гідрокран моделі 4903); гвинтові, поворот маніпулятора гідроциліндром через гвинтову пару (гідрокрани моделей 4030ГЛ, 4032, 4033, 4901 і 5912); важільні, поворот маніпулятора гідроциліндрами разом з важільною системою (трактори ТБ-1, ЛП-18А); комбіновані, поворот маніпулятора за допомогою двох гідроциліндрів, що встановлені під кутом один до одного і призначені для одночасного повороту і для підйому стріли маніпулятора (колісний трактор Т-40ЛБ); рейкові, зусилля гідроциліндра і перетворення поступального руху в обертальний виконує рейка і шестерня (лісовий навантажувач КЛ-4, маніпулятори закордонних фірм).

Обґрунтування вибору механізму повороту маніпулятора навантажувача включає два етапи: на першому – виробляються оцінка і вибір для заданих умов конкурентно спроможних конструкцій на основі порівняння їхніх параметрів; на другому - обрані за технологічними і технічними параметрами механізми зіставляються за економічними показниками. Кращі конструктивні параметри (кут повороту, швидкість, крутний момент) мають редукторний і рейковий механізми повороту маніпуляторів, дещо уступають їм важільні механізми (а за питомою масою навіть перевершують) і механізми повороту з гнучким зв'язком. Гвинтовий і комбінований механізми повороту мають найнижчі конструктивні параметри. Кращим за критерієм приведених витрат є важільний механізм. Близькі до нього рейковий механізм і механізм із гнучким зв'язком. Найбільш неекономічним є редукторний механізм [1].

Для малогабаритних навісних навантажувачів, де допускається обмежений кут повороту маніпулятора, існуючі рейкові механізми, які широко застосовуються у навісних навантажувачах, не ефективні, тому доцільно застосовувати важільні механізми, які б дозволяли здійснювати поворот колони на 250-270°.

1. Таубер Б.А. Грейферные механизмы. М.: Машиностроение, 1985.- 212с.

УДК 621.326

Дутка А. – ст. гр. ХС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО АГРЕГАТУ НА БАЗІ ІНТЕГРАЛЬНОГО ТРАКТОРА

Науковий керівник: д.т.н., проф. Рибак Т.І.

Нові агротехнології вирощування сільськогосподарських рослин забезпечують збереження родючості ґрунтів та підвищення врожайності, а також вирішують задачу зниження трудомісткості виробництва цих культур при загальній економії матеріальних витрат.

На сучасному етапі механізації збирання гички цукрових буряків можна виділити два основні способи: збирання гички з наступним завантаженням у транспортний засіб і використанням її для згодовування тваринам; збирання гички з одночасним подрібненням та розсіюванням на поверхні поля як добрива.

Найбільш поширеними машинами для збирання гички цукрових буряків за цією технологією є причіпні типу БМ-6, начіпні типу МГР-6, самохідні типу БС-6 та інші.

Зрізування гички лезом ножа, застосовується як для видалення основної маси гички так і її залишків при кондиційному дообрізуванні голівок коренеплодів. Аналіз роботи гичкозрізувальних апаратів у досить складних умовах збирання гички цукрових буряків показує, що найбільш доцільним є використання активного копіюючого гичкорізу, конструкція якого достатньо відпрацьована і використовується на вітчизняних гичкозбиральних машинах [1].

Враховуючи сучасний стан виробництва с/г техніки у нашій країні, та високу вартість придбання закордонних машин, доцільним є використання існуючих знарядь, які б приєднувалися до універсальних тягових агрегатів, наявних у господарствах, зокрема тракторів інтегральних схем, які використовуються при виконанні багатьох с/г операцій. Враховуючи вище сказане, пропонується така схема фронтально-начіпної гичкозбиральної машини на базі інтегрального трактора ЛТЗ-155. Основним робочим органом машини є дисковий активний гичкоріз, який кінематично зв'язаний з копіюючим механізмом для відслідковування положення головок коренеплодів відносно поверхні ґрунту. Перед початком роботи встановлюється положення ножа відносно ґрунту з допомогою опорних коліс, які обладнуються гвинтовими механізмами. Зрізана гичка передається на підбирач, який транспортує масу до поперечного вивантажувального транспортера. При цьому поперечний транспортер зміщує зрізану гичку вліво на зібрану частину поля і формує валок таким чином, щоб він не потрапляв під ходову систему енергетичного засобу.

Привід фронтальної гичкозбиральної машини здійснюється від переднього ВВП трактора ($n=1000\text{хв}^{-1}$). Крутний момент передається через карданну передачу на центральний редуктор з передаточним відношенням $i=1,87$, від якого здійснюється привід поперечного транспортера та роздаточного редуктора. Роздаточний редуктор через карданні передачі приводить редуктори приводу гичкорізів і конічний редуктор приводу підбирача гички. У кінематичній схемі гичкозбиральної машини передбачені запобіжні фрикційні муфти, які встановлюються на передачу певного крутного моменту з можливістю зміни його відповідно до умов роботи.

1.Свеклоуборочные машины (Конструирование и расчет) /Л.В.Погорельый, Н.В. Татьяна, В.В. Брей и др.- К.:Техніка, 1983.-168с.

УДК 621.326

Цьонь О. – ст. гр. ХС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВЗАЄМОДІЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ З КОРЕНЕПЛОДАМИ ПРИ ВИДАЛЕННІ ГИЧКИ КОРМОВИХ БУРЯКІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хомик Н.І.

Використання засобів механізації збирання гички цукрового буряку при збиранні гички кормових коренеплодів практично не можливе через те, що агрофізичні характеристики цукрових та кормових буряків значно відрізняються.

Значне варіювання основних агрофізичних показників, що характеризують кормові буряки, як один із елементів системи «грунт-коренеплід-робочий орган», є вирішальними при визначенні основних технологічних, кінематичних та конструктивних параметрів процесу та пристроїв для видалення гички. Аналіз конструкцій гичковидаляючих механізмів та процесу взаємодії їх з коренеплодами, вказує на доцільність використання еластичних робочих органів ударно-очісуючої дії.

Теоретичне обґрунтування взаємодії робочих органів з коренеплодами при видаленні гички розвивалося з появою механізмів, що здійснювали цей процес. Взаємодія еластичного робочого елемента з коренеплодом, яка базується на енергетичній моделі, не достатньо точно описує цей процес, так як не враховує явищ, що проходять в самому робочому елементі.

Пропонується для теоретичного дослідження процесу взаємодії еластичного робочого елемента (била) з коренеплодом використати дискретну модель удару, яка передбачає розгляд тіл, що контактують, у вигляді окремих елементарних мас [1]. Основні припущення, які дозволяють з достатньою точністю описати процеси, що проходять при цій взаємодії: маса елементів, на які розбивається било, зосереджена у центрі мас кожного з них; осьові моменти інерції визначаються для недеформованих елементів і у процесі взаємодії била з коренеплодом вважаються незмінними; коефіцієнт контактної жорсткості береться як еквівалентний для двох послідовно з'єднаних: била і коренеплоду, причому в першому наближенні коефіцієнт контактної жорсткості приймається зосередженим і постійним при взаємодії; у першому наближенні розсіяння енергії не враховується, матеріал била пружний і взаємодія з коренеплодом пружна; на початку удару всі елементи мають однакову кутову швидкість, а било має прямолінійну форму; кутова швидкість обертання вала, на якому закріплено било, у процесі роботи не змінюється; усі деформації і переміщення кожної маси відбуваються у одній площині, тобто кожний елемент била виконує плоскопаралельний рух. Це справедливо лише у тому випадку, коли загальна нормаль у кожній точці лінії контакту била і коренеплоду лежить на розтягнутій площині. Цей випадок покладено в основі розрахункової схеми взаємодії била і коренеплоду, тому, що такі умови удару дають максимальні навантаження еластичних бил.

З рівнянь руху елементів била визначають осьові, поперечні, поворотні переміщення і відповідні швидкості окремих ділянок робочого органу в будь-який момент роботи. Рівняння руху елементів, що контактують з коренеплодом, оцінюють силові характеристики у зоні контакту робочого органу з коренеплодом, що дає можливість оптимізувати конструктивно-кінематичні параметри гичковидаляючого пристрою.

1. Кобець А.С., Кобець О.М., Науменко М.М. Деформування пружного стержня відцентровими силами. //Геотехнічна механіка. Межвідомчий збірник наукових праць.- Вип. 45.- Дніпропетровск, 2003.- С.52-56.

УДК 621.326

Цьонь О. – ст. гр. ХС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОГО АГРЕГАТУ НА БАЗІ ІНТЕГРАЛЬНОГО ТРАКТОРА

Науковий керівник: д.т.н., проф. Рибак Т.І.

Однофазна технологія збирання цукрових буряків передбачає виконання усіх операцій однією машиною, після використання якої поле повністю звільняється від біологічного врожаю. Це дає значну економію технічних засобів і людських ресурсів, але застосовується лише в умовах високої культури землеробства, на чистих і рівних полях, де ґрунтово-кліматичні умови дозволяють використовувати важку техніку.

Трактори інтегральної схеми мають значні можливості як універсальні енергозасоби, завдяки чому можуть бути використані при виконанні багатьох операцій у с/г виробництві, зокрема і на найбільш трудомістких операціях збирання.

Перспективним варіантом технології збирання цукрового буряку, на нашу думку, є використання існуючих причіпних коренезбиральних машин при агрегуванні їх з новими інтегральними тракторами. В цьому випадку відпадає необхідність в детальному відпрацюванні технологічного процесу цих машин та параметрів і режимів роботи робочих органів завдяки тому, що ці машини достатньо відпрацьовано для реальних умов збирання.

Як приклад, пропонується для підвищення ефективності однофазного збирання коренеплодів цукрових буряків використати бурякозбиральний агрегат в складі інтегрального трактора ЛТЗ-155 з реверсним постом управління і коренезбиральної машини МКК-6. Це забезпечує видалення гички, викопування і очищення коренеплодів в одному проході на робочій швидкості 6-8км/год.

При агрегуванні існуючих коренезбиральних машин з інтегральними тракторами та універсальними енергетичними засобами виникають труднощі в адаптації гідравлічної системи енергозасобу до машини для можливості використання системи автоматичного водіння машини по рядках коренеплодів.

Перед комплектуванням збирального агрегату трактор ЛТЗ-155 необхідно обладнати спареними колесами з розміром шин 9,5×42 (ширина шини 241мм). Завдяки цьому запобігається роздавлювання коренеплодів колесами та підвищуються тягово-зчіпні властивості колісного рушія трактора.

Для можливості агрегування коренезбиральної машини МКК-6 з інтегральним трактором ЛТЗ-155 необхідно демонтувати з самохідної машини трактор МТЗ-80 і обладнати її причіпним пристроєм. Для приводу робочих органів машини в штатному її виконанні використовується ВВП трактора ($n=540\text{хв}^{-1}$), на який встановлюється роздаточний редуктор. При агрегуванні коренезбиральної машини МКК-6 з інтегральним трактором ЛТЗ-155 привод робочих органів здійснюється від заднього верхнього ВВП ($n=1000\text{хв}^{-1}$) через карданну передачу і редуктор. Для забезпечення відповідно режиму роботи необхідно включити у кінематичну схему приводу циліндричний редуктор з передаточним відношенням $i=1,83$ і проміжну карданну передачу, яка передає крутний момент від редуктора до роздаточного редуктора приводу робочих органів. Така модернізація забезпечує зменшення частоти обертів з 1000хв^{-1} до 540хв^{-1} при збільшенні крутного моменту та створює напрямок обертання необхідний для приводу робочих органів у базовому виконанні.

УДК 632.982

Безкоровайний Р.– ст. гр. ХСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НОВА КОНСТРУКЦІЯ ФРИКЦІЙНОГО ПРИВОДУ КОЛІС ПРОТРУЮВАЧА ПК-20

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бабій А.В.

Вдосконалення сільськогосподарської техніки вітчизняного виробництва має важливе народногосподарське значення. Ця важливість позначається, перш за все, у створенні робочих місць через підтримання свого товаровиробника. Крім того, якісна та конкурентоспроможна техніка українського виробництва вкрай необхідна сьогодні на ринку – це престиж і добробут держави.

Протруювачі ВАТ «Львівагромашпроект» вже є визнаними і конкурентоспроможними машинами в близькому зарубіжжі, але до зауважень споживачів слід добре прислухатися та усувати недоліки, тобто швидко реагувати на потреби ринку. В конструкції протруювача ПК-20 спостерігалися деякі проблеми з механізмом приводу коліс. Варто нагадати, що перші зразки даного протруювача були оснащені самоходом на керованому колесі у вигляді електродвигуна, черв'ячного редуктора та ланцюгової передачі. Така схема була надійною щодо переміщення машини, але мала ряд недоліків, серед яких дещо великі габарити, що погіршувало керованість колесом, привід металомісткий, ланцюгова передача вимагала точності монтування і т.д., але поряд з тим найбільшу небезпеку несла відсутність регулювання сили переміщення (сили зчеплення з поверхнею). Передача жорстка і при наїзді на перешкоду, наприклад, поріг, інші виступи, які могли зустрічатися на токах, призводили до вигинів та руйнування завантажувальних шнеків та їх кожухів.

В даній роботі пропонується замінити таку передачу на фрикційну у вигляді ролика, що контактує з одним із коліс протруювача та приводиться в дію від мотор-редуктора, який можна використати від інших агрегатів, рис. 1. Також проведено обґрунтування конструктивних параметрів такої передачі, визначено тиск в контакті



Рис. 1. Розроблена конструкція самохода

ролика з шиною приводного колеса та інші допоміжні розрахунки.

Запропоноване вдосконалення має позитивний економічний ефект і пройшло апробацію на підприємстві. Виготовлені дослідні зразки проходять виробничі випробування і дають добрі експлуатаційні результати.

УДК 631.353

Бекіров А.– ст. гр. ХС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МУЛЬЧУВАЧА ПОЛЬОВОГО ПМ-2.0

Науковий керівник: к.т.н., доцент Сташків М.Я.

За останні десятиріччя аграрії нашої держави зіткнулися з великою проблемою – значним зниженням родючості ґрунтів, викликаним бездумним виснажуванням без його відновлення.

Для утворення гумусу у верхньому шарі ґрунту потрібна органіка, якої в більшості сільськогосподарських виробників немає. Як правило, господарники використовують солому як добриво. Для цього її подрібнюють, рівномірно розподіляють по площі поля та заорюють в ґрунт. При виконанні технологічного процесу збирання зернових комбайнами, якими збиралось збіжжя передбачається вихід соломи смугою на зібрану частину поля. Завдання подрібнити та розподілити солому по поверхні поля не ставиться. Здебільшого аграрії, не маючи потреби в соломі, спалюють її. Спалена солома дає попіл, в якому є вапно, фосфор та інші елементи (азот вивітрюється в атмосферу). Однак під час горіння знищується верхній шар родючого ґрунту – гумус, який характеризується складним процесом утворення. Тому солому доцільне не спалювати, а подрібнювати і рівномірно розподіляти по поверхні поля. Таким чином ґрунт збагачується поживними речовинами і проходить процес гуміфікації (відтворення родючого шару).

З огляду на це, вітчизняними фахівцями розроблено пробну партію машин агрегатів-подрібнювачів рослинних решток ПМ-2.0 (Білоцерків-МАЗ) (рис. 1), який повинен виконувати наступні завдання: підбирати, подрібнювати та рівномірно розподіляти рослинні рештки (солому), що залишаються у валку після збирання зернових та інших культур з висотою стерні до 200 мм та грубостеблових культур (соняшника, кукурудзи), які розташовані на поверхні поля. Але разом з позитивними сторонами у користувачів виникають ряд зауважень.

Після аналізу виконання технологічного процесу агрегатом, запропоновано змінити конструкцію ріжучих органів та провести його уніфікацію (рис.2).

Після проведення ряду досліджень і розрахунків в кінцевому результаті запропоновано нову конструкцію ріжучого органу (рис. 3). Вдосконалена конструкція ріжучого органу (ножа) дозволяє зробити заміну ножа агрегату доступною та ефективною. Зношені або пошкоджені ножі запропонованої конструкції легше замінити та заточити. При цьому зменшується споживана потужність при роботі та збільшується продуктивність агрегату.



Рис.1. Загальний вигляд мульчувача польового ПМ-2.0:

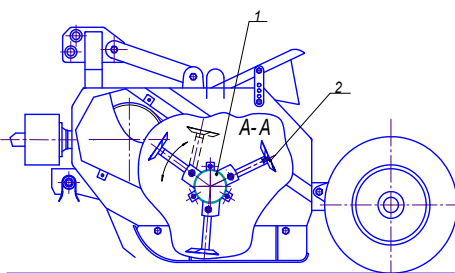


Рис.2. Нова конструкція мульчувача польового ПМ-2.0
1-ротатор;2-нова конструкція ножа.

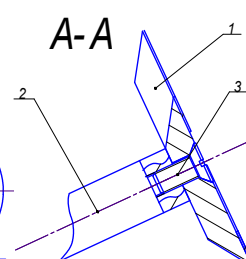


Рис.3. Ніж вдосконалений:
1-ніж;2-стійка; 3-гвинт.

УДК 632.982

Бутрин В.– ст. гр. ХСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРОТРУЮВАЧА НАСІННЯ ШНЕКОВОГО ПНШ-3 З РОЗРОБКОЮ ДОЗАТОРА РОБОЧОЇ РІДИНИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бабій А.В.

Для підвищення конкурентоспроможності машин вітчизняного виробництва необхідно, в першу чергу, підвищувати якість роботи самої машини, її надійність та знижувати вартість.

При модернізації машини ПНШ-3 було прийняте рішення замінити дозатор подачі робочої рідини черпаковий на дозатор рівня. Стара конструкція дозатора була значно складніша, вимагала додаткового приводу та дуже залежала від зміни обертів приводу. Тобто при перевантаженнях вивантажувального шнека оберти приводу знижуються, а відповідно частота обертання черпака знижуються, що призводить до зменшення подачі робочої рідини. Така ситуація позначається на недотриманні норми нанесення робочого препарату, а від того є порушеними агроформи до протруювання насіння.

Для усунення цього недоліку було прийнято рішення дозатор черпаковий замінити дозатором рівня, рис. 1.

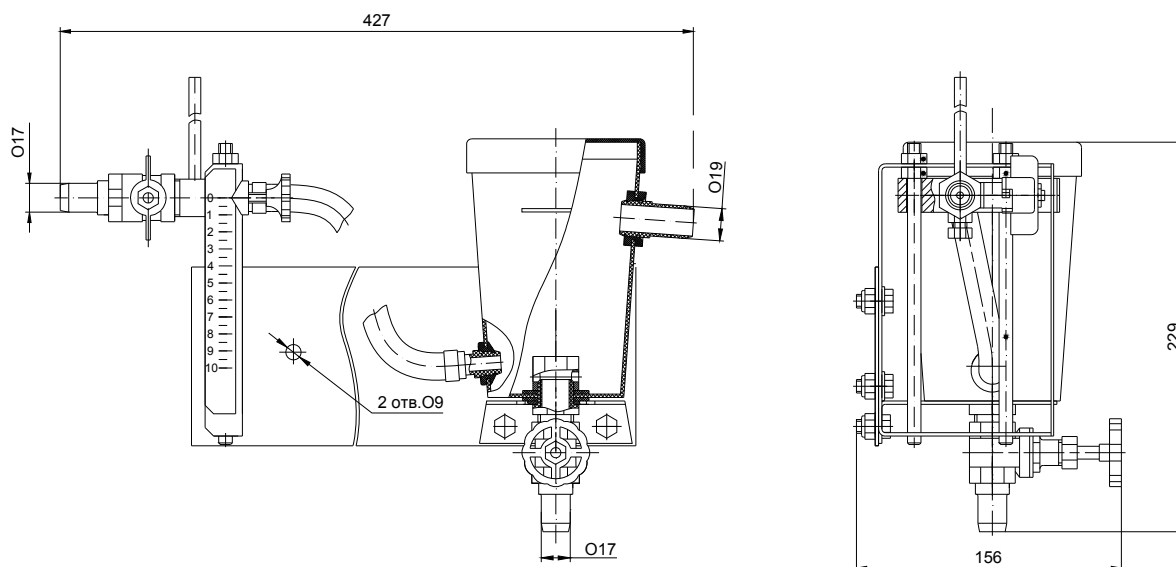


Рис. 1. Дозатор рівня протруювача

Даний пристрій працює наступним чином. Рідина насосом подається в мірний бачок, який має знизу вивід до робочого сопла, а зверху вивід для підтримання сталого рівня в бачку із наступним зливом в бак. Доза робочої рідини регулюється зміною положення перепускного крана робочого каналу. Подача дорівнює нулю, коли система вказаною точкою знаходиться вище рівня рідини в бачку, тоді по мірі її опускання норма вливу збільшується.

Висунута ідея дозатора вирізняється простотою, дешевизною та високою надійністю при роботі. Спрощення даної системи знижує вартість машини в цілому, а отже і підвищує її конкурентоспроможність на ринку.

УДК 631.312.4

Гоменюк А. – ст. гр. ХСс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАЛОГАБАРИТНА ДИСКОВА БОРОНА

Науковий керівник: к.т.н. Сташків М.Я.

Основними споживачами техніки малого класу традиційно є галузі, які не потребують великих земельних угідь - овочівництво і садівництво, тваринництво, частково - кормовиробництво і картоплярство.

За даними Державного комітету статистики України з наявних 51,5 тис. сільськогосподарських підприємств більше половини (58,5 %) мають посівну площу менше 50 га., у т.ч. 6,2 тис. мають земельні ділянки від 1 до 5 га., 4,3 тис. підприємств - від 5 до 10 га. В основному це фермерські господарства.

Що стосується домогосподарств, а їх налічується біля 1,5 млн., то 50 % з них мають земельні ділянки до 0,5 га, 28% - від 1 до 5 га. Усього в домогосподарствах налічується більше 2,9 млн. гектарів земельних ділянок. Майже 94 % малих ділянок (до 0,5 га) обробляється вручну. Тільки 18 % домогосподарств мають трактори.

У наукових публікаціях рідко досліджується питання полегшення праці селян як в фермерських так і в особистих господарствах і колективних садових товариствах, які, незважаючи на низький рівень механізації, виробляють сьогодні 60 % валової продукції сільського господарства у загальних обсягах виробництва, рослинництва – 58,5%, цукрових буряків – 13%, соняшнику – 19,2 %, картоплі – 98%, плодів і ягід – 86,5 %.

У зв'язку з цим, запропоновано конструкцію малогабаритної начіпної дискової борони, що комплектується з тракторами малої потужності. Конструкція борони передбачає можливість агрегування з тракторами тягового класу 0,2 (2 кН); 0,6 (6 кН) та 0,9 (9 кН) (внутрішні та зовнішні пальці на системі начіпки).

Ширина захвату борони – 1.4 м, максимальна глибина обробітку – 150 мм (діаметр диска 450 мм), орієнтовна продуктивність – 1,4 га/год. Технологічний процес дискування забезпечується двома робочими секціями з регульованим кутом атаки (0-30 градусів). Кут атаки регулюється вручну, за допомогою гвинтового механізму.

Дискову борону запропонованої конструкції доцільно застосовувати на легких та середніх ґрунтах на площах до 10 га, при необхідності таку борону можна використовувати в садах чи навіть у теплицях та парниках.

Модель малогабаритної дискової борони, виконану в системі тривимірного твердотільного моделювання «Компас-3D», показано на рис. 1.

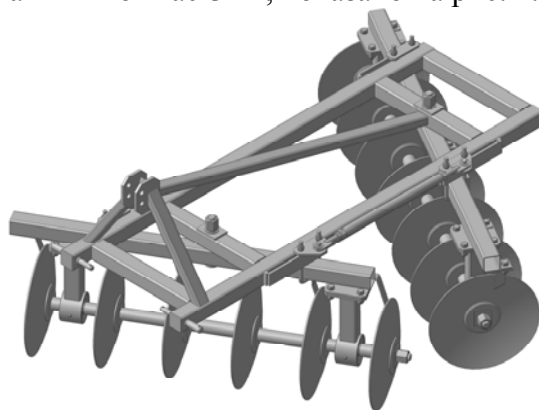


Рис. 1. Твердотільна модель малогабаритної дискової борони.

УДК 631.3

Господарський Я.-ст.гр ХС-51

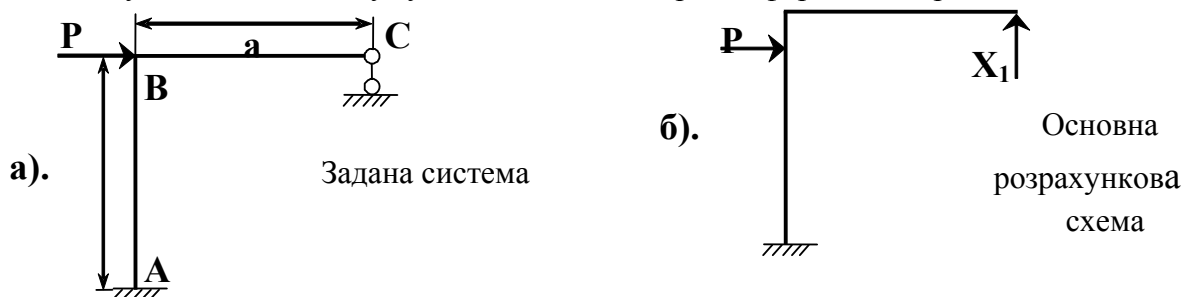
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРАХУНОК НЕСУЧИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Науковий керівник: д.т.н., проф. Рибак Т.І.

При розрахунку тримких рамних конструкцій методом мінімуму потенціальної енергії деформації найбільш раціональним є застосування правила Лейбніца про диференціювання підінтегральних функцій. При рішенні задач з розрахунків міцності просторових металоконструкцій, вирази функції потенціальної енергії, зокрема підінтегральні вирази цих функцій, досить громіздкі, потенціальна енергія є функцією другої степені. Якщо у підінтегральні вирази даних функцій входить сума (різниця) з десятків членів - такі вирази необхідно піднести до квадрату, проінтегрувати і скласти систему канонічних рівнянь. Вказану задачу можна суттєво спростити, застосовуючи правило Лейбніца: якщо у підінтегральну функцію входять параметр α і змінна x , то незалежно можна диференціювати за параметром і інтегрувати за змінною.

Приклад. Необхідно розкрити статичну невизначеність рами (рис. 1) застосовуючи метод мінімуму потенціальної енергії деформації стержневих систем.



На підставі $U = U_M + U_K + U_Q + U_N$ складається вираз функції потенціальної енергії від згинальної деформації стержнів, для цього інтегруємо на ділянках основної розрахункової схеми (Рис. 1.б):

$$U = \frac{1}{2EI} \left[\int_0^a (X_1 \cdot x)^2 dx + \int_0^a (X_1 \cdot a - P \cdot x)^2 dx \right] \quad (1)$$

На підставі формули Лейбніца, за параметром X_1 диференціюємо підінтегральні функції виразу (1), отриманий вираз прирівнюємо до нуля:

$$\frac{\partial U}{\partial X_1} = \frac{1}{2EI} \left[2 \cdot \int_0^a (X_1 \cdot x) \cdot x dx + 2 \cdot \int_0^a (X_1 \cdot a - P \cdot x) \cdot a dx \right] = 0 \quad (2)$$

Проінтегрувавши (2) за змінною x отримаємо:

$$\frac{1}{EI} \left[X_1 \cdot \frac{x^3}{3} \Big|_0^a + \left(X_1 \cdot a \cdot x - P \cdot \frac{x^2}{2} \cdot a \right) \Big|_0^a \right] = \frac{1}{EI} \left[X_1 \cdot \frac{a^3}{3} + X_1 \cdot a^3 - P \cdot \frac{a^3}{2} \right] = 0 \quad (3)$$

Звідкіля: $X_1 = \frac{3}{8} P$

При виконанні розрахунку методом сил, необхідно звертатися до цілої системи геометрично-алгебраїчних операцій над епюрами. Із збільшенням статичної невизначеності конструкції складність обчислень збільшується на декілька порядків.

УДК 621.326

Дзендзель А.-ст.гр ХС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРІЩИНОСТІЙКОСТІ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ РАМНИХ СИСТЕМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Науковий керівник: к.т.н., доцент Попович П.В.

Однією з головних причин виходу з ладу с/г машин є вплив випадкових динамічних навантажень на металоконструкцію. Так як рама є основною частиною, основна увага зосереджується на створенні методик для проведення проектних розрахунків довговічності тримких рам. У світовій практиці домінує принцип забезпечення обмеженого ресурсу тримких систем машин з встановленою імовірністю неруйнування, отже значно підвищуються вимоги до точності оцінки ресурсу – помилки призводять до спонтанних передчасних відмов, або до завищеної металоемності металоконструкції. Сучасні методи розрахунку ресурсу металоконструкцій сільськогосподарських машин, які базуються лише на статистичному, або критеріальному підході до оцінки міцності дають неточні результати прогнозованого терміну роботи машини [1].

При проектуванні с/г машин, необхідна розробка методів прогнозування ресурсу роботи, які забезпечують інтегральний підхід до оцінки довговічності. Необхідні у даному випадку експериментальні випробування на циклічну тріщиностійкість металоконструкцій с/г техніки проводяться на машинах, які забезпечують навантаженість зразків при заданих параметрах за потрібною схемою навантаження. Необхідно, щоб приспособлення, які використовуються для закріплення зразків з максимальною точністю відтворювали схему навантаження робочої частини зразка, а також забезпечували задану жорсткість і міцність зразка у зоні прикладання навантаження. Типи зразків та схеми їх навантажень приймаються у відповідності до поставленої задачі досліджень, розмірів та форми конструкції, з якої вирізаються зразки, механічних властивостей матеріалу, обладнання, яке використовується в експерименті. Установки для досліджень оснащуються апаратурою для вимірювання максимального і мінімального навантаження, кількості циклів навантаження, довжини тріщини, параметрів навколишнього середовища [2].

В переважній більшості випадків, випробування рам мобільних с/г машин проводяться при однокомпонентному навантаженні, наприклад згині зразка знакозмінним моментом. Реалізація таких випробувань істотно спотворює картину навантаженості вузла з причини що у реальних експлуатаційних умовах має місце сумісна дія згину з крученням, це призводить до отримання недостатньо коректних результатів. Вітчизняна промисловість не випускає спеціалізованого устаткування для випробувань на втому великогабаритних рам с/г транспортних машин. Крім того, дослідження натурних рам є заходом, що відрізняється високою енергоемністю. З метою зниження витрат доцільними є випробування зон, лімітуючих довговічність рам. Для цього необхідна розробка наукового підходу, що регламентує основні принципи моделювання рам.

1. Рибак Т. І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. – Тернопіль.: “Збруч”, -2002. -332 с.
2. Панасюк В. В., Андрейкив А. Е., Ковчик С. Е. Методы оценки трещиностойкости конструкционных материалов. – Киев: Наук. думка, 1977. – 277 с.

УДК 621.326

Довбуш Т. - ст. гр. ХС-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ВНУТРІШНІХ СИЛОВИХ ФАКТОРІВ ДЛЯ БРУСІВ ВИГОТОВЛЕНИХ З РІЗНОРІДНИХ МАТЕРІАЛІВ

Науковий керівник: ст. викл. Довбуш А.Д.

У машинобудуванні використовуються конструкції, поперечні перетини яких, складаються з двох або більше матеріалів (рис. 1а,б), модулі пружності яких різні. Сприймаючи один і той же вид деформації, різномірні матеріали деформуються однаково, але сприймають різні навантаження. Кожний вид деформації для таких перетинів має свою специфіку визначення внутрішніх силових факторів. Розглядаємо її на прикладі (рис. 1б).

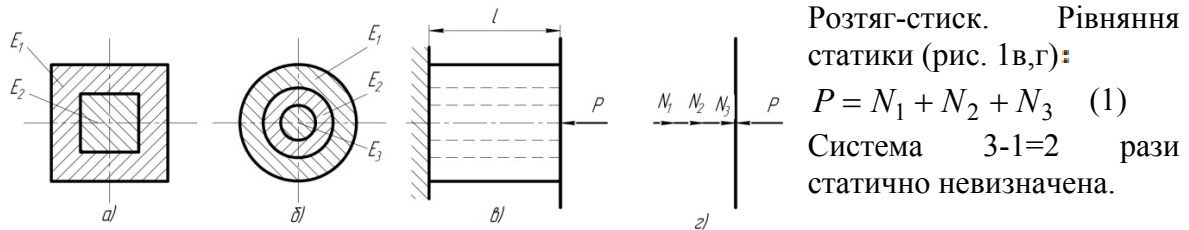


Рис.1

Розтяг-стиск. Рівняння статики (рис. 1в,г):

$$P = N_1 + N_2 + N_3 \quad (1)$$

Система $3-1=2$ рази статично невизначена.

Рівняння сумісності деформацій [1]: $\Delta l = \Delta l_1 = \Delta l_2 = \Delta l_3$, або $\frac{N_1 l}{E_1 F_1} = \frac{N_2 l}{E_2 F_2} = \frac{N_3 l}{E_3 F_3}$; (2)

З рівняння (2) визначаємо: $N_2 = N_1 \cdot \frac{E_2 F_2}{E_1 F_1}$, $N_3 = N_1 \cdot \frac{E_3 F_3}{E_1 F_1}$ (3)

Підставляючи (3) і (4) в (1), отримаємо,

$$P = N_1 + N_1 \cdot \frac{E_2 F_2}{E_1 F_1} + N_1 \cdot \frac{E_3 F_3}{E_1 F_1}; \text{ звідки } N_1 = \frac{P}{1 + \frac{E_2 F_2}{E_1 F_1} + \frac{E_3 F_3}{E_1 F_1}} = P \cdot \frac{E_1 F_1}{E_1 F_1 + E_2 F_2 + E_3 F_3}. \quad (4)$$

Аналогічні рівняння отримаємо для інших видів деформацій:

- зсув $Q_1 = P \cdot \frac{G_1 F_1}{G_1 F_1 + G_2 F_2 + G_3 F_3}$; (5) - кручення $M_{кр1} = T \cdot \frac{G_1 I_{p1}}{G_1 I_{p1} + G_2 I_{p2} + G_3 I_{p3}}$; (6)

- згин $M_{зг1} = M \cdot \frac{E_1 I_1}{E_1 I_1 + E_2 I_2 + E_3 I_3}$. (7)

Аналізуючи отримані формули (4)-(7), можна зробити такий висновок. Якщо брус складається з i -ої кількості різномірних матеріалів, то в i -му матеріалі бруса виникає внутрішній силовий фактор, який визначається за формулою

$$(B.C.\Phi.)_i = 3.C.\Phi. \cdot \frac{(ДЖ)_i}{\sum_{i=1}^n (ДЖ)} \quad (8)$$

де $B.C.\Phi.$ – внутрішній силовий фактор ($N, Q, M_{кр}, M_{зг}$);

$3.C.\Phi.$ – зовнішній силовий фактор (P, T, M);

$ДЖ$ – деформаційна жорсткість (EF - розтяг-стиск; GF -зріз; GI_p - кручення; EI_x -згин).

1.Писаренко Г.С. Сопротивление материалов.- Киев: Вища школа, 1986.- 775с.

УДК 621.326

Довбуш Т. - ст.гр. ХС-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗКРИТТЯ СТАТИЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ПЛОСКОЇ РАМИ НАВАНТАЖЕНОЮ ПРОСТОРОВОЮ СИСТЕМОЮ СИЛ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Рибак Т.І.

Розкриття статичної невизначеності систем можна проводити методом сил (МС), методом мінімуму потенціальної енергії (ММПЕ) та іншими методами. Для порівняння розкриємо статичну невизначеність плоскої рами, навантаженої просторовою системою сил (рис.1а), методом сил і методом мінімуму потенціальної енергії.

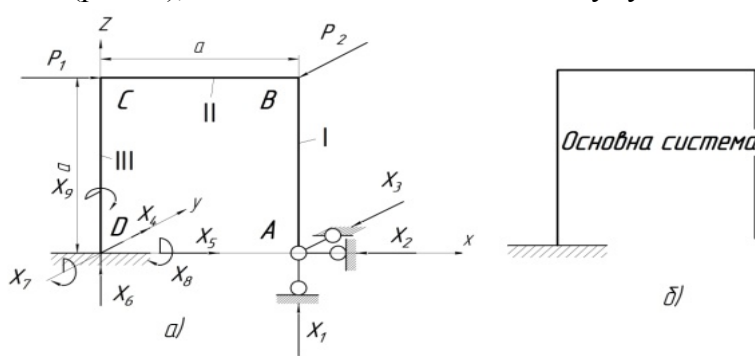


Рис. 1

Задана система $9-6=3$ рази статично невизначена. Розкриваючи статичну невизначеність МС, вибираємо основну систему (рис.1б) і записуємо канонічне рівняння. Розв'язок даної системи проводимо у 2-х взаємно перпендикулярних площинах ZOX і ZOY:

$$\begin{cases} X_1 \cdot \delta_{11} + X_2 \cdot \delta_{12} + X_3 \cdot \delta_{13} = -\Delta_1(P); \\ X_1 \cdot \delta_{21} + X_2 \cdot \delta_{22} + X_3 \cdot \delta_{23} = -\Delta_2(P); \\ X_1 \cdot \delta_{31} + X_2 \cdot \delta_{32} + X_3 \cdot \delta_{33} = -\Delta_3(P). \end{cases} \quad \begin{cases} X_1 \cdot 1,333a^3 - X_2 \cdot a^3 = 0,5P_1a^3; \\ -X_1 \cdot a^3 + X_2 \cdot 1,667a^3 = -0,167P_1a^3; \\ X_3 \cdot 3,5a^3 = -1,417P_2a^3. \end{cases}$$

Для розкриття статичної невизначеності методом МПЕ [1] записуємо рівняння потенціальної енергії системи в двох взаємно перпендикулярних площинах ZOX і ZOY.

Площина ZOX,
$$U = \int_0^a \frac{(X_2 \cdot x)^2 dx}{2EI} + \int_0^a \frac{(X_2 \cdot a - X_1 \cdot x)^2 dx}{2EI} + \int_0^a \frac{(X_2 \cdot a - X_2 \cdot x - X_1 \cdot a + P_1 \cdot x)^2 dx}{2EI}$$

На основі формули Лейбніца диференціюємо отриманий вираз за параметрами X_1, X_2 ;

$$\frac{\partial U}{\partial X_1} = 0; \quad \frac{\partial U}{\partial X_2} = 0, \text{ а потім інтегруємо по } x. \text{ Отримаємо } \begin{cases} X_1 \cdot 1,333a^3 - X_2 \cdot a^3 = 0,5P_1a^3; \\ -X_1 \cdot a^3 + X_2 \cdot 1,667a^3 = -0,167P_1a^3. \end{cases}$$

Площина ZOY

(енергія від згинальних та крутних моментів викликана силами $X_3, P_2, I_p=2I, GI_p=0,8EI$):

$$U = \int_0^a \frac{(X_3 \cdot x)^2 dx}{2EI} + \int_0^a \frac{(X_3 \cdot x + P_2 \cdot x)^2 dx}{2EI} + \int_0^a \frac{(X_3 \cdot a)^2 dx}{2GI_p} + \int_0^a \frac{(P_2 \cdot a + X_3 \cdot a)^2 dx}{2GI_p} + \int_0^a \frac{(P_2 \cdot x + X_3 \cdot x - X_3 \cdot a)^2 dx}{2EI};$$

$$\frac{\partial U}{\partial X_3} = 0; \quad 3,5X_3 = -1,417P_2.$$

Отримана система рівнянь аналогічна рівнянням методу сил. Розв'язуючи їх отримаємо: $X_1 = 1,832P_1$; $X_2 = 1,429P_1$; $X_3 = -0,405P_2$.

1.Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин.- ВАТ ТВПК «Збруч», 2003.- 332с.

УДК 621.326

Довбуш Т. - ст. гр. ХС-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРАХУНОК БАЛОК НАВАНТАЖЕНИХ НЕРІВНОМІРНО РОЗПОДІЛЕНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ

Науковий керівник: к.т.н. доц. Хомик Н.І.

Зовнішнє навантаження на машинобудівні конструкції у більшості випадків є нерівномірно розподілені як на довжину так і на площу. Даний тип задач зустрічається в інженерній практиці також, коли не можливо передбачити закон навантаженості конструкції машини. Наприклад, вплив нерівномірно розподіленого навантаження коренеплодів на стрічкових, пруткових транспортерах, нерівномірність навантаження на конструкції автомобільних мостів і т.д. Для визначення рівнодійної сили від дії зовнішнього навантаження $q(x)$, що розподілене за довільним законом (рис. 1), точки її прикладання, а також внутрішніх силових факторів, використовуємо диференціальні залежності:

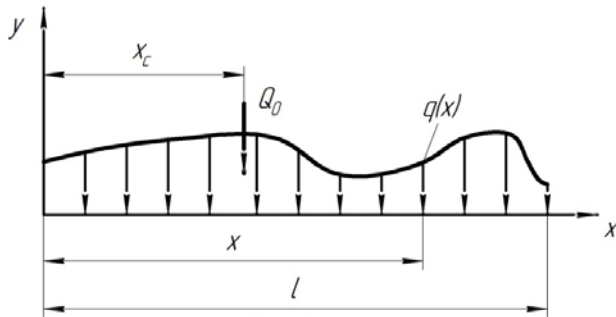


Рис.1

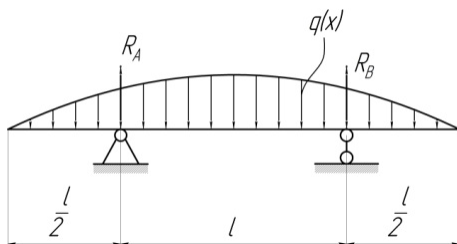
$$\frac{dQ(x)}{dx} = q(x); \quad \frac{dM(x)}{dx} = Q(x).$$

$$Q(x) = \int_0^x q(x)dx; \quad Q_0 = \int_0^l q(x)dx;$$

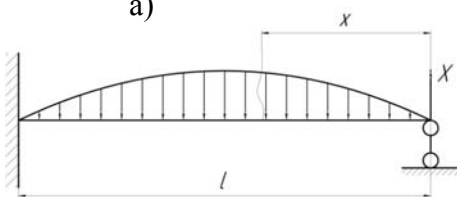
$$M(x) = \int_0^x Q(x)dx = \int_0^x \int_0^x q(x)dx.$$

Статичний момент площі фігури окресленої $q(x)$, $S_y = \int_0^l M(x) \cdot xdx = \int_0^l \int_0^l q(x) \cdot xdx.$

Координата прикладання рівнодійної сили: $x_c = S_y / \omega_0$



а)



б)

Рис. 2

Системи із нерівномірно-розподілених за довільним законом зовнішнім навантаженням, можуть бути як статично визначеними, так і статично невизначеними. У прикладі (рис. 2а,б) характер навантаження

$$q(x) = q \frac{x}{l} \left(1 - \frac{x}{2l} \right)$$

Щоб побудувати епюри поперечних сил та згинальних моментів (рис. 2.а) визначаємо опорні реакції,

$$R_A = R_B = \frac{ql}{3}.$$

Для розкриття статичної невизначеності заданої балки (рис. 2б) використовуємо ММПЕ [1] $X = 0,0792 ql$.

УДК 632.08

Мись О. – ст.гр. ХСс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИЧІПНОГО МЕХАНІЗМУ ОБПРИСКУВАЧА ОПШ-3500

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бабій А.В.

Одним з основних методів захисту рослин від шкідливих елементів на період другої половини ХХ століття і на даний час залишається хімічний захист рослин. Даний метод забезпечує високу ефективність, він універсальний, високопродуктивний при відносно низьких трудозатратах. Про його універсальність свідчить те, що він може застосовуватися на різних сільськогосподарських культурах в боротьбі зі значним переліком шкідливих елементів.

Обприскувач напівпричіпний штанговий ОПШ – 3500 (рис.1) призначений для хімічного захисту польових культур від шкідників, хвороб і бур'янів та внесення рідких мінеральних добрив типу КАС (карбамідно-аміачної селітри). Обприскування проводиться робочими рідинами пестицидів (розчинів, суспензій, емульсій). Обприскувач може експлуатуватися в районах з помірним кліматом. Він агрегується з тракторами класу 1,4: МТЗ-80/82, МТЗ-100/102, ПМЗ6Л/М (з пневмогальмівною системою).

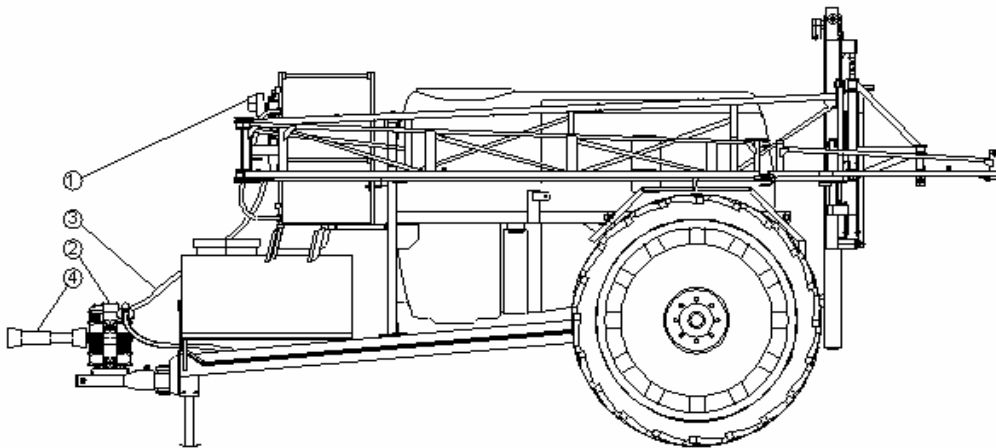


Рис. 1. Загальний вигляд обприскувача напівпричіпного штангового ОПШ – 3500:
1 - пульт керування; 2 – насос; 3 – рукав; 4 – карданна передача.

Базова конструкція обприскувача мала ряд недоліків, серед яких можна виділити наступні: для з'єднання з трактором використано масивну причіпну скобу, яка є складною у виготовленні та не багатофункціональною при експлуатації; насос кріпився на рамі обприскувача і потребував достатньо довгого карданного валу, причому тут часто спостерігалось його викривлення, руйнування корпусу насоса, кріплень тощо із-за помилкового не вимкнення ВВП трактора при розворотах чи інших маневрах, коли кут зламу карданного валу набував критичних значень.

Ці недоліки усунуто шляхом зміни конструкції причіпної скоби з можливістю монтажу на ній насоса. В такому випадку кут передачі карданним валом залишається постійним, оскільки шарнір повороту рами знаходиться поза кріпленнями насоса. Це дозволяє значно підвищити ресурс карданної передачі та надійність машини в цілому.

УДК 631.36

Наконечний В.– ст. гр. ХСс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НОВА КОНСТРУКЦІЯ НАВАНТАЖУВАЧА ЗЕРНА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бабій А.В.

Україна – це аграрна держава і зерновиробництво знаходиться на високому рівні розвитку. Невід’ємною складовою виробництва зернових культур є їх первинна переробка або доводка до кондиційного стану. Сюди входить очищення, сортування та висушування до оптимальної вологості при якій матеріал буде зберігатися. І звичайно, при виконанні таких операцій жоден склад (тік) не може обійтися без зернонавантажувача. На ринку таких машин вітчизняного виробництва є одиниці, імпорتنі достатньо дорогі і не завжди ефективні, тому є великий зміст проводити вдосконалення існуючих конструкцій таких машин.

Лідером виробництва зернонавантажувачів є ВАТ «Львівагромашпроект». Конструкція навантажувача зерна НЗ-60 на ринку появилася порівняно недавно. Багато таких машин працюють в господарствах українських товаровиробників і зарекомендували себе досить не погано. Але разом з позитивними сторонами експлуатування навантажувачів у користувачів виникають ряд зауважень та побажань. Це стосується, в першу чергу, до підвищення маневреності та збільшення функціональних можливостей навантажувачів.

Аналізуючи стан питання та можливості підприємства, було запропоновано змінити конструкцію навантажувача та провести його уніфікацію по відношенню до типових машин (протруювачів), які підприємством випускаються у великій кількості.

Після проведення ряду досліджень і розрахунків в кінцевому результаті запропоновано нову конструкцію навантажувача, куди задіяно велику кількість уніфікованих вузлів і агрегатів. Вдосконала конструкція навантажувача представлена на рис. 1. Особливістю конструкції є заміна суцільного вивантажувального шнека двома роздільними шнеками з незалежними приводами, що максимально наближені до шнеків протруювачів типу

ПК-20-02, ПК-25. Також особливістю є встановлення двох

самоходів на задні колеса. Запропоновані зміни значною мірою роблять

машину маневренішою, з ширшим діапазоном висот і кутів завантаження

зернового матеріалу в тару чи на транспортні засоби та, найголовніше, –

дешевішою і конкурентоспроможною, через використання уніфікованих вузлів та деталей.

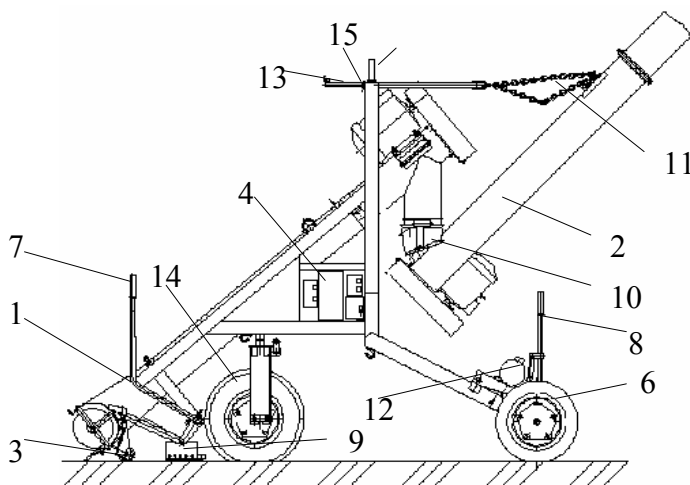


Рис. 1. Нова конструкція зернонавантажувача НЗ-60-01:

- 1 – шнек завантажувальний; 2 - шнек вивантажувальний;
- 3 – опорні катки; 4 – пульт; 6 – приводні задні колеса; 7 – важіль завантажувального шнека; 8 – важіль вмикання самохода; 9 – розгортач насіння; 10 – рукав; 11 – ланцюг страхувальний; 12 – механізми самоходів; 13 - штир; 14 – поворотне колесо; 15 – шплінт; 16 – кермо.

УДК 621.326

Олендер Н.-ст.гр ХС-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НАПРУЖЕНО – ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН РАМНИХ КОНСТРУКЦІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Науковий керівник: к.т.н., доцент Попович П.В.

Розрахунок на міцність тримких конструкцій мобільних сільськогосподарських машин, як елементів відкритого профілю, доцільно проводити використовуючи механіку крихкого руйнування, що дозволяє враховувати можливу початкову дефектність їх виготовлення.

При оцінці міцності з позицій тріщинотривкості конструкцій часто застосовується силовий критерій, головним розрахунковим параметром якого є коефіцієнт інтенсивності напружень (КІН). Для визначення КІН першого роду необхідно володіти питаннями розподілення діючих у метали напружень.

У випадку, коли незамкнутий тонкостінний стержень знаходиться в умовах стисненого кручення, тобто існують перешкоди для вільної депланації поперечних перерізів, домінуючими є нормальні напруження. Розглянемо перерозподіл нормальних напружень у рамній конструкції з відкритого профілю, виготовленій з гнутого швелера, за умови послаблення полиці тріщиною при навантаженні згинально-крутним бімоментом. Вважатимемо, що за товщиною перетину нормальні напруження розподіляються рівномірно, розподіл нормальних напружень, що виникають у нетто-перерізі швелера, базується, перш за все, на визначенні секторіальних геометричних характеристик даного перетину. Для розв'язку задачі використовується метод інтегрування довільних епюр, що дозволяє визначити координати центру згину та секторіальний момент інерції гнутого швелера з тріщиною. Для цього будуємо довільні епюри лінійних і секторіальних координат даного перерізу так, щоб максимально їх спростити і зменшити кількість обчислень при інтегруванні. Опісля визначимо шуканий розподіл нормальних напружень у розглядуваному нетто-перерізі, після чого розіб'ємо лінійну епюру напружень на складові, що відповідають розтягу і чистому згину.

Очевидно, що номінальні напруження від розтягу і чистого згину виражаються через отримані значення в граничних точках певними співвідношеннями, які дають можливість оцінити нормальні номінальні напруження, що діють в перерізі гнутого швелера з послабленням у вигляді тріщини, котрий знаходиться в умовах стисненого кручення.

1. Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. – Тернопіль: Збруч, 2003. – 332 с.
2. Попович П.В. Розрахунок коефіцієнта інтенсивності напружень для тріщин в несучих конструкціях сільськогосподарських машин // Вісник ТДТУ, 1998. – Т. 3. – № 3. – С. 65 – 68.
3. Рибак Т., Сташків М. Визначення КІН для втомної тріщини у тонкостінному стержні замкнутого профілю при депланації його поперечних перетинів // Машинознавство, 2003. - № 5. – С. 10 – 13.
4. Рыбак Т.И. Методы оценки несущей способности и долговечности машин для химической защиты в растениеводстве. – К.: Наук. думка, 1985. - 232 с.

УДК 669.539

Провальний О. – ст. гр. ХС-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ ВАЛЬЦІВ ОЧИСНИХ АПАРАТІВ КУКУРУДЗОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

Науковий керівник: к.т.н., доцент Олексюк В.П.

Для отримання якісного очищення качанів кукурудзи при забезпеченні високої продуктивності, при проектуванні кукурудзозбиральних машин необхідним є вибір найбільш досконалої конструкції очисного апарату і притискного пристрою до нього, який найбільш ефективно поєднується з вибраною конструкцією качановідділяючого апарату.

Якість і степінь очищення качанів від обгорток качаноочисними пристроями залежить від багатьох факторів: від довжини і кількості пар очисних вальців, кута нахилу їх до горизонту, частоти обертання активності робочих поверхонь вальців і їх діаметру, взаємним розміщенням вальців в очисному апараті, рівномірності завантаження очисних вальців ворохом качанів і самим станом вороху.

Великий вплив також чинить вологість качанів і обгорток, вміст у вороху листостебельних домішок, наявність у ньому вже очищених (в процесі відриву) качанів, і головним чином, розпушеність обгорток на качанах.

Профіль і матеріал робочої поверхні вальців визначає їх активність, тобто здатність розпушити, захопити і відірвати обгортки з качана. Із збільшенням активності вальців степінь очищення качанів збільшується, однак зростає і степінь викришування зерна із качанів.

Очисні вальці, виготовлені із матеріалів, які володіють більш високим коефіцієнтом тертя між вальцем і качаном, забезпечують більш високу степінь очищення, однак дають більш високе викришування зерна.

У вітчизняних очисних апаратах кукурудзозбиральних комбайнів застосовують поєднання двох прорезинених очисних вальців та двох металевих вальців.

Прорезинені вальці погано відривають плодоніжку внаслідок еластичності резины. Захоплені і затримані у вальцях не відірвані від качанів плодоніжки, проковзуючи у вальцях, інтенсивно зношують їх поверхні, затримують просування качанів по каналу і викликають забивання апарату. Степінь очищення в такого варіанту вальців є високою, однак через еластичність резинових поверхонь вальців відбувається інтенсивне викришування зерна.

Поєднання двох металевих вальців забезпечує прекрасний відрив навіть довгих плодоніжок, однак очищення качанів у цьому випадку менш якісне.

На основі міркувань викладених вище та аналізу зарубіжних зразків кукурудзозбиральної техніки, пропонуємо в очисних апаратах застосовувати поєднання пари вальців – чавунного з гвинтовими ребордами і прорезиненого з рифленою поверхнею.

При такому поєднанні, внаслідок наявності різних коефіцієнтів тертя качана по металевій і резиновій поверхнях вальців, качан при русі вздовж каналу буде здійснювати обертотий рух навколо своєї осі, що покращить умови захоплення обгорток із усіх сторін качана.

В такому випадку більшість плодоніжок будуть відриватися вальцями разом із обгортками, забезпечуючи високу якість та степінь очищення качанів кукурудзи.

УДК 632.982

Проскуренко Б.– ст. гр. ХСс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИВОДУ КОЛІС ПРОТРУЮВАЧА ПК-20-02

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бабій А.В.

Протруювання насіння є одним із основних етапів підготовки насіння. Від якості виконання даної технологічної операції прямо залежить урожайність даної культури. Тому машини для виконання такої операції повинні бути високотехнологічними і ефективними при роботі, не допускати збоїв та чітко дозувати хімічний препарат.

Для задоволення поставлених вимог одним з головних критеріїв є забезпечення необхідної сталої поступальної швидкості машини при заборі зернового матеріалу з бурта. З цією метою було внесено певні зміни в базову конструкцію протруювача.

Дані зміни полягають у встановленні двох фрикційних самоходів на задніх опорних колесах (рис. 1) у порівнянні з одним самоходом, що був встановлений на передньому керованому колесі базової конструкції протруювача.

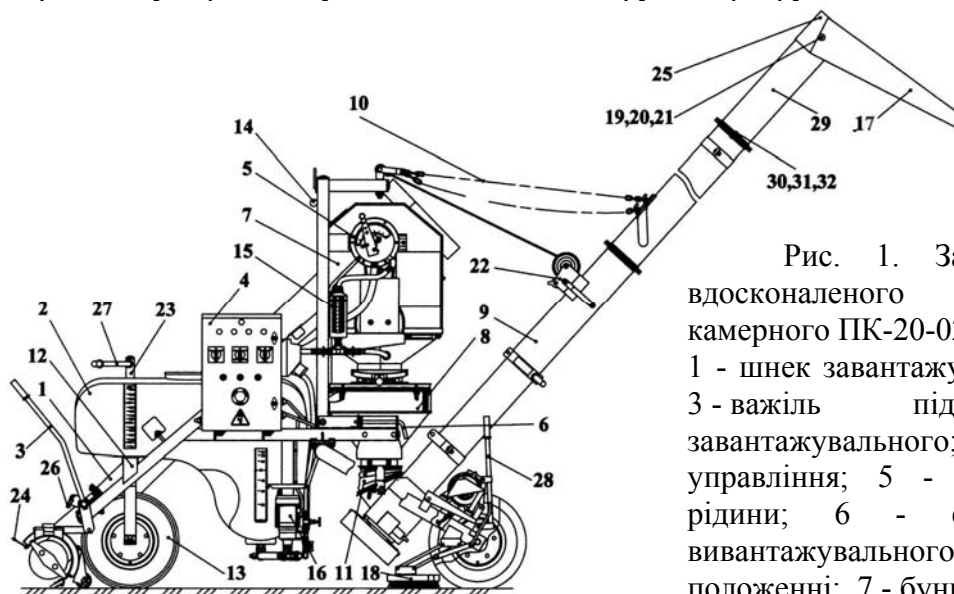


Рис. 1. Загальний вигляд вдосконаленого протруювача камерного ПК-20-02:

1 - шнек завантажувальний; 2 - бак; 3 - важіль підйому шнека завантажувального; 4 - пульт управління; 5 - дозатор робочої рідини; 6 - фіксатор шнека вивантажувального в транспортному положенні; 7 - бункер насіння; 8 - камера протруювання; 9 - шнек вивантажувальний; 10 - ланцюг; 11 - рукав; 12 - рама; 13 - колесо переднє; 14 - втулка; 15 - ємкість мірна; 16 - установка насосна; 17 - лоток; 18 - чистик; 19 - вісь; 20 - шайба 10; 21 - шплінт 3,2x32; 22 - лебідка; 23 - кермо; 24 - кожух; 25 - лоток; 26 - упор; 27 - ручка; 28 - механізм вмикання (вимикання) робочої швидкості; 29 - шнек; 30 - болт М8x25; 31 - гайка М8; 32 - шайба 8.

Така зміна обумовлена тим, що встановлений на передньому керованому колесі самохід мав деякі негативні моменти щодо керованого колеса. А саме, для забезпечення переміщення машини, тиск в контактні ролика з шиною був достатньо високим, що призводило до додаткового зношування шини; колесо було одночасно ведучим та керованим, спостерігалось проковзування ведучого колеса, особливо при русі по не до кінця очищеній чистиком поверхні, погіршувалося керування.

Встановивши два самоходи на задні колеса протруювача, було забезпечено надійне зчеплення з поверхнею і як наслідок постійну поступальну швидкість (пробуксовування відсутнє), покращилися показники керованості машини.

УДК 632.08

Таран Т.– ст. гр. ХСс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ЗМІН В РАМІ ОБПРИСКУВАЧА ОПШ-2000 ДЛЯ МОНТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бабій А.В.

Підвищення якості роботи та збільшення продуктивності є на даний час пріоритетними критеріями при проектуванні та модернізації машин. В даній роботі запропоновано встановити на базову конструкцію обприскувача ОПШ-2000 комп'ютерну систему керування технологічним процесом при обприскуванні. Від того необхідно було внести деякі зміни в конструкцію рами, а саме – забезпечити додаткові елементи кріплення для додаткових робочих органів. До таких органів віднесемо міксер для приготування робочих рідин, пінний слідопокажчик, керуюча апаратура тощо. Для даних додаткових робочих органів і було на рамі обприскувача (рис. 1) передбачені відповідні кріплення для монтування, які прораховано та обґрунтовано їх параметри.



Рис. 1. Обприскувач ОПШ-2000-2 з комп'ютерною системою управління технологічним процесом

Наприклад, вихідними даними для розрахунку кріплення керуючої апаратури є її вага та конструкція кріпильних місць. Отже, в системі комп'ютерного управління технологічним процесом обприскувача ОПШ-2000-2 використано регулюючо-керуючий блок, що складається з системи клапанів та кранів з контролюючими пристроями, вага його становить 400 Н. Дана апаратура кріпиться чотирма болтами М10, по дві з кожної сторони з відстанню між собою 40 мм та відстанню 485 мм між двома кріпильними елементами.

Було поставлено завдання розробити елементи кріплення та змонтувати їх на рамі обприскувача для використання імпортої керуючої апаратури в системі комп'ютерного управління технологічним процесом.

В кінцевому результаті це дозволило підвищити робочу швидкість обприскувача, що збільшило його продуктивність, якість технологічного процесу та комфорт при експлуатації.

УДК 631.36

Залузець С. – ст. гр. ХС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ПРУЖИННОЇ БОРОНИ SUNFLOWER

Науковий керівник: д.т.н., професор Рибак Т.І.

Для обробітку ґрунту в посушливих районах з одночасним збереженням вологи на час сівби зернових культур і в районах достатнього зволоження, для боротьби з бур'янами, якісного зароблення післяжнивних решток і добрив, створення дрібно грудочкуватого посівного шару з перевагою (не менше 80%) грудочок діаметром 1 – 3 см проводять операцію дискування, яку виконують за допомогою дискових борін, до комплексу яких слід приєднати розпушувальні пружинні борони.

При роботі пружинної борони на легких ґрунтах відбувається процес зношення матеріалу робочої частини зубів через абразивність ґрунтів. Спосіб заміни робочих органів, задуманий конструкторами при виготовленні пружинних борін призводить до високих затрат, оскільки змінюються не лише стержні, а й пружини. Така заміна не є доцільною, тому що відбувається заміна незношеної частини. Виготовлення пружин потребує більших затрат, аніж на самі стержні. Не кращим є також спосіб наварювання, як це видно на рис. 1.



Рис. 1 – Наварювання

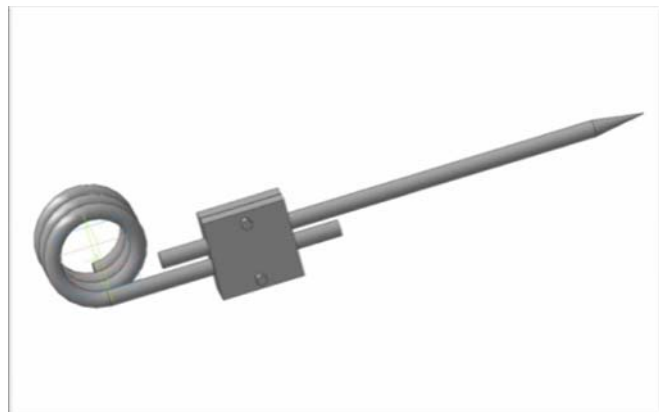


Рис. 2 – Нова конструкція

При наварюванні стержнів не забезпечуються необхідні умови для виконання технологічного процесу, підвищується опір, збільшується жорсткість, а також збільшується ймовірність шоккових навантажень при ударі об камінь.

Приклад зміни конструкції пружинної борони Sunflower наведено на рис. 2. Така конструкція дозволить легко встановити необхідну довжину стержнів після обробітку 3 тис. га, а після 6 тис. га – легко їх замінити.

Запропонована зміна значною мірою полегшує підготовку агрегату до роботи завдяки зручному способу заміни зношених робочих органів, зменшує затрати на заміну деталей, а також час на виконання цих робіт.

УДК 631.42

Юринц Т. – ст. гр. ХС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУЛЬТИВАТОРА КПСП-4

Науковий керівник: ст. викл. Довбуш А.Д.

З існуючих засобів для обробітку ґрунту найбільше поширення одержали плуги, культиватори, лушпильники та борони різноманітних типів та конструкцій.

Багаторічне застосування для обробітку ґрунтів традиційних полицевих плугів призвело до інтенсивного руйнування їх структури, зниження вмісту гумусу, загального зниження природної родючості.

Сучасні технології обробітку ґрунту та вирощування сільсько- господарських культур потребують значних затрат енергії. Особливої гостроти набувають також фактори підвищення родючості ґрунту та збереження вологи у ґрунті.

Одним з головних завдань при обробітку ґрунту є розпушення орного шару, збільшення водопроникливості, пористості, чим створюються оптимальні умови для мікробіологічних процесів у родючому шарі ґрунту, активізуються фізіологічні процеси у рослинах, підвищується віддача мінеральних добрив.

Для нових гнучких технологій вирощування сільськогосподарських культур більш перспективними на сьогодні є комбіновані ґрунтообробні знаряддя, які укомплектовані відповідними наборами різних типів безполицевих робочих органів.

Комбіновані агрегати, що суміщають в одному проході тягової машини передпосівну культивацію, кришіння та ущільнення ґрунту мають ряд переваг перед одноопераційними машинами. Це, перш за все, значне зниження витрати палива на одиницю виконаної роботи, зменшення витрат на виплату заробітної плати, вивільнення 1-2 тракторів і механізаторів у напружений період весняно-польових робіт, зменшення дії на ґрунт рушіїв тягової машини, скорочення термінів проведення операцій, підвищення якості робіт та продуктивності праці.

Комбіновані машини та агрегати повинні суміщати набір робочих органів для одночасного виконання лише тих операцій, які можна поєднувати у часі без порушення агротехнічних строків і якості обробітку ґрунту.

Одним із можливих варіантів вирішення проблеми передпосівного обробітку ґрунту, пропоную створити комбінований агрегат на базі культиватора КПСП-4, приєднавши до нього дискові котки.

Основні вузли культиватора КПСП-4: просторова зварна рама; робочі органи (стрілчаті універсальні лапи, дискові котки); два пневматичні колеса з гвинтовими механізмами для регулювання глибини ходу робочих органів; пристрій для навішування дискових котків; гідравлічний механізм для підняття робочих органів у транспортний стан.

Пропонований агрегат може використовуватись у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України за винятком зон гірського землеробства, на полях з ухилом до 8⁰ на ґрунтах при вологості до 20% та твердості до 3,5МПа.

Культиватор КПСП-4 у комплекті з дисковими боронами забезпечує подрібнення крупних грудок ґрунту, розпушування, вирівнювання поверхні та ущільнення посівного шару. Такий комбінований агрегат дозволяє заощадити кілька проходів трактора.

УДК 621.326

Тихий І. – ст. гр. ХСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИПРОБУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Науковий керівник: д.т.н., доцент Підгурський М.І.

Випробування сільськогосподарської техніки – це основа для створення нових конструкцій машин, технологічних ліній та комплексів у рослинництві й тваринництві, визначення рівня їх якості, удосконалення методів проектування, технологій виготовлення, експлуатації, технічного обслуговування і ремонту.

Незважаючи на наявність напрацьованих методів оптимального синтезу та проектування технічних систем, при створенні і вдосконаленні високопродуктивних машин сільськогосподарського призначення неможливо обійтися без розгалуженого комплексу технологічних, доводочних, ресурсних, прискорених і інших видів випробувань. У числі засобів, що забезпечують дослідження, розробку, контроль і т.п., випробування стали самостійним і важливим етапом.

Випробування сільськогосподарських машин проводять із широким застосуванням комплексу технічних засобів, які дозволяють виконати їх у прискорених режимах. Прискорене одержання, обробка та аналіз великих обсягів інформації про випробування є найважливішим елементом науково-технічного прогресу в сфері розробки і організації виробництва нового машинного обладнання, а також розвитку індустріальних сільськогосподарських технологій і служать інформаційною основою для їх стандартизації. Найпоширеніші при проведенні прискорених випробувань є спеціальні стенди, де прискорення досягається за рахунок використання замість природних середовищ їх штучних замінників (імітаторів) і відповідно – ущільнення часу роботи без інтенсифікації робочих процесів. Прискорені імітаційні випробування із застосуванням замінників технологічних матеріалів виконують, як правило, за замкнутим циклом.

Для вирішення науково-технічних задач при експериментальних дослідженнях динаміки навантаження сільськогосподарських машин в умовах експлуатації доцільно використовувати спеціально розроблену універсальну вимірювальну систему. Отримані результати є вихідними для прискорених ресурсних випробувань деталей та вузлів, конструкцій несучих рам сільськогосподарської техніки. Також при випробуваннях важливою є оцінка напружено-деформівного стану (НДС) елементів конструкцій з метою перевірки результатів оцінки НДС розрахунковими методами.

При оцінці технологічних і експлуатаційно-технічних властивостей сучасних конструкцій сільськогосподарських машин і машинних агрегатів в процесі випробувань в якості основного використовується метод, який поєднує експериментальні і теоретичні прийоми з математичним моделюванням. Отже випробування є невід'ємним і результативним станом конструктивної доводки нової техніки, і більш ефективні результати отримують тоді, коли аналітична оцінка характеристик машин і показників їх роботи уточнюються дослідним шляхом, а експериментальні дані аналізуються і узагальнюються на базі теоретичних положень відповідних наукових дисциплін.

Отож, маючи базу даних, одержаних як теоретично так і практично, провівши їх аналітичну оцінку та порівняння, можна судити про ефективність (якість, точність) проведених досліджень, які в свою чергу дозволять створити досконалішу конструкцію машини, технологічну лінію, метод проектування і т.п.

УДК 621.326

Тихий І. – ст. гр. ХСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДІВ ДОЩУВАЛЬНОЇ МАШИНИ ДДА-100АМ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хомик Н.І.

Механічні заходи боротьби з бур'янами в умовах зрошування не забезпечують необхідного зниження засміченості полів. Застосування робочих розчинів гербіцидів перед зрошуванням призводить до вмивання їх у глибші шари ґрунту.

У боротьбі з бур'янами при вирощуванні просапних культур в умовах зрошування ґрунтовий гербіцид вносять після посіву та зароблюють поливною водою. Доцільним є сумісне внесення ґрунтового гербіциду та полив дозами 130...140м³/га в одному проході дощувальної машини.

При внесенні гербіцидів разом з поливною водою досягається більш рівномірний розподіл їх у ґрунті, скорочується кількість проходів агрегатів по полю, економляться витрати праці і матеріальних засобів.

Сумісне внесення гербіцидів та інших хімікатів одночасно з поливною водою забезпечує ефективніше придушення смітної рослинності за рахунок глибокого (до 20...22см) проникнення їх у ґрунт.

Для поливу використовуються дощувальні агрегати різних конструкцій.

Пропонується як пристрій для приготування робочих розчинів гербіцидів, рідких добрив і їх подачі у потік поливної води використовувати обприскувач підживлювач моттований ПОМ-630.

Короткострумний двоконсольний дощувальний агрегат ДДА-100МА призначений для поливу дощуванням овочевих, технічних і зернових культур на полях площею 100...130га за сезон під час руху шляхом забору води з відкритої тимчасової зрошувальної мережі з відстанню між каналами 120м.

Обґрунтована конструктивна схема агрегату для внесення робочих розчинів ґрунтових гербіцидів одночасно з поливною водою. Агрегат включає дощувальну установку ДДА-100МА, укомплектовану місткостями обприскувача ПОМ-630 і насосами-дозаторами серійного виробництва, що монтується на тракторі ДТ-75М. Поєднання двох операцій дозволяє: зменшити кількість весняних культивувань до однієї; скоротити витрату палива з 12 до 6,7л/га; зменшити дозу гербіциду з 3 до 2,5л/га без зниження ефективності дії препарату.

Розрахунки пристрою для подачі робочих розчинів гербіцидів, що монтується на дощувальну машину ДДА-100М, дали змогу стверджувати, що при його монтажі рівновага ферми не порушуватиметься.

На основі інженерно-технічних розрахунків: обґрунтовано схему і параметри пристрою для внесення гербіцидів одночасно з поливною водою дощувальною машиною ДДА-100МА; виконано підбір і розрахунок складу агрегату; визначено додаткові сили, що діють на елементи конструкції ферми дощувальної машини ДДА-100МА при встановленні пристрою для гербігації та додаткові навантаження на гусениці трактора від маси дощувальної машини з пристроєм для гербігації; встановлено, що проведення дощування з використанням вдосконаленого агрегату підвищує продуктивність, веде до зменшення витрат палива та коефіцієнту використання часу зміни.

УДК 621.326

Халілов Р. – ст. гр. ХСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА ГВИНТОВО-ВАЛЬЦЬОВОГО ОЧИСНИКА ВОРОХУ КОРМОВИХ БУРЯКІВ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Сташків М.Я.

В пошуках більш ефективних сепаруючих очисних пристроїв рядом авторів пропонуються комбіновані очисники: кулачково-грохотні, барабанно-вальцьово-спіральні, транспортерно-щіткові, транспортерно-вальцьові і інші. Серед множини очисників комбінованого типу, транспортерно-вальцьові очисники знайшли переважне використання в машинах для збирання великорозмірних коренеплодів.

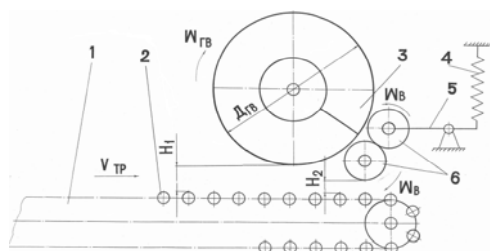


Рис. 1. Конструктивна схема очисника:

- 1 - подавальний транспортер;
- 2 – прутки; 3 – гвинт; 4 – пружина; 5 – важіль; 6 – відминальні вальці

Проведений пошук привів до створення очисного адаптера, який являє собою гвинтowo-вальцьовий комбінований очисник (рис. 1).

Технологічний процес роботи очисника наступний - при подачі вороху до гвинта, складовими компонентами якого коренеплоди з залишками гички на них і без неї, ґрунтові і рослинні домішки та інші інеродні тіла, відбувається заповнення матеріалом простору між витками та під гвинтом. Витки гвинта, взаємодіючи з коренеплодами, пересувають їх в сторону, тобто знімають їх з транспортера, при цьому проходить співударання коренеплодів буряків і грудок землі з гвинтовою поверхнею гвинта. Як наслідок грудки землі руйнуються і вся сипуча земля та дрібні рослинні домішки, або просіюються в отвір між прутками транспортера, або сходять з транспортера, проходячи через отвір між гвинтом і робочою поверхнею транспортера. Коренеплоди без гички і з її залишками на них, а також домішки перемішуються витками вздовж осей обертання гвинта і гладких циліндричних вальців. Зазначаючи підпирання з боку знову поступаючого вороху і по мірі пересування його до вальців, відбувається затягування залишків гички на головках коренеплодів і рослинних домішок між поверхнями вальців в силу їх зустрічного напрямку обертання. Пройдені між вальцями рослинні домішки поступають на вихідний кінець транспортера. Залишки гички на коренеплодах, зазначаючи подвійної дії зусиль втягування вальцями і переміщення коренеплодів вздовж вісі обертання гвинта відділяються методом відминання і аналогічно всім останнім домішкам виносяться транспортером за його межі. Тому, таке розташування гвинта і вальців дозволяє змінити напрямок потоку коренеплодів і домішок (розділити їх на два взаємо перпендикулярні потоки), збільшити шлях проходження і час знаходження матеріалу на прутковому транспортері, добитися подрібнення і руйнування грудок землі внаслідок ударної дії, відокремлювати залишки гички на головках коренеплодів. В результаті цього досягається збільшення кількості відсіювання ґрунтових домішок і зменшення кількості рослинних домішок, в цілому інтенсифікується весь процес очищення вороху коренеплодів кормових буряків. В силу конструктивного виконання гвинта, удар витка гвинта по коренеплодах є косим центральним ударом, і порівняно з прямим центральним ударом, сила косоного удару на коренеплоди значно менша, що є передумовою зменшення пошкодження коренеплодів.

УДК 621.326

Халілов Р. – ст. гр. ХСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЇ РІДИНИ ТА ДОДАТКОВОГО ТИСКУ НА СТІНКИ РЕЗЕРВУАРА

Науковий керівник: к.т.н., доц. Бабій А.В.

Віднесемо оболонку резервуара до системи координат α_1, α_2 ($\alpha_2 = R_0\varphi$), рис.1. Вважаємо, що резервуар радіусом R_0 та довжиною l_1 заповнений рідиною, що має питому вагу γ , і крім того, на нього діє додатковий постійний тиск p_0 .

Зовнішнє навантаження на оболонку описуємо функцією

$$p(\alpha_1, \alpha_2) = p_0 + R_0\gamma\eta(1 + \cos \varphi), \quad -\pi \leq \varphi \leq \pi. \quad (1)$$

η - коефіцієнт динамічності, який враховує дію динамічних сил при русі машини польовими нерівностями. Даний коефіцієнт визначається експериментально.

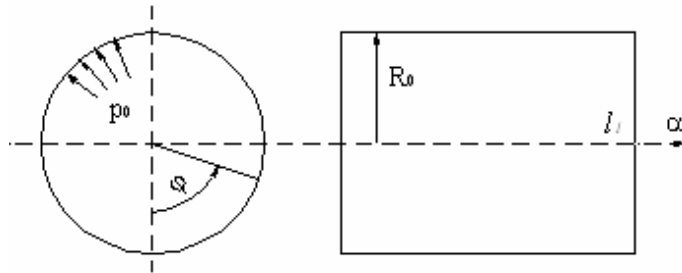


Рис. 1. Схема дії рідини і додаткового тиску на стінки резервуара

Знайдемо розвинення функції (2) в ряд за системою функцій $\left\{ \sin \frac{k\pi}{l_1} \alpha_1, \cos m\varphi \right\}$

$$p(\alpha_1, \alpha_2) = \sum_{k=1,3,\dots}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} A_{km}^0 \sin\left(\frac{k\pi}{l_1} \alpha_1\right) \cos m\varphi. \quad (3)$$

Коефіцієнти Фур'є функції $p(\alpha_1, \alpha_2)$ матимуть вигляд

$$A_{km}^0 = \frac{4}{k\pi^2} \left[1 - (-1)^k \right] \int_0^{\pi} (p_0 + R_0\gamma(1 + \cos \varphi)) \cos m\varphi d\varphi.$$

Знайдемо ці коефіцієнти для окремих значень параметра m .

$$A_{k0}^0 = \frac{4[1 - (-1)^k]}{k\pi} (p_0 + R_0\gamma), \quad A_{k1}^0 = \frac{4}{k\pi^2} [1 - (-1)^k] \frac{R_0\gamma\pi}{2} = \frac{2R_0\gamma}{k\pi} [1 - (-1)^k], \quad A_{km}^0 = 0 \text{ при } (m > 1).$$

Отже кінцевий вигляд виразу дії рідини та додаткового тиску на стінки резервуара матиме вигляд:

$$p(\alpha_1, \alpha_2) = \sum_{k=1,3,\dots}^{\infty} \sum_{m=0}^1 p_{km} \sin\left(\frac{k\pi\alpha_1}{l_1}\right) \cos\left(\frac{m\pi\alpha_2}{l_2}\right), \quad (4)$$

де $p_{km} = \frac{4(p_0 + R_0\gamma\eta)}{k\pi}$, коли $m = 0, k = 1,3,;$ $p_{km} = \frac{4R_0\gamma\eta}{k\pi}$, при $m = 1, k = 1,3,;$

$p_{km} = 0$, коли $m > 1, k = 1,3.$

УДК 631.356.43

Кашуба А. – ст. гр. ХС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАЛОГАБАРИТНИЙ ОДНОРЯДНИЙ КАРТОПЛЕКОПАЧ

Науковий керівник: к.т.н. Сташків М.Я.

Площа під вирощування картоплі в Україні в середньому становить 1,6 млн. га, з них 95% (1,5 млн. га) – в селянських господарствах, де всі роботи, крім оранки, виконуються вручну із затратами праці понад 11 люд.-год/ц. Решта площ (80–100 тис. га) знаходиться в колективних господарствах різних організаційних форм власності.

Розроблені технології виробництва картоплі в Україні за технічним рівнем не поступаються кращим світовим аналогам, але якість виконання залишається на низькому рівні. Нерентабельність картоплярства можна пояснити тим, що основним виробником картоплі є приватний господар. Дрібні приватні господарства з площами 0,05–0,5 га, які зараз виробляють на Україні основну масу картоплі, не можуть постачати конкурентно здатну продукцію, оскільки затрати праці в селянських господарствах у 50...200 разів більші, ніж в країнах з розвинутим картоплярством.

Якщо в спеціалізованих колективних господарствах на великих площах є можливість механізувати всі технологічні операції і довести затрати праці до 0,2–0,5 люд.-год/ц продукції, то на малих ділянках в кілька сотих гектара механізація малодоступна і малоефективна, а затрати праці складають 12–15 люд.-год/ц, тобто в приватному секторі затрати праці на картоплярство залишаються в 25–75 разів вищими.

У зв'язку з цим, запропоновано просту та надійну конструкцію малогабаритного однорядного картоплекопача з максимальною споживаною потужністю 15 к.с. (11 кВт), що агрегатується з малогабаритними тракторами класу тяги 0,6 (6 кН).

Картоплекопач запропонованої конструкції – начіпний, з гребінчастим сепаратором активного типу. Рух сепаратора забезпечується вібромеханізмом у вигляді ексцентрикового валу та системи важелів з приводом від валу відбору потужності трактора. Регулювання ширини колії картоплекопача та глибини викопування картоплі здійснюється вручну за допомогою гвинтових механізмів.

Модель начіпного однорядного картоплекопача, виконану в системі тривимірного твердотільного моделювання «Компас-3D», показано на рис. 1.

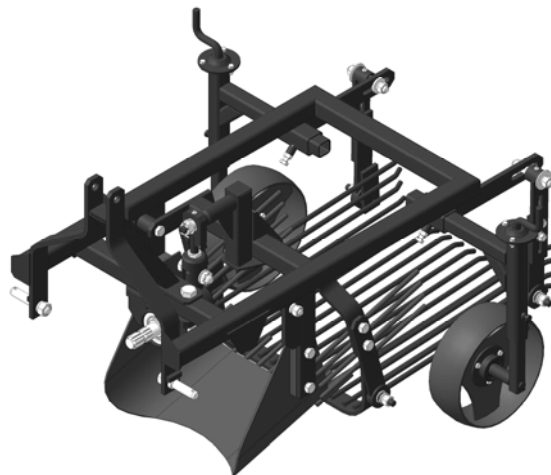


Рис. 1. Твердотільна модель малогабаритного однорядного картоплекопача.

УДК 621.326

Целюк С. – аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОРІВНЯЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ПРОБЛЕМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ТРАКТОРНИХ ПРИЧЕПІВ

Науковий керівник: д.т.н., професор Рибак Т. І.

Виробники тракторних причепів України та Європи: ВАТ «Рівнесільмаш»; ВАТ «Уманьферммаш», Завод «Кобзаренка», ВАТ «Джанкойський машинобудівний завод», Pronar(Польща), Fliegl(Німеччина), ВАТ «Агромашина»(Молдова), ВАТ «Бобруйськаагромаш»(Білорусь) та ін.

Малотонажні напівпричепи: 1ПТС-2,5 Калачинського механічного заводу(Омська обл., Росія); 1ПТС-2,5 Волоконівського ремонтно – механічного заводу(Білгородська обл., Росія); ПТТ-2 виробництва АО «Агромашина»(Кишинів, Молдова); НТС-5 «Уманьферммаш»; НТ-2 ВАТ «Рівнесільмаш»; РТД-5 ВАТ «Ковельсільмаш», типи підвіски, існуючі проблеми, вдосконалення конструкцій, ресорні підвіски змінної жорсткості. Сучасні вимоги до м'якості підвіски і плавності ходу транспортного засобу, пропорційне збільшення жорсткості пружних елементів при збільшенні навантаження.

Малотонажні причепи: моделі, методи розвантаження, порівняльні характеристики конструктивних та експлуатаційних параметрів машин вітчизняного та зарубіжного виробництва.

Середньотонажні причепи та напівпричепи: моделі та виробники.

Багатотонажні причепи: моделі, переваги та недоліки, обмеження використання.

Причепи спеціального призначення: розкидачі органічних добрив, оприскувачі, причепи для перевезення худоби, рулонів соломи, силосної маси.

Моделі тракторних причепів, що користуються попитом та випускаються в Україні: НТ-2, ПТС-4, ПТС-6, шляхи вдосконалення конструкцій, зниження металоємності, собівартості виготовлення, підвищення якості та ресурсу роботи машин, зниження питомого тиску колісного рушія на ґрунтове середовище.

Технологічні проблеми виготовлення причепів на підприємствах сільгоспмашинобудування: штампування деталей, виготовлення спецпрофілю бортів, листа настилу платформи, зварювання бортів, рам, виконання складальних та фарбувальних операцій.

Модернізація станочного парку обладнання, впровадження лазерної та газоплазмової різки, зварювальних напівавтоматів та автоматів.

Проведення ходових випробувань та сертифікація продукції.

УДК 621.326

Шинкар О.-ст. гр. ХС-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОШУКОВЕ КОНСТРУЮВАННЯ НЕСУЧИХ РАМ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

Науковий керівник: к.т.н., доцент Попович П. В.

Для аграрних господарств Тернопільської області провідним напрямком сільськогосподарського виробництва є вирощування цукрових буряків. Машини для збирання буряків поряд із забезпеченням якісного виконання технологічних процесів, та високої надійності протягом всього терміну служби повинні мати оптимальну конструкцію.

Базовим вузлом і основою для кріплення усіх деталей і механізмів будь-якої машини є тримкі конструкції, котрі, складаючи до 48% від загальної маси машини, характеризують її довговічність в цілому. Тому розрахункам цих конструкцій завжди приділялася важлива увага.

Однак використання при цьому класичних підходів до оцінки міцності, як показує практика, дає неоднозначні результати щодо самих конструкцій і прогнозованого строку служби машин в цілому. Тобто в однакових випадках наявність у металоконструкціях дефектів призводить до їх раптового руйнування. З іншого боку – великі запаси міцності є причиною великої металомісткості тримких конструкцій і невичерпаних можливостей по їх тримкій здатності.

З огляду на це на сучасному рівні проектування сільськогосподарських машин, а зокрема бурякозбиральної техніки, необхідні розробки більш досконалих методів розрахунків, які при врахуванні реальних умов експлуатації та технології виготовлення конструкцій, забезпечували б оптимальність їх конструктивних параметрів при дотриманні необхідного ресурсу роботи машини.

Існуючі традиційні методи розрахункового-експериментальної оцінки міцності і довговічності тримких конструкцій базуються на припущення про суцільність (без дефектність) матеріалів, що використовуються і про руйнування конструкцій при досягненні в найбільш навантаженій точці критичних напружень. В основу їх критеріїв покладені емпіричні залежності між амплітудами напружень і числом циклів навантаження, які визначають момент появи перших ознак руйнування.

Ці методи знайшли широке застосування в інженерних розрахунках для визначення нормативних показників надійності і довговічності тримких конструкцій.

Однак металоконструкції машин, котрі є зазвичай зварними конструкціями надходять у експлуатацію, як правило з наявністю концентраторів напружень (зварні шви, отвори, підсилення) і початкових дефектів, котрі є джерелом зародження тріщин. І практично довговічність конструкцій майже цілком визначається часом розвитку тріщин до критичних значень після чого відбувається раптове руйнування.

Тобто класичні методи розрахунків виявляються недостатніми і в ряді випадків некоректними. Тому в розвиток до них слід проводити розрахунки міцності конструкцій на базі більш прогресивних і точних критеріїв – оцінки з позиції тріщиноздатності матеріалів, оснований на засадах механіки руйнування.

УДК 621.326

Цьонь О.-ст.гр ХС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВТОМНОГО РУЙНУВАННЯ при СКЛАДНОМУ НАПРУЖЕНОМУ СТАНІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Попович П.В.

Довговічність металокопструкції, що піддається в процесі експлуатації дії випадкових збурень, визначається процесом накопичення незворотних втомних пошкоджень. Відмова є наслідок розвитку магістральних тріщин. Огляд типових поломок металокопструкцій показує, що причиною їх є багатоциклова втома, яка має місце при напруженнях, що не перевищують макроскопічну границю пружності. Механізм багатоциклової втоми полягає у накопиченні розсіяних пошкоджень у найбільш слабких або найбільш навантажених зернах металу, сукупність яких утворює зародок втомної тріщини. Зародок тріщини є концентратором напружень і може рости при тривалій дії циклічного навантаження. В літературі вводиться поняття ступені пошкоджень від втоми, що полягає у лінійному законі сумування пошкоджень. Більш обґрунтованою гіпотезою є гіпотеза автотемпературності процесу накопичення пошкоджень. Аргументом у виразі для ступені пошкоджень є величина, яка в рамках лінійного правила має зміст пошкоджень, а в рамках гіпотези автотемпературності – зміст характеристики процесу навантаження на розглядуваному відрізку часу. На відміну від лінійного правила гіпотеза автотемпературності дозволяє описати нелінійну залежність ступені пошкоджень при довільному процесі навантаження. У дослідженні та стохастичному прогнозуванні довговічності металокопструкцій с/г машин, важливе значення набули експериментальні дослідження втомного руйнування конструктивних елементів. Виникає необхідність дослідження розвитку втомного руйнування в реалістичних умовах, так як в переважній більшості випадків випробування проводяться при однокомпонентному навантаженні, наприклад згині зразка знакозмінним моментом. Реалізація таких випробувань істотно спотворює картину навантаженості вузла, так як у реальних експлуатаційних умовах вказаного класу машин має місце сумісна дія згину з крученням, і це призводить до отримання недостатньо коректних результатів. Випробування натурних рам є дорогим заходом, тому для зниження витрат на випробування переважними є випробування окремих зон копструкції, лімітуючих довговічність рами. Для експериментальних досліджень елементів тримких рам розроблено і виготовлено спеціальний стенд, який дозволяє відтворювати багатокомпонентне навантаження, наближене до експлуатаційного.

Принцип дії базується на перетворенні обертового руху вихідного вала електродвигуна постійного струму на скручувальний рух тонкостінного зразка. Зразок закріплюється у спеціальні тримачі – захвати механізмом кий перетворює рух ексцентрика 3 у переміщення тонкостінного зразка за схемою стисненого кручення. Амплітуда навантаження зразка регулюється радіусом ексцентрика. Кількість циклів фіксується лічильником. Після фіксації макротріщини її подальший ріст реєструється за допомогою катетометра КМ-8.

Секція:

Машинобудування

УДК 621.9.025

Крет Т.– ст. гр. МТ_М-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНЬ НА ЗАДНІЙ ПОВЕРХНІ ЗУБА ФРЕЗИ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Ткаченко І.Г.

Напруження на задній поверхні зуба фрези формують складові сили різання, що діють на задній поверхні ріжучої частини інструмента. Зуб фрези за конструкцією нагадує різець, тому для сил різання, що виникають на зубі фрези, можна застосувати всі моделі з теорії різання, розроблені для токарної обробки, з урахуванням змінності товщини зрізу, які характерні для торцевого фрезерування.

Рішення можливо при використанні методу імітаційного моделювання процесу різання. Суть методу полягає у вирішенні задачі пружно-пластичного деформування оброблюваного матеріалу, де деформування відбувається внаслідок заданого переміщення різального клина аж до моменту руйнування.

Розрахунковим шляхом визначаються напружений стан в оброблюваному матеріалі, область розповсюдження напруженого стану, а також напруги на передній і задній поверхнях ріжучого клину в залежності від його переміщення і міцнісних властивостей оброблюваного матеріалу.

В процесі різання оброблюваний матеріал досягає пластичної деформації, тому для вирішення поставленого завдання будемо базуватися на теорії пластичності.

Напружений стан тіла що деформується і умови його рівноваги описуються рівняннями об'ємної деформації Бельтрамі-Мітчелла в декартових координатах

$$\begin{cases} \Delta\sigma_x + \frac{3}{1+\mu} \frac{\partial^2\sigma}{\partial x^2} = 0; \sigma_y + \frac{3}{1+\mu} \frac{\partial^2\sigma}{\partial y^2}; \\ \Delta\sigma_z + \frac{3}{1+\mu} \frac{\partial^2\sigma}{\partial z^2} = 0; \\ \Delta\tau_{xy} + \frac{3}{1+\mu} \frac{\partial^2\sigma}{\partial x\partial y} = 0; \Delta\tau_{yz} + \frac{3}{1+\mu} \frac{\partial^2\sigma}{\partial y\partial z} = 0; \\ \Delta\tau_{xz} + \frac{3}{1+\mu} \frac{\partial^2\sigma}{\partial x\partial z} = 0. \end{cases} \quad (1)$$

де Δ – оператор Лапласа, $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$; $\sigma = \frac{\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z}{3}$.

Результати дослідження пружно-пластичних властивостей конструкційних матеріалів показали, що опір матеріалів руйнування є функцією інтенсивності деформацій, швидкості деформування і температури деформованого матеріалу:

$$\sigma_i = \Phi(\varepsilon, \dot{\varepsilon}, T^\circ), \quad (2)$$

де σ_i – узагальнене еквівалентне напруження.

Рівняння (1) і (2) представляють математичну постановку задачі визначення напружень на задній поверхні зуба торцевої фрези в результаті контакту із заготовкою.

УДК 621.92-002.56

Капаціла Б. – ст. гр. КАБ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИБІР ЗАСОБІВ АКТИВНОГО КОНТРОЛЮ РОЗМІРІВ В ПРОЦЕСІ МЕХАНІЧНОГО ОБРОБЛЕННЯ

Науковий керівник: канд. техн. наук, доцент Савків В.Б.

На сучасному етапі розвитку машинобудівного виробництва дуже важливим є застосування контролю не лише як засобу розділення вже готової продукції на придатну і браковану. Контроль також повинен забезпечувати керування автоматично або за допомогою людини-оператора металорізальним обладнанням з метою одержання розміру в заданому допуску, попередження і виключення браку, а також встановлення оптимальних режимів оброблення, які забезпечують високу продуктивність виробничих процесів, якість, довговічність та надійність продукції.

Одним з найбільш прогресивних методів контролю є активний контроль. Застосування засобів активного контролю робить можливим багатостадійне обслуговування і комплексну автоматизацію технологічних процесів механічного оброблення. Найбільшого поширення ці засоби набули на верстатах шліфувальної групи, де необхідно забезпечити високу точність оброблення при відносно низькій розмірній стійкості різального інструменту. Останнім часом активний контроль все частіше використовують на токарних, фрезерних і фрезерно-свердлильно-розточних верстатах з ЧПК.

У засобах автоматизованого контролю найбільше широко застосовують електроконтактні, пневматичні та індуктивні вимірювальні системи. Перші мають найбільш просту конструкцію, високу продуктивність, зручні в налагодженні і обслуговуванні, дешеві. Недоліками їх є невисока точність вимірювання, великі габарити, чутливість до вібрацій, необхідність періодичного зачищення контактів через їх підгоряння (окислення).

Пневматичні вимірювальні системи володіють високою точністю при простій схемі конструкції й зручності обслуговування, незначною похибкою вимірювань, нечутливістю до вібрацій. Однак вони мають значну інерційність, для їх використання необхідні додаткове джерело енергії, спеціальні пристрої для стабілізації тиску і очищення стисненого повітря, оскільки порушення цих умов веде до значного зростання похибок вимірювання.

Індуктивні вимірювальні системи мають більш складну конструкцію та електричну схему, вимагають висококваліфікованого обслуговування і налагодження, більш дорогі, ніж електроконтактні, проте володіють цілою низкою переваг: висока чутливість і точність, наявність відлікових пристроїв, висока продуктивність, низька чутливість до вібрацій, широкий діапазон меж вимірювань, порівняно невеликі габаритні розміри. Сучасні тенденції в створенні засобів активного контролю полягають в автоматичному управлінні верстатами. Усі верстати, в яких передбачено використання засобів активного контролю, розраховані на автоматичний зв'язок з цими засобами і на керування за допомогою команд, які отримані від них. В зв'язку з цим, найбільш перспективним є використання саме індуктивних вимірювальних систем, оскільки завдяки добре розвиненій елементній базі ці системи дозволяють найбільш просто і точно перетворити механічні переміщення в електричні сигнали, придатні для вимірювання та керування.

УДК 621. 833. 65

Кривицький А. – ст. гр. ПТ-21

Національний університет водного господарства та природокористування

ПРУЖНА ПЛАНЕТАРНА МУФТА

Наукові керівники: асистент Стрілець О.Р. і к.т.н., доцент Стрілець В.М.

Відповідальними механічними пристроями у машинах і приводах, що часто визначають їх надійність і довговічність є муфти. Основне призначення муфт – це з'єднання кінців валів і передавання крутного моменту від одного вала до іншого. Окрім вказаного, пружні муфти виконують такі відповідальні функції, як: компенсацію шкідливого впливу зміщення геометричних осей кінців валів, що виникають унаслідок неточностей виготовлення, монтажу або конструктивних особливостей і умов експлуатації; амортизацію вібрацій, поштовхів та ударів, що виникають під час експлуатації механічних приводів.

Розглянута конструкції відомої планетарної муфти (див. Авторское свидетельство СССР №1008527 А, F 16 D 3/12, 30.03.83, Бюл. №12), яка містить ведучу півмуфту, виконану у вигляді розміщеної на валу сонячної шестерні з зовнішніми зубами, з'єднаної за допомогою шести сателітів з веденою півмуфтою, сателіти вільно встановлені на пальцях, закріплених у веденій півмуфті, у сателітах виконані торцеві порожнини в які встановлені пружини в вигляді спіралей Архімеда і з'єднують сателіти з пальцями.

Основним недоліком цієї пружної планетарної муфти є те, що на початковій стадії руху ведучий і ведений вали мають різні напрямки обертання, а далі при повному гальмуванні сателітів пружинами, обое вали обертаються в сторону ведучого вала – в момент реверсу веденого вала виникають додаткові динамічні навантаження, які негативно впливають на деталі привода та машини в цілому.

Запропонована пружна планетарна муфта (заявка на патент України на корисну модель №2010 01185) складається з ведучої півмуфти, у вигляді зубчастого колеса з внутрішніми зубами, і веденої півмуфти, у вигляді водила на якому закріплені пальці з встановленими на них рухомо сателітами з порожнинами. На торцях сателітів і в пальцях виконані радіальні пази. У порожнинах встановлені пружини, виконані у вигляді спіралей Архімеда, одним кінцем закріплені в пазах пальців, а другим у пазах сателітів. Рухома частина планетарної муфти закрита кришкою.

Коли збирають муфту, на пальці, яких може бути один або більше, встановлюють сателіти, а в порожнини встановлюють пружини та одним кінцем закріплюють в пазах пальців, а другим у пазах сателітів. Далі пальці закріплюють на водилі одним із відомих способів, наприклад, різьбовим з'єднанням. Зібрану на водилі ведену півмуфту встановлюють у ведучу півмуфту так, що сателіти з зубчастим колесом з внутрішніми зубами утворюють внутрішнє зубчасте зачеплення. Зібрана планетарна муфта закривається кришкою. При передачі крутного моменту від вала до вала через півмуфти, обертання буде передаватися на сателіти, які обертаючись навколо пальців, стягують пружини і далі сателіти не обертаються. – крутний момент від ведучої півмуфти передається веденій півмуфті напряму. Внутрішнє зубчасте зачеплення, на протязі всього часу, дозволяє валам обертаються в одному напрямку, тобто виключає момент реверсу веденої півмуфти, а пружини поглинають динамічні навантаження, які виникають та зменшують їх вплив на деталі привода.

УДК 621. 833. 65

Марчук Н. – ст. гр. ААГ-32

Національний університет водного господарства та природокористування

СТАТИКА І ДИНАМІКА НОВОЇ ПРУЖНОЇ МУФТИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Стрілець В.М.

Муфти є достатньо відповідальними механічними пристроями, що часто визначають надійність і довговічність всієї машини. Основне призначення муфт – це з'єднання кінців валів і передавання крутного моменту від одного вала до іншого. Окрім вказаного, пружні муфти виконують такі відповідальні функції: компенсацію шкідливого впливу зміщення геометричних осей кінців валів, що виникають унаслідок неточностей виготовлення, монтажу або конструктивних особливостей і умов експлуатації; амортизацію вібрацій, поштовхів та ударів, що виникають під час експлуатації механічних приводів.

Розглянуті конструкції муфт з металевими пружними елементами у вигляді сталевих стержнів і змієподібною пружиною. Основними недоліками цих муфт є те, що із-за неточності виготовлення криволінійного обрису торців отворів і криволінійного обрису кулачків сталеві стержні та змієподібні пружини швидко руйнуються, цим зменшується їх надійність і довговічність.

На основі аналізу недоліків згаданих конструкцій відомих пружних муфт розроблена конструкція нової пружної муфти, яка складається з двох подібних півмуфт та підковоподібних пружин. На зовнішніх поверхнях півмуфт виконані прямобічні западини і кулачки так, що при збиранні між кулачками утворені зазори δ . На торцевих поверхнях кулачків виконані отвори в які встановлені підковоподібні пружини. Нова пружна муфта проста у виготовленні, має більшу надійність і довговічність, а за рахунок пружної деформації підковоподібних пружин крутний момент від вала до вала передається м'яко.

Для широкого використання нової пружної муфти виконані теоретичні статичні та динамічні розрахунки. При вирішенні задач статички і динаміки прийняті наступні допущення: до вибору зазору δ кулачки не деформуються і переміщуються паралельно, так як розміри їх поперечного перетину значно більші розмірів дугоподібних пружин; навантаження F_t прикладене на поздовжній середині; статичні і динамічні процеси не залежать від довжини кулачків.

Статичний розрахунок пружної муфти зводиться до розрахунку дугоподібних пружин з використанням інтеграла Мора для визначення вертикальних δ_e і горизонтальних δ_2 переміщень, які виникають при їх деформації при передачі крутного моменту.

Динамічний розрахунок муфти зводиться до визначення її основної характеристики – жорсткості C_φ . Від величини жорсткості пружної муфти залежить здатність машини переносити різкі зміни навантаження і працювати без резонансних коливань. Розглянуто яким чином запропонована муфта впливає на динамічні властивості машини на прикладі двох масової схеми для умови, що жорсткість $C_\varphi = const$, а жорсткість інших деталей дуже велика порівняно з C_φ . Тому в розрахунках коливань враховується тільки C_φ , а навантаження виражене за допомогою гармонічної функції.

УДК 621.9.08

Панчоха. Ю. – ст. гр. МТ_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОГНОЗУВАННЯ ЙМОВІРНОГО РІВНЯ БРАКУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНИМИ МЕТОДАМИ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Ткаченко І.Г.

В реальних умовах сучасного виробництва будь-який процес механічного оброблення деталі здійснюється під впливом багатьох випадкових факторів і збурень, які залежать від коливань припуску на обробку, нестабільності режимів різання, твердості матеріалу, силових, теплових деформацій і т.д. В результаті цього одержувані розміри також мають випадковий характер.

Виявити і оцінити всі закономірності, що зв'язують похибки обробки з факторами, які на неї впливають, практично неможливо. Виходячи з цього, сучасні методи оцінки похибок ґрунтуються на імовірнісному підході до явищ, що розглядаються і дозволяють вирішити наступні основні завдання: встановлення виду математичної моделі похибки; визначення характеристик моделі похибки; визначення показників точності обробки за характеристиками моделі.

Характеристику точності обробки вважають повністю визначеною, якщо виявлені величини випадкових і систематичних похибок параметрів, що контролюються, функції розподілу випадкових і систематичних похибок та залежності між похибками виготовлення параметрів, які контролюються.

Первинна обробка експериментальних матеріалів полягає в упорядкуванні вибірових спостережень і при необхідності в їх групуванні за досить малими інтервалами, в обчисленні відносних частот для кожного інтервалу вимірів, у визначенні числових характеристик статистичного розподілу і графічному представленні результатів у вигляді гістограм, полігонів та емпіричних функцій розподілу.

В практичних розрахунках прийнято користуватись числовими характеристиками розподілів, з яких найбільш інформативними є „моменти розподілу”.

Моментом розподілу k -го порядку дискретної випадкової величини x називається сума добутків її імовірних значень $x_1^k, x_2^k, \dots, x_n^k$ (варіацій) на відповідні їм імовірності p_1, p_2, \dots, p_n .

Початковий момент першого порядку представляє собою середнє значення випадкової величини \bar{x} (за експериментальними даними) або математичне сподівання m_x середнього значення. Центральний момент 2-го порядку характеризує розсіювання варіацій відносно середнього значення і називається дисперсією.

Центральний момент 3-го порядку характеризує асиметрію кривої реального розподілу.

Центральний момент 4-го порядку характеризує ексцес (гостровершинність) кривої щільності ймовірності.

Вихідними даними для розрахунків є дійсні відхилення (розміри) оброблюваних деталей на конкретній технологічній операції.

Використовуючи отримані результати визначають поле розсіювання допуску на обробку та зміщення рівня фактичного налаштування верстата, що дає змогу встановити критерії стабільності технологічного процесу і зробити висновок про рівень ймовірності виникнення браку при механічному обробленні деталі.

УДК 621.791

Базар М. - ст.гр. МЗ_М-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕЖИМ ЕНЕРГООЩОДНОГО НАГРІВАННЯ ПРИ ІНДУКЦІЙНОМУ НАПЛАВЛЕННІ

Науковий керівник д.т.н., проф. Пулька Ч.В.

Відомо, що якісне наплавлення деталі можна забезпечити при значенні питомої потужності теплових джерел у зоні наплавлення, яка визначається за формулою:

$$W_1 = \frac{T_{30} \lambda_0 m}{1 - e^{-am\tau}}, \quad (1)$$

де T_{30} – температура (задана), до якої необхідно нагріти деталь за час τ ; $\lambda_0 = c\alpha\gamma$; c – питома теплоємність матеріалу; a – температуропровідність; γ – густина; $m = \left(\frac{B_i}{2h^2}\right)$;

$B_i = \left(\frac{2h\alpha}{\lambda}\right)$; $2h$ – товщина деталі; α – коефіцієнт тепловіддачі; λ – теплопровідність матеріалу.

Енергоощадний режим нагрівання є такий режим, при якому питома потужність теплових джерел змінюється в часі за законом:

$$W_2 = \frac{T_{30} \lambda_0 m}{sh(am\tau)} e^{am\tau}, \quad (2)$$

Було реалізовано розподіл питомої потужності (1) і (2) за допомогою двохвиткового кільцевого індуктора, витки якого встановленні паралельно до поверхні диска, який підлягає наплавленню. Встановлено, що залежно від складу наплавлюваних матеріалів економія електроенергії може сягнути 15-23%, залежно від типу використаних наплавлюваних порошкоподібних твердих сплавів.

Для перевірки результатів теоретичних досліджень на основі отриманих за розрахунками й експериментальними даними було виготовлено і випробувано (при постійній амплітуді струму) індуктор нової конструкції.

Значення струму при наплавленні, який визначений теоретично, становив у даному випадку 27,3 А (рис., крива 1). Як бачимо, теоретичні й експериментальні результати добре узгоджуються.

Запропонована нагрівальна система забезпечує рівномірну температуру по всій робочій поверхні диска, яка наплавляється, що сприяє підвищенню стабільності товщини шару наплавленого металу, оскільки порошкоподібний твердий сплав розплавляється від поверхні основного металу (виробу). Розроблена математична модель, яка дозволяє визначити конструктивні розміри нагрівальної системи, для розроблення нових технологічних процесів індукційного наплавлення, забезпечуючи при цьому економію електроенергії на 15–23% при мінімальних термінах та матеріальних затратах в порівнянні з існуючим способом наплавлення при постійній питомій потужності в часі.

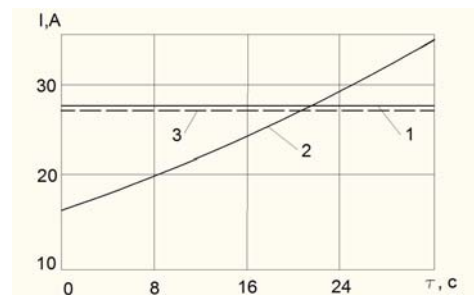


Рисунок – Зміна струму I індуктора залежно від часу наплавлення τ : 1, 3 – теоретична і експериментальна криві при постійній амплітуді струму; 2 – розрахункова крива при змінній амплітуді струму

УДК 621.791

Базар О. - ст.гр. ХО - 31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИДИ ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ОБЛАДНАННЯ ХРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Науковий керівник д.т.н., проф. Пулька Ч.В.

В загальній проблемі забезпечення надійності і довговічності деталей харчової промисловості проблема зношення займає чільне місце. В умовах зовнішнього тертя спряжених деталей відбувається спрацювання їх, що спричиняє збільшення зазорів, зростання динамічних навантажень, порушення нормальної роботи машин, аж до руйнування окремих деталей і вузлів.

На відміну від інших галузей робота обладнання харчових виробництв характеризується безпосереднім контактом поверхонь деталей з сировиною, напівпродуктами та продуктами, які можуть знаходитись у різному стані (здебільше в рідкому). Тому, в першу чергу, властивості технологічних середовищ і їх взаємодія з поверхневими шарами визначають характер і особливості зношення деталей обладнання. Технологічні середовища, які відзначаються значною хімічною і поверхневою активністю, справляють значний вплив на визначальний вид зношення і його інтенсивність. Існують наступні види зношення. Абразивне зношення, часто зустрічається в обладнанні цукрових заводів, де абразивні частки попадають в зону тертя з технологічних рідин, вапна, транспортерно-миючої води.

При цьому механічна дія цих часток супроводжується корозійною дією середовища, що спричиняє значну інтенсивність зношення. На тютюнових та ряду інших виробництвах висока запиленість сировини також приводить до появи абразивного зношення. На цукрових, спиртових та ін. підприємствах, де рідини замулені абразивними частками, досить поширене гідроабразивне зношення деталей насосів, трубопроводів, миючих агрегатів. Корозійно-механічне зношення є одним з найпоширеніших видів, яке має місце при експлуатації обладнання на харчових підприємствах (цукрових, молочних, м'ясопереробних, хлібопекарних, крохмально-пато-кових та ін.). Ерозійне, а також корозійно-ерозійне, зношення при терті потоку технологічної рідини по поверхні деталі відбувається шляхом руйнування вторинних структур і плівок продуктів корозії. Воно має місце в випарних, дифузійних апаратах на цукрових заводах, в трубопроводах, відцентрових насосах, які працюють в безкавітаційному режимі на багатьох підприємствах.

Кавітаційне та кавітаційно-ерозійне зношення відбувається внаслідок мікроударної дії об'ємів рідини при вихроутворенні, колапсі кавітаційних бульбашок, утворенні кумулятивних струминок. Воно зустрічається при спрацюванні деталей сепараторів, центрифуг, в відцентрових та вихорових насосах, гомогенізаторах, турбінах та ін. Особливим видом спрацювання обладнання харчових виробництв, на яке вперше звернув увагу Г.О.Прейс, є хіміко-механічне зношення, закономірності якого пояснюються з позицій фізико-хімічної механіки матеріалів. Воно має місце, коли поверхневі шари деталей (деталі шнекопресів при виробництві олії, ріжучі елементи м'ясопереробних машин, деталі тістоділильних машин) контактують з досить м'яким переробленим продуктом, який містить речовини з значною хімічною і поверхневою активністю. Під дією поверхнево- і хімічно-активного середовища відбувається зменшення міцності поверхневих шарів матеріалу деталей, що полегшує їх пластифікацію і руйнування.

УДК 621.01

Березін О., Лозовий В. – ст.гр. АДЕТ-Т9сп.

Українська інженерно-педагогічна академія

КОМПЛЕКСНИЙ РОЗРАХУНОК ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ПРИВОДУ КОНВЕЄРА, ЩО КОЛИВАЄТЬСЯ

Наукові керівники: к.т.н., доц. Зінов'єв С.М., к.т.н., доц. Владіміров В.О.

В даній роботі представлена методика автоматизованого розрахунку виконавчого механізму конвеєра, що коливається (КК). У якості виконавчого механізму КК прийнятий важільний механізм другого класу, що включає групи Асура першого та другого виду. З метою отримання початкових даних для конструювання приводу була розроблена програма для автоматизованого комплексного розрахунку важільного механізму в програмному середовищі Turbo Pascal, що включає наступні етапи:

- визначення передавальних функцій нульового, першого та другого порядків для всіх ланок і характерних точок механізму для 48 положень кривошипу;
- визначення параметрів динамічної моделі механізму;
- вибір електродвигуна для приводу механізму, визначення передавального відношення приводу та знаходження величини необхідного моменту інерції маховика;
- вирішення диференціального рівняння обертання кривошипу в сталому режимі;
- отримання графіку зміни кутової швидкості і кутового прискорення кривошипу та графіку, на якому представлені приведені момент сил опору і коливання обертального моменту двигуна біля середнього значення;
- формування масивів сил інерції і моментів сил інерції ланок, виконання перевірки правильності всіх попередніх розрахунків на основі загального рівняння динаміки Лагранжа - Д'Аламбера;
- виконання силового розрахунку механізму в цілому з можливістю спостерігати побудову планів сил для кожної структурної групи в будь-якому з положень кривошипу, отримання графіків реакцій у всіх кінематичних парах механізму;
- виконання оптимізації розбиття передавального відношення по ступенях за допомогою програми Optima і отримання графіку залежності діаметрів зубчатих коліс від передавального відношення швидкохідної ступені. Критеріями оптимізації є мінімальні габарити та оптимальні умови змащування зубчатих коліс, що забезпечуються при однаковому діаметрі коліс обох ступеней.

Розробка конструкції КК була виконана в програмному середовищі AutoCAD та 3DMax. Представлена методика автоматизованого розрахунку важільних механізмів має наступні переваги:

- швидкість та легкість виконання комплексного розрахунку важільних механізмів другого класу з будь-якою кількістю ланок;
- можливість легко змінювати вхідні дані без необхідності повного перерахунку та одразу побачити зміни в роботі механізму;
- можливість контролювати правильність розрахунків на будь-якому етапі за допомогою спеціальних тестових модулів програми та побудови графіків;
- можливість додавати до програми необхідні модулі без необхідності переписування програмного коду.

УДК 621.825

Бобрик В.- ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СИНТЕЗ СХЕМ ФОРМОУТВОРЕННЯ ВНУТРІШНІХ СФЕРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ R-ФУНКЦІЙ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Васильків В. В.

Деталі, які мають сферичні поверхні застосовуються не тільки в машинобудуванні, але і в інших галузях промисловості (суднобудування, приладобудування і так далі). Тому на сьогоднішній день актуальне питання ефективного методу розрахунку формоутворення внутрішніх сферичних поверхонь.

Розглянемо синтез схем формоутворення на основі теорії R-функцій. Метод будується на тому, що функція $y = f(x) = 0$ відображає креслення об'єкта, а нерівність $y = f(x) \geq 0, x \in R^3$ - область (D) , для якої вводиться булева змінна. Значенню істинності змінної D відповідає належність точки $K(x), x \in R^3$, об'єкта області (D) , а значення помилковості - її неналежність. Складному об'єкту, який займає область (D) , відповідає булева функція $D = F(D_1, D_2, \dots, D_m)$ що визначає логіку побудови області (D) за допомогою областей $(D_1), (D_2), \dots, (D_m)$. При аналітичному описі робочої зони інструменту, при формоутворенні СП така зона представляється як множина векторів $x_{ki} = \{x_{ki}, y_{ki}, z_{ki}\}$, які визначають положення характеристичної точки – вершини різця:

$$x_{ki} = x_{ki}(q_i, p); y_{ki} = y_{ki}(q_i, p); z_{ki} = z_{ki}(q_i, p); \quad (1)$$

де q_i - узагальнені координати; p - кінематичні параметри пристрою $q_i \leq q_i \leq q_i$. Тобто $x_k \in (D)$, (D) - область переміщень інструменту. Представлення цієї області множиною точок (1) в більшості випадків є незручним. Тому замість виразів (1) доцільно застосувати один вираз у вигляді $f(x) \geq 0$, який описує область поверхні формоутворення не як множину точок, а як область $(D) \in R^3$.

Сферична поверхня формується різцем у спеціальному пристрої в результаті наступних послідовних відображень: точки K в дугу K_1K_2 радіуса $СК$ внаслідок обертання в шарнірі C на кут від φ_2^- до φ_2^+ , дуги K_1K_2 в область $K_1K_2K_3K_4$ в результаті обертання в шарнірі B пристрою на кут від φ_1^- до φ_1^+ , область $K_1K_2K_3K_4$ в область СП в результаті обертання в шарнірі A . Розглянемо лише опис перетину робочої зони інструменту площиною, яка проходить через вісь Z . Область, яка зайнята робочою зоною, буде $(D) = (\overline{D_1}) \cap (\overline{D_2}) \cap (\overline{D_3}) \cap (\overline{D_4})$.

Кожній ігій області (D_i) відповідають функції $(D_i) \rightarrow f_i \geq 0; (\overline{D_j}) \rightarrow \overline{f_j} \geq 0$; тобто

$$f = \overline{f_1} \wedge \overline{f_2} \wedge \overline{f_3} \wedge \overline{f_4} = \overline{f_1} + \overline{f_2} - |\overline{f_1} - \overline{f_2}| + \overline{f_3} + \overline{f_4} - |\overline{f_1} + \overline{f_2} - |\overline{f_1} - \overline{f_2}| - \overline{f_3} - \overline{f_4} + |\overline{f_3} - \overline{f_4}| \geq 0.$$

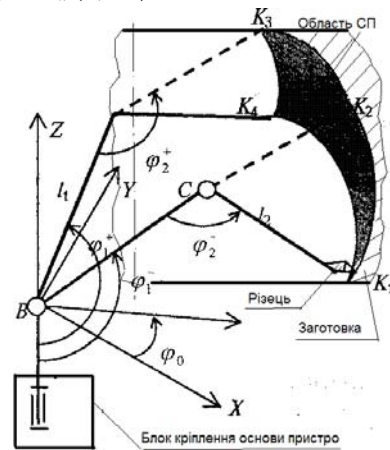


Рис. 1 - Опис області внутрішньої сферичної поверхні при її формоутворенні лезовим інструментом

УДК 531.374

Бобрик В.- ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ T-FLEX CAD ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА

Науковий керівник: к.т.н., доц. Васильків В. В.

Сучасний стан розвитку програмного забезпечення знаходиться на стадії інтенсивного розвитку і впровадженні цих досягнень у промислове виробництво. Яскравим прикладом цього є програма T-FLEX CAD.

T-FLEX CAD - система параметричного проектування і оформлення конструкторсько-технологічної документації, яка дає можливість створювати креслення і збірні конструкції будь-якої складності. Елементи моделі T-FLEX CAD можуть бути зв'язані параметрами і геометричними відношеннями. Всі параметри креслення можуть виражатися з допомогою змінних, розрахованих за формулами, що вибрані з баз даних. Високоєфективні засоби системи T-FLEX CAD дозволяють використовувати її для широкого кола задач. Найефективніше T-FLEX CAD застосовується в тих областях, де якнайповніше реалізується ідея параметричного проектування, а також, де необхідно охопити всі етапи конструювання (ескізний проект, чорнове креслення, робоче креслення). T-FLEX CAD дозволяє значно прискорити процес проектування і підготовки графічної документації.

Використання системи T-FLEX CAD при вирішенні задач технологічної підготовки виробництва дозволяє здійснювати побудову 3D моделей деталей вузлів та механізмів на основі готових 2D креслень. незалежно від способу створення 3D моделей, можна отримати креслення, спроектувавши необхідні види, розрізи, перетини, на які можна проставити необхідні розміри і елементи оформлення. 3D моделі деталей модифікуються, трансформуються, на них накладаються певні взаємозв'язки, граничні умови і т. п. Параметризація дозволяє кожен параметр будь-якої команди (операції) змінювати у будь який час. Все це дає змогу здійснити побудову вузла у вигляді 3D збірки (складальної моделі), деталі якої знаходяться в повній параметричній залежності між собою та піддаються комбінуванню (рисунок 1). В подальшому здійснюється розробка технологічного процесу складання вузла та розрахунок норм витрат матеріалів.

Усі необхідні дані (розміщення деталі, об'єм та маса деталі чи заготовки та інше) отримуються з готових 3D моделей, проводиться аналіз складальної моделі (рисунок 1) та оформлення необхідної документації. Оскільки процес складання вузла ведеться в параметричній системі, то від користувача не буде потрібно додаткових дій у разі внесення параметричних змін в складальну модель і її повторного аналізу.

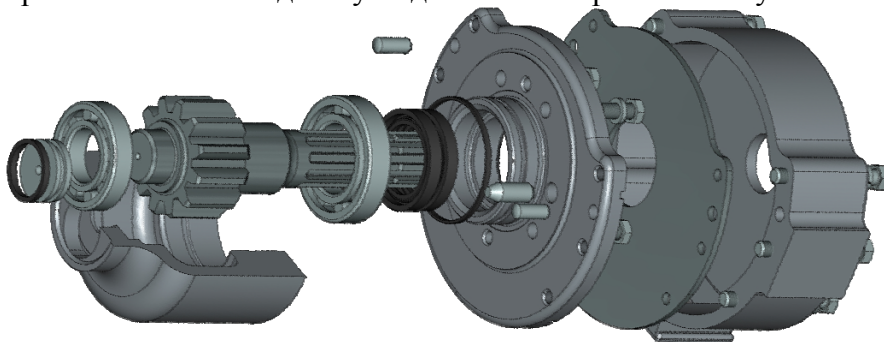


Рисунок 1

УДК 621.81:672.1:[620.173.26]

Заїка К., Корнєв О., Бордюк Р., Колков Р. – ст. гр. ПН-35,34,25,24

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

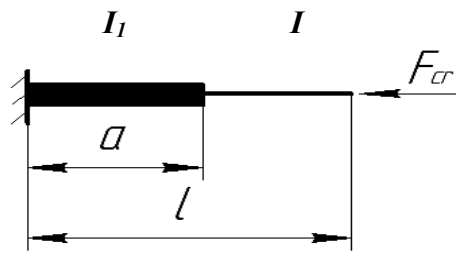
АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ СТАЛЬНИХ ДЕТАЛЕЙ ЗМІННОГО ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викладач Кондель В.М.

Часто на практиці зустрічаються деталі та елементи із змінним поперечним перерізом (наприклад, різальні інструменти для обробки отворів, голки у швейних машинках та інші), які потребують додаткових досліджень на стійкість. Досліди вчених показали, що критична сила для стиснутих стійок із змінним перерізом залежить не тільки від чинників, включених у відому формулу

$$F_{cr} = \pi^2 EI_{\min} / (\mu l)^2,$$

але й від схеми навантаження (декількох стискаючих зосереджених сил, розподільного навантаження) та геометрії стержня (закону зміни моментів інерції перерізу вздовж осі стійки). Визначимо критичну силу для стержня змінного перерізу, наприклад, для випадку защемлення стійки з одного кінця (момент інерції I_1) і вільного з іншого (I) в залежності від співвідношення довжин a/l і моментів інерції перерізів $(I_1 - I)/I$ (див. рис.). Для спрощення розрахунків введемо таку величину як коефіцієнт стійкості $\eta = \pi^2 / \mu^2$, тоді вищенаведене рівняння при $I_{\min} = I$ має вигляд $F_{cr} = \eta EI / l^2$.



Для основних схем закріплення кінців стержня сталого перерізу: при $\mu=0,5$ $\eta_1 = \pi^2 / 0,5^2 = 39,4784$; $\mu=0,7$ $\eta_2 = \pi^2 / 0,7^2 = 20,142$; $\mu=1$ $\eta_3 = \pi^2 = 9,8696$; $\mu=2$ $\eta_4 = \pi^2 / 2^2 = 2,4674$.

Відношення $\eta_1/\eta_4 = 16$ показує, що стержень, закріплений за першою схемою, витримає у 16 разів більше навантаження, ніж за четвертою схемою,

яку ми розглядаємо, досліджуючи стійкість елемента із змінним поперечним перерізом.

За експериментальними даними складемо таблицю значень коефіцієнта стійкості η в залежності від співвідношень a/l та моментів інерції перерізів:

a/l	$(I_1 - I)/I$										
	0	0,1	0,2	0,5	1,0	2,0	5,0	10	20	50	100
0	2,467	2,243	2,056	1,645	1,234	0,823	0,411	0,224	0,118	0,048	0,025
0,1	2,467	2,285	2,126	1,761	1,367	0,944	0,489	0,271	0,144	0,060	0,030
0,2	2,467	2,325	2,197	1,881	1,520	1,093	0,592	0,335	0,179	0,075	0,038
0,3	2,467	2,363	2,262	2,013	1,692	1,277	0,729	0,424	0,230	0,097	0,049
0,4	2,467	2,396	2,327	2,141	1,879	1,499	0,917	0,550	0,306	0,131	0,067
0,5	2,467	2,423	2,379	2,256	2,068	1,756	1,178	0,746	0,427	0,186	0,096
0,6	2,467	2,444	2,420	2,350	2,235	2,025	1,531	1,052	0,633	0,285	0,148
0,7	2,467	2,457	2,446	2,415	2,356	2,256	1,950	1,530	1,018	0,488	0,259
0,8	2,467	2,464	2,461	2,453	2,440	2,402	2,297	2,106	1,730	0,999	0,559
0,9	2,467	2,467	2,466	2,465	2,465	2,459	2,446	2,424	2,374	2,189	1,746
1,0	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467

Досліди показали, що коефіцієнт стійкості η зростає із збільшенням відношення a/l і зменшенням $(I_1 - I)/I$.

УДК 621.891

Буртак Б. - ст .гр. МТпз -61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ПОВЕРХНЕВОЇ МІЦНОСТІ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТЕРТІ. МЕТОД ПАСПОРТИЗАЦІЇ

Науковий керівник д.т.н., професор Рибак Т.І.

В результаті великого комплексу теоретичних та експериментальних досліджень закладено основи структурно-енергетичної теорії тертя та зношування. Серед її фундаментальних основ комплекс конструкторських, технологічних та експлуатаційних засобів для підвищення поверхневої міцності матеріалів пар тертя та загальна закономірність тертя та зношування. Структурно-енергетичною умовою нормального механо-хімічного зносу являється динамічна рівновага процесів активації та пасивації. Відповідальними за інтенсивність зношування (діапазон та рівень нормального зносу) являються вторинні структури певного типу.

У відповідності із законами термодинаміки робота тертя A_T перетворюється в теплову енергію C) і частково запасасться матеріалами поверхневих шарів деталей ΔE .

$$A_T = Q + \Delta E$$

Параметр ΔE являє собою зміну внутрішньої поглинутої енергії. Робота тертя викликає теплову і структурну активацію ΔE .

В даній роботі досліджувались процеси в зоні фрикційного контакту пари тертя вісь-втулка штовхана помпи високого тиску. Мета роботи - визначення ведучого виду зносу і причин пошкоджуваності матеріалів даної пари тертя. Дослідження проводились із застосуванням методу паспортизації.

Згідно даного методу були проаналізовані робочі креслення деталей і вузла, технологічний процес їх виготовлення, властивості матеріалу (Сталь ШХ-15). Дослідження проводились в наступному порядку: -зняття профілограм з робочих поверхонь деталей пари тертя; -виготовлення шліфів обох деталей; -вимірювання; - мікротвердості, запис кругло грам; -аналіз структурного стану поверхонь тертя.

В результаті проведених досліджень встановлено, що при нормальній експлуатації досліджуваного вузла відбувається зміцнення поверхневих шарів матеріалу поверхонь деталей. При досягненні критичних параметрів навантаження відбувається об'ємне руйнування матеріалу пар тертя, основною причиною якого є процес схоплювання II роду (гарячий задир).при цьому порушується динамічна рівновага процесів активації і пасивації.

Схоплювання II роду виникає при терті ковзання при відсутності регулярного підводу мастила в зону фрикційного контакту, внаслідок чого інтенсивно руйнуються вторинні структури і відбувається перехід до об'ємної деструктизації.

До основних причин можна віднести також хімічну спорідненість матеріалів обох деталей,нерухоме положення вісі.

Для розкриття основних причин появи даного процесу розроблена фізична модель схоплювання II роду. В основі даної моделі лежить аналіз комплексу властивостей вторинних структур, кінетики процесу їх утворення та руйнування, ідентифікація типу вторинних структур із основними триботехнічними показниками.

З практичної точки зору запропоновано комплекс заходів для управління процесами тертя та зношування з метою запобігання виникнення схоплювання II роду.

УДК 621.891

Грималюк І. – ст.гр. МР-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТРУКТУРНО ЕНЕРГЕТИЧНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПРОЦЕСІВ ТЕРТЯ ТА ЗНОШУВАННЯ

Науковий керівник; к.т.н., доцент Гупка Б.В.

До технологічних засобів управління поверхневою міцністю відносяться різні види зміцнюючої технології, за допомогою яких здійснюється регулювання процесів активації і пасивації, а також одержання вторинних структур ВС із заданим комплексом характеристик, що призводить до розширення діапазону і пониження рівня основних триботехнічних параметрів. По результатах попередніх досліджень із всіх існуючих методів зміцнюючої технології вибрані найбільш ефективні для важконавантажених пар тертя. З позиції структурно енергетичної пристосованості матеріалів при терті та зношуванні всі існуючі методи поверхневого зміцнення поділено на дві основні групи:

- методи одержання первинних структур із властивостями, які забезпечують можливість перебудови і додаткового зміцнення в процесі експлуатації, тобто утворення ВС, які розширюють діапазон нормальних процесів і мінімізують параметри тертя та зношення (методи пластичного деформування, хіміко-термічна обробка, нанесення покриттів);
- методи одержання первинних структур з максимально можливою стійкістю по відношенню до механічних і хімічних дій у важко навантажених умовах експлуатації (дифузійне і електролітичне хромування, борування та ін.).

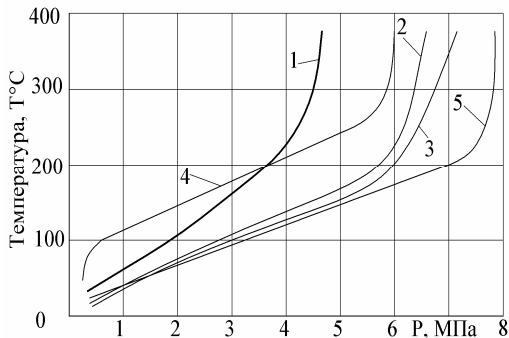


Рис 1. Залежність температури від
Питомого навантаження

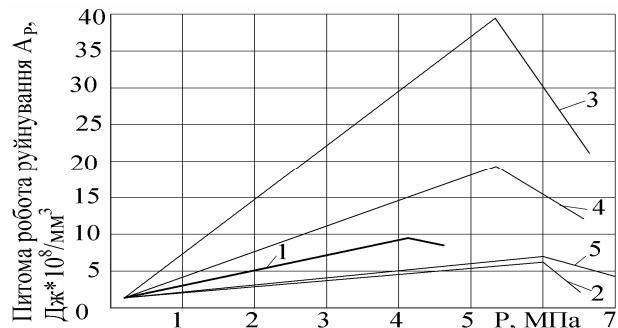


Рис 2. Залежність питомої роботи
руйнування від питомого наван-
таження

УДК 621.01

Гринько А.- ст.гр. АДЕТ-Т9сп., Долгополик А.– ст.гр. АДЕТ-Т9мг.

Українська інженерно-педагогічна академія

КОМПЛЕКСНИЙ РОЗРАХУНОК КУЛІСНОГО МЕХАНІЗМУ ПРИВОДУ КОНВЕЄРА, ЩО КОЛИВАЄТЬСЯ

Наукові керівники: к.т.н., доц. Владіміров Е.О., к.т.н., доц. Зінов'єв С.М.

Серед різних типів транспортуючих засобів певне місце займають конвеєри, що коливаються. Їх принцип дії заснований на умовах взаємодії між плоскою поверхнею, яка здійснює зворотньо-поступальний рух, і насипним вантажем. Якщо при русі плоскої поверхні в один бік вантаж за рахунок сил тертя переміщується разом з нею, а при реверсуванні руху за рахунок сил інерції продовжує рухатися в той же бік, виникає ефект поступального переміщення вантажу вздовж осі гойдання плоскої поверхні.

Необхідний закон переміщення плоскої поверхні може бути реалізований різними засобами, зокрема за допомогою шестиланкового кулісного механізму, що складається з кривошипу (колінчастого валу), куліси, каменя, шатуна і повзуна (рештака). З метою отримання початкових даних для розрахунку і конструювання елементів приводу конвеєра нами була розроблена комп'ютерна програма в середовищі TurboPascal для комплексного розрахунку механізму, який містить: створення мультимедійної моделі важільного механізму; визначення передавальних функцій його елементів, параметрів динамічної моделі механізму, вибір електродвигуна, визначення моменту інерції маховика і передавального відношення приводу, а також силовий розрахунок механізму.

На першому етапі було отримано зображення механізму для 48 положень кривошипа, а також числові значення лінійних і кутових координат і їх перших і других похідних по узагальненій координаті для характерних елементів механізму.

Оскільки об'єм отриманої інформації дуже великий, увага була приділена контролю правильності отриманих результатів. Якісну оцінку координат проводили аналізуючи зображення механізму на екрані, а їх похідні за допомогою аналізу графіків, виведених на екран дисплея. Кількісну оцінку правильності результатів виконували за допомогою спеціальної процедури, заснованої на порівнянні результатів, отриманих двома різними способами: аналітичним та чисельним.

Отримані результати були використані для визначення параметрів динамічної моделі механізму, вибору електродвигуна, визначення моменту інерції маховика і передавального відношення приводу.

В результаті вирішення диференціального рівняння руху механізму з приводом від асинхронного двигуна були отримані закони зміни кутової швидкості і кутового прискорення кривошипа, що дозволило сформулювати масиви сил інерції ланок для 48 положень кривошипа. Правильність отриманих результатів контролювали за допомогою принципу Лагранжа-Даламбера.

Силовий розрахунок механізму був виконаний по структурних групах з можливістю візуалізації побудови планів сил для кожного з 48 положень механізму. Контроль правильності силового розрахунку виконували також на підставі принципу Лагранжа-Даламбера, а глобальну оцінку правильності отриманих результатів – на основі аналізу динамічної рівноваги кривошипа.

Отримані результати були використані для розрахунку елементів конвеєра, що коливається, на міцність і довговічність.

УДК 621.9.025

Двораківський М.– ст. гр. МТ_М-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИДАЛЕННЯ СТРУЖКИ З ГЛУХИХ ОТВОРІВ КОМБІНОВАНИМИ МЕТОДАМИ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Гевко І.Б.

Відомо, що стружка негативно впливає на процес різання: збільшується зношування інструменту, погіршується якість обробленої поверхні і санітарно-гігієнічні умови праці операторів верстатів. Важко вирішуваним завданням є видалення стружки з глухих отворів, пазів і порожнин.

Операція свердління здійснюється в складних і важких умовах. За даними різних робіт при обробці корпусних деталей на багатоцільових верстатах, що вбудовуються в гнучкі виробничі системи (ГВС), трудомісткість переходів обробки отворів складає 52 %, з них 37 % доводиться на свердління, а доля відмов інструменту при обробці отворів складає 77,5 %. При обробці отворів за допомогою набору інструментів послідовної дії виникають труднощі, пов'язані із стружкою, що залишилася, в отворі після попереднього переходу.

Проблема автоматичного збору і видалення стружки особливо загострюється при створенні ГВС і автоматичних ліній, оскільки без її вирішення практично неможливо експлуатувати верстати без постійної присутності і втручання операторів.

Встановлено, що електромагнітні і пневматичні пристрої ефективно видаляють стружку з глухих отворів лише за певних умов: перші – при магнітному оброблюваному матеріалі; другі при вказаних вище обмеженнях значень параметрів d і L . Тому представляє інтерес виявлення технологічних можливостей комбінованих пристроїв, на яких вказані недоліки не поширюються, що особливо важливо при обробці заготовок на багатоцільових верстатах.

Встановлено, що діаметр і довжина отворів не впливають на величину видалення стружки. Спостерігається невелике зниження коефіцієнта видалення стружки. Степінь цього коефіцієнта знаходиться в межах 95–98 %, тобто ефективність комбінованих пристроїв достатньо висока. Таким чином, практично зняті обмеження по довжині. З збільшенням зазорів величина ϵ_y знижується, оскільки повітряний зазор між полюсом і інструментом сприяє розсіюванню силових ліній магнітного поля і тим самим зниженню ефективності видалення стружки. Тому зазор δ_1 має бути мінімальним, зазор – δ_2 – на порядок більше δ_1 , щоб магнітні силові лінії замкнулися на заготовці. Напруга, що подається на котушку, також впливає на величину ϵ_y , із зменшенням V з 36 до 24 В знижується ϵ_y на 7–10 %. Найкращі результати отримані при частоті включення котушки $N_k=0,3-3$ Гц (залежно від розміру часток стружки).

При видаленні стружки комбінованим пристроєм при сверлінні чавунних заготовок зношування по задній поверхні в партії свердл знижується в 2 рази, зменшуються на 40 % шорсткість на поверхні просвердленого отвору і на 25 % сила різання P .

Комбіновані пристрої для видалення стружки випробувані також на операціях фрезерування пазів. Тут видалення стружки не привело до зміни шорсткості обробленої поверхні, тоді як період стійкості фрез зріс на 30-40 %. Таким чином, комбінований пристрій більш універсальний в порівнянні з електромагнітним.

За допомогою таких пристроїв можна видаляти стружку як магнітних, так і немагнітних матеріалів. При обробці заготовок з алюмінію для видалення стружки достатньо одного відсмоктування. Вигляд ріжучого інструменту також не створює обмежень для використання даного пристрою, його модифікації можна застосовувати як при сверлінні, так і при фрезеруванні і точінні.

УДК 621.891

Джус М., Баціс В. – ст.гр. МБ-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ВАЖКОНАВАНТАЖЕНИХ ПАР ТЕРТЯ

Науковий керівник; к.т.н., доцент Гупка Б.В.

Сучасний етап розвитку техніки характеризується підвищеними вимогами до якості робочих поверхонь, надійності та довговічності машин і механізмів в цілому. Неврахування даних параметрів на етапі конструювання, відхилення від заданої технології оброблення, використання невисокоякісних матеріалів, неоптимальні режими експлуатації приводять до великих матеріальних та енергетичних затрат. Для сучасного сільськогосподарського машинобудування характерна підвищена енергонапруженість і важкі умови експлуатації пар тертя. Першочергового значення набуває проблема підвищення поверхневої міцності і зносостійкості деталей машин (конструкторські та технологічні засоби), а також використання мастильних матеріалів (експлуатаційні засоби), які забезпечують їх нормальну експлуатацію. Стало очевидним, що для успішного вирішення практичних задач триботехніки необхідно використовувати результати фундаментальних досліджень фізики твердого тіла, матеріалознавства, термодинаміки відкритих систем, теорії системного аналізу. Вибір матеріалів досліджуваних зразків, контртіла, методів їх зміцнення, мастильного середовища здійснювався у відповідності з поставленими задачами і з метою їх практичного використання. В якості матеріалу досліджуваних зразків вибрана сталь 40Х, яка широко приміняється у вузлах тертя сільськогосподарських машин та механізмів. Матеріал контртіла – сталь ШХ15. Зразки із сталі 40Х, оброблені по серійній технології підлягали різним методам поверхневого зміцнення та нанесення зносостійких покриттів після чого їх робочі поверхні доводились до шорсткості $R_a = 0,32$. У всіх дослідах в якості мастильного середовища використовувалось інактивне, неполярне, малов'язке вазелінове масло, що практично виключало вплив гідродинамічних і адсорбційних ефектів і в той же час розширяло діапазон СП. Швидкість ковзання пари тертя у всіх експериментах була постійною – 2,3 м/с. Експериментальні залежності зміни основних триботехнічних (інтенсивні зношування I , коефіцієнт тертя μ , температури T^0C), структурно-енергетичних (питома робота руйнування A_p , температурна енергоємність системи тертя E_Q) характеристик, одержаних при дослідженні сталі 40Х.

УДК 531.374

Длогуш Р. – ст.гр. МТзм - 61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ УМОВ СВЕРЛІННЯ НА ТОЧНІСТЬ ДЕТАЛІ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Пилипець М.І.

Для формоутворення отворів в суцільному металі (матеріалі) в основному використовують свердла. Основні труднощі виникають в процесі досягнення точності розміру діаметра отвору і положення його осі відносно заданих баз. Якщо точність розмірів можна підвищити наступним обробленням зенкуванням та розвертуванням, то положення осі можна частково виправити зенкуванням і не можливо змінити розвертуванням. Тому на операції свердління треба забезпечити відносне положення осі отвору.

Практика оброблення отворів в корпусних деталях свердлінням показує, що вісь обробленого отвору в деталі відхиляється від заданого положення відносно прийнятої бази на значні величини. Причому похибки встановлення і перевстановлення в процесі оброблення домінують при обробленні звичайними спіральними свердлами на верстатах нормальної і підвищеної точності, адже в деяких випадках перевищують похибки статичного і динамічного налаштування.

Аналіз схем базування осьового інструменту розглянутий в багатьох працях з виведенням рекомендацій з усунення похибок. Досліджено оцінка похибки від конструкції, виготовлення і раціональної роботи осьових інструментів в металорізальних верстатах. А от вивести ступінь впливу окремих технологічних факторів на похибку оброблення, після чого вибрати комплект баз осьового ріжучого інструменту для стабільної та ефективної роботи актуально і заслуговує уваги.

Метою даної роботи є теоретичне дослідження впливу режимів свердління на точність форми отвору і відносне положення осі отвору.

При теоретичному дослідженні впливу режимів обробки на точність свердління отворів в корпусах вихідним є різання, яке встановлює зв'язок між зміщенням ріжучої кромки сверла $\Delta r(P)$ і складовими силової дії:

$$\Delta r(P) = \sum_q A_q P_q \quad (1)$$

де A_q – оператор перетворення; P_q – силова дія.

Структура силової дії і оператора перетворення дуже складна. Тому для спрощення викладок розглянуто просту технологічну систему, коли оператор A_q рівняється піддатливості технологічної системи W_q .

$$A_q = W_q \quad (2)$$

Враховуючи складові системи різання, що визивають зміщення елементів технологічної системи

$$\Delta r(P_x, P_y) = A_x P_x + A_y P_y = \Delta r(P_x) + \Delta r(P_y) \quad (3)$$

Сумарне зміщення інструменту може співпадати з напрямом P_y , може бути направлене протилежно напрямку P_y або взагалі відсутнє коли $A_x P_x = A_y P_y$, тобто $\Delta r(P_x, P_y) = 0$. За точністю останній випадок є найбільш оптимальним. Таким чином перебираючи параметри свердла і режими різання (в загальному випадку параметри технологічної системи) можна забезпечити малу невірноважену радіальну силу різання, що забезпечує умови для мінімального зміщення свердла, високу точність форми і розміщення оброблюваних поверхонь і високу продуктивність свердління.

УДК 531.374

Золотарьов В. – ст.гр. МТм - 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ЗА КРИТЕРІЯМИ СОБІВАРТОСТІ ОБРОБКИ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Пилипець М.І.

Сучасні системи автоматизованого програмування (САП) повинні вирішувати оптимізаційні задачі, що стосуються організації процесу обробки. Основне завдання оптимізації процесу різання полягає у виборі таких умов обробки, за яких необхідні показники якості деталі отримують при мінімальних витратах живої або предметної праці. Величина цих витрат багато в чому визначається режимами різання. При проектуванні технологічного процесу можуть бути встановлені режими різання, які при необхідному забезпеченні параметра точності зменшують основний технологічний час обробки, але збільшують витрату інструменту внаслідок зниження його стійкості. Це, у свою чергу, позначиться на величині поточних витрат. Отже, для організації раціональних умов обробки необхідно виявити вплив технологічних чинників на величину витрат, що формують собівартість продукції.

Витрати, утворюючи собівартість продукції, групуються відповідно до їх економічного змісту за наступними елементами: матеріальні витрати (за вирахуванням вартості поворотних відходів); витрат на оплату праці; відрахування на соціальні потреби; амортизація основних фондів; інші витрати.

Розглянемо методику раціональної організації процесу обробки на прикладі програмно-комбінованої операції, що виконується на багатоцільових верстатах. У цих умовах собівартість обробки можна визначити таким чином:

$$\sum_{i=1}^p C_{nep} = \sum_{i=1}^p (t_{oi}q_{3i} + t_{Ti}q_{1i} + t_{ynp}q_{2i} + C_{Hi}). \quad (1)$$

З формули (1) виходить, що при незмінних t_T , t_y , t_{ynp} собівартість обробки залежить від основного технологічного часу, який визначається режимами різання.

У зв'язку з інваріантністю визначення мінімуму собівартості обробки і зважаючи на відсутність раціональних методик підбору подачі і швидкості різання і за критерієм собівартості необхідно наложити обмеження на поєднання режимів різання за максимальною потужністю верстата і шорсткістю обробленої поверхні.

Для того, щоб ще більш звузити зону пошуку, потрібно внести обмеження і за характеристиками точності. Очікувані характеристики точності можна визначити за допомогою математичного моделювання процесу різання, обумовленого дією різних чинників.

Розроблено узагальнений алгоритм пошуку оптимальних режимів різання. В процесі розрахунку можливі два варіанти. Якщо очікувана похибка обробки перевищує задану кресленням, то в математичну модель розрахунку точності обробки вводяться методом перебору інші значення і з визначеної заздалегідь зони пошуку. Якщо розрахункове значення, яке характеризує точність обробки, не перевищує заданого, то слід розрахувати очікувану собівартість обробки, яка матиме мінімальне значення.

На основі приведенного алгоритму розроблена програма в середовищі програми МATHCAD і реалізований процес оптимізації режимів механічної обробки для двох параметрів на ЕОМ класу Pentium.

УДК 658.5

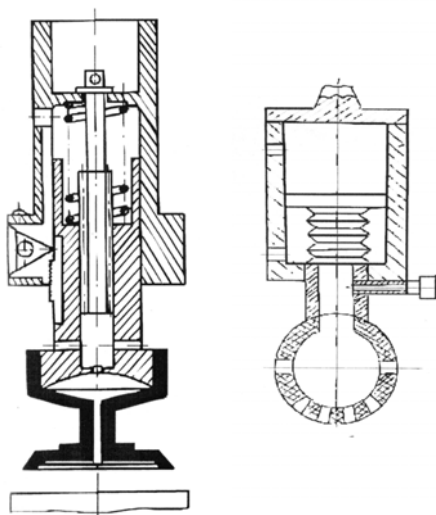
Іванусь Б.– ст. гр. КТ_{мп}-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ВАКУУМНИХ ЗАХОПЛЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ

Науковий керівник: к.т.н., проф. Проць Я.І.

Автоматизація завантаження і розвантаження технологічного обладнання займає особливе місце в загальному комплексі завдань по автоматизації виробничих процесів являється однією із найбільш складних. Найбільш широко в конструкціях сучасних промислових роботів використовуються активні затискні механічні захоплюючі пристрої які складаються з наступних складових, частин: вузол кріплення до руки маніпулятора, двигун, механізм передачі руху і зусиль, робочі елементи (затискні губки).



а) б)

Рисунок 1 - Вакуумні ЗП

а) деталі з плоскою поверхнею (з/с №3310260)

Одним із основних захоплюючих пристроїв (ЗП) належать вакуумні пристрої (рис.1), які утримують деталь завдяки силі притягання, що виникає внаслідок різниці атмосферного й залишкового тисків у порожнині, утвореної присмоктувачем і поверхнею об'єкта (заготовки, деталі, виробу). Затиск об'єктів маніпулювання в вакуумних ЗП здійснюється силою атмосферного тиску. Створення вакууму забезпечується за допомогою вакуум-насосу або з допомогою ежекторів. Другий спосіб внаслідок своєї простоти більш розповсюджений у робототехніці. За допомогою вакуумних ЗП можливе захоплення як плоских, так і сферичних об'єктів. Залежно від способу утворення вакууму у внутрішній порожнині присоски розрізняють ежекторні, насосні та безнасосні вакуумні ЗП. В останньому випадку вакуум створюється тільки через деформацію присмоктувача при його контакті з базовою поверхнею виробу.

Характеристики вакуумних ЗП:

- придатні тільки для плоских і рівних поверхонь для всіх матеріалів;
- забезпечують обмежену силу притягання для даної площі;
- забезпечують низьку точність базування через еластичність присосок;
- вимагають повної відсутності інородних частин між присосками і поверхнею деталі;
- потребують певного часу для створення присмоктуючого вакууму;
- складна конструкція викликає необхідність герметичного з'єднання, - потрібні присоски і трубопроводи.

Загальний недолік вакуумних ЗП - низька надійність закріплення забруднених мастилом об'єктів, що, як правило, має місце при механічній обробці. При переміщенні таких об'єктів доводиться обмежувати швидкість маніпулювання через їхнє інерційне зміщення (зсув) відносно присоски, що негативно відбивається на продуктивності і точності виконання технологічних операцій.

УДК 621.9.06

Іванушко Б. – ст. гр. МК-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ КОНТРОЛЬНИХ ПРИСТОСУВАНЬ

Науковий керівник: канд. техн. наук, доцент Капаціла Ю.Б.

Для оброблення деталей на металорізальних верстатах використовується різне технологічне оснащення, яке структурно поділяють на три частини: технологічні пристосування; інструментальне оснащення і засоби вимірювання та контролю.

В структурі засобів вимірювання і контролю є численна група спеціальних контрольних пристосувань, які використовують на виробництві в процесі оброблення деталей. Вони призначені для контролю різних параметрів точності деталей, які обробляються і виконують різні функції в технологічному процесі.

Загальні особливості формування структури таких пристосувань такі.

1. Особливості конструкцій технологічних контрольних пристосувань пов'язані з особливостями схем вимірювання і параметрів, які контролюються.

2. При контролі параметрів точності слід розрізняти проміжний контроль (контроль параметрів заготовки) і остаточний контроль (контроль параметрів деталі). У зв'язку із цим прийнято розглядати контроль параметрів заготовки і деталі як об'єкт контролю.

3. Аналіз структури технологічних контрольних пристосувань показує, що вони належать до особливої групи засобів вимірювання й контролю, що становлять собою комбінацію, базуючих, затискних, вимірювальних та інших функціональних пристроїв.

У результаті аналізу конструкцій контрольних пристосувань встановлена така структура функціональних частин пристосування.

Установочні елементи забезпечують базування об'єктів контролю в пристосуванні відповідно до вимог технологічного процесу (контрольної операції). Результатом реалізації умов базування об'єкта контролю є розроблення схеми встановлення на рівні принципів і конструктивних розв'язків.

Затискні пристрої призначені для забезпечення надійного контакту базових поверхонь об'єктів контролю з установочними елементами пристосувань і попередження їх зсуву при контролі. Результатом реалізації умов закріплення об'єкта контролю є розроблення схеми закріплення на рівні принципів і конструктивних розв'язків. Вимірювальні пристрої контрольних пристосувань призначені для визначення дійсних значень параметрів об'єкта контролю. Ці пристрої призначаються залежно від точності контролюваного параметра.

Додаткові пристрої призначені для забезпечення додаткових функцій у структурі контрольного пристосування, наприклад, для встановлення вимірювального пристрою, його налагодження на певний розмір для забезпечення точності контролюваного параметра та інші.

Корпус контрольного пристосування є базовим елементом, на якому фіксуються і закріплюються установочні елементи, затискні пристрої й додаткові пристрої.

Результати аналізу конструкцій контрольних пристосувань показують, що будь-яке контрольне пристосування в загальному виді складається з п'яти перелічених вище функціональних частин. Усі функціональні частини мають своє службове призначення залежно від вимог, які ставлять до конструкцій контрольних пристосувань.

УДК 621.9.06

Калуга О.– ст.гр. МК – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АЛГОРИТМ РІШЕННЯ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ВИПАДКОВОГО ПОШУКУ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Паньків М.Р.

В оптимізації складних систем розрізняють випадки пошуку локального і глобального екстремумів. Властивості методів випадкового пошуку такі, що для знаходження глобального екстремуму в умовах оптимізації багатьох факторів, за наявності обмежень для факторів і критеріїв якості їх використання ефективніше, ніж регулярних методів оптимізації.

Випадковий пошук набув поширення як метод оптимізації складних технологічних і технічних систем, обчислювальних задач, проектування систем різного вигляду. Його використовують у спеціальних автоматах, які називаються багатоканальні статистичні оптимізатори.

Розроблено значну кількість алгоритмів випадкового пошуку.

Поділятимемо їх на алгоритми для пошуку локальних екстремумів і алгоритми для пошуку глобального екстремуму. Глобальний пошук полягає у відшуканні самого мінімального з мінімумів або максимального з максимумів. Алгоритми глобального пошуку зазвичай поділяють на два класи.

1. Знаходження пробних значень функцій відгуку, що здійснюються відповідно до певної щільності розподілу у просторі факторів, тобто у факторному просторі, і не пов'язані між собою.

2. Такі, що імітують пошук по факторному простору з метою збору інформації про систему, яку оптимізують, і пошуку глобального екстремуму.

Для методу випадкового пошуку характерні такі переваги:

1. *Ефективність* — у значенні досягнення вирішення поставленої задачі — використання випадкового пошуку більша, ніж у регулярних методів оптимізації, особливо для випадків з погано обумовленим факторним простором, можливими обмеженнями за факторами і за функціями та іншими нетиповими для регулярних методів пошуку умовами.

2. *Ефективність випадкового пошуку* — у значенні необхідних витрат на реалізацію його процедури — порівняно з регулярними методами пошуку більше: зі зростанням кількості факторів k системи, яка оптимізується, витрати на пошук для методу градієнта і послідовного симплексного методу збільшуються лінійно, а для методу випадкового пошуку — як \sqrt{k} .

3. *Використання методу випадкового пошуку є простим*. Необхідні вихідні дані — матриця рівнів факторів — для реалізації пошуку глобального екстремуму можна розрахувати на ПК. Кількість факторів k при використанні випадкових ЛПТ рівномірно розподілених точок має бути меншою або дорівнювати 51. Якщо ж кількість факторів k більше ніж 51, то для оптимізації можна застосувати методи випадкових чисел.

УДК 621.891

Каретін В.– ст. гр. МВм - 51

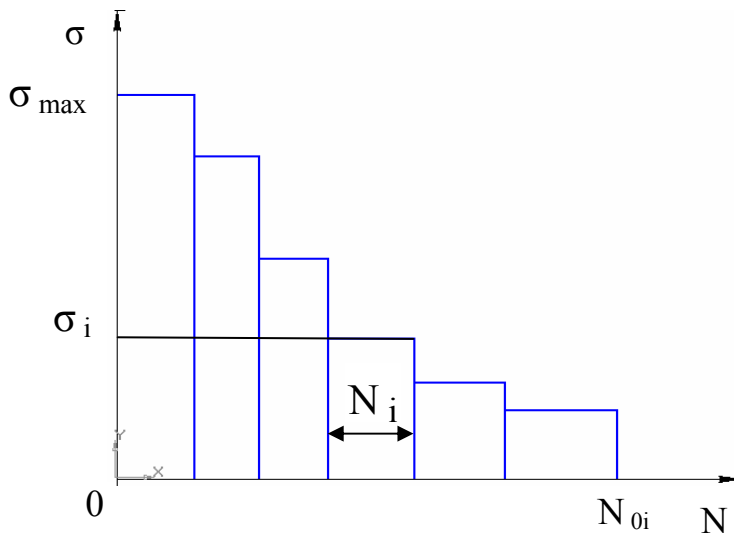
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ЩПИНДЕЛЬНОГО ВУЗЛА ПРИ ЗНАКОЗМІННОМУ ХАРАКТЕРІ ЇХ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шанайда В.В.

У більшості випадків зміна режимів навантаження деталей, які входять до складу шпиндельного вузла верстату, відбувається циклічно. Таке явище є причиною виникнення знакозмінних напружень у складових елементах шпинделя.

Змінне у часі навантаження деталі може бути описане гістограмою відносного навантаження. На цій діаграмі по вертикальній осі відкладено значення текучих напружень, які викликані дією зовнішніх силових факторів, а по горизонтальній - число циклів дії цих напружень. Розрахунок функціональної довговічності деталі при знакозмінному характері зовнішнього навантаження виконують на основі гіпотези лінійного сумування. Руйнування деталі настає у момент, коли виконується умова



$$\sum_{i=1}^k \frac{N_i}{N_{0i}} = 1$$

У цьому виразі під N_i розуміють фактичне число циклів навантаження при напруженні σ_i , під N_{0i} – граничне число циклів навантаження при зазначеному рівні напруженого стану, а k – повне число рівнів напруженого стану.

Враховуючи параметри аналітичного виразу для опису кривої залежності допустимого напруженого стану в залежності від кількості циклів навантаження

$$\left. \begin{aligned} \sigma^m \cdot N &= const \quad N \leq N_G \\ \sigma &= \sigma_{-1} = const \quad N \geq N_G \end{aligned} \right\}$$

можна отримати залежність для приведення знакозмінного режиму навантаження до еквівалентного постійного із стабільним напруженим станом σ_e

$$\sigma_e = \left[\frac{1}{N_0} \cdot \sum_{i=1}^k N_i \cdot \sigma_i^m \right]^{\frac{1}{m}}$$

де, m – показник степеня, який залежить від матеріалу деталі та характеру її термічної обробки.

УДК 621.646

Стецько Т. - ст. гр. ХО-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОПЛАВКОВОГО МЕХАНІЗМУ ДЛЯ ВІДВЕДЕННЯ ПОВІТРЯ З ВОДОПРОВІДІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Каспрук В.Б.

Для ефективного використання водогонів та покращення їх експлуатаційних властивостей в систему водогону пропонується встановити механізм відведення повітря при постачанні води в будинковий стояк. Це дозволить підвищити експлуатаційні характеристики трубопроводів і зменшити витрати на оплату за не отриману воду з водопровідних мереж.

На практиці широке розповсюдження отримали крани Маєвського, вони використовуються для відведення повітря з системи тепlopостачання. У використанні даний пристрій простий та надійний, але має один недолік, це неможливість автоматизувати процес відведення повітря. Крім цього пристрою в гідравлічних установках використовується і ряд інших механізмів для відведення газів з трубопроводів. Ці пристрої можуть працювати, як в напівавтоматичному так і в автоматичному режимах. Вони також не позбавлені певних недоліків це:

- не рівномірний режим роботи;
- низька пропускна здатність;
- ненадійність в роботі.

Принцип дії даного механізму полягає у відведенні повітря з трубопроводу при подачі в нього води, а також коли подача води призупинена, то даний пристрій забезпечує зрівноваження величини тиску в трубопроводі з оточуючим середовищем. В результаті подачі води в трубопровід повітря яке знаходиться в ньому виходить без перешкод через даний пристрій в оточуюче середовище, а не через квартирний лічильник, який рахує кількість спожитої води. У випадку відсутності даного механізму буде спостерігатись наступне: з початком подачі води, з відкритого крану виходить повітря і квартирний лічильник рахує його об'єм, який пройшов. В іншому випадку коли даний механізм буде встановлений в системі буде спостерігатись наступне: вода піднявшись до певного рівня в будинковому стояку, спричинить підвищення тиску в трубопроводі при цьому механізм спрацює і закриється. За рахунок збільшення величини тиску на поверхню конічного клапана і піднімальної сили поплавка він спрацює і вода, яка знаходиться в розширювальному бачку буде утримувати поплавок в даному положенні. В ході експерименту були виготовленні клапани з різних матеріалів для визначення їх оптимальних параметрів. Дослідні зразки механізмів відведення повітря з водопроводів піддавались стендовим випробуванням у відповідності з вимогами ГОСТ 19681-83.

Кількість циклів дослідження відповідала вимогам вище приведеного ГОСТу. Під час досліджень тиск води змінювали від 0,1 МПа до 0,3 МПа, що відповідає тиску води у міських системах водопостачання. В результаті досліджень встановлено, що механізм відведення повітря із водопроводів запропонованої конструкції працює надійно у заданому діапазоні тиску води у трубопроводі.

УДК 531.374

Клендій В. – ст.гр. МК - 31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НОВІ КОНСТРУКЦІЇ ТАРІЛЧАСТИХ ПРУЖИН

Науковий керівник: д.т.н., проф. Пилипець М.І.

Тарілчасті пружини виготовляють з аркушевої сталі 60С2А, товщиною 4-8 мм, згідно вимог регламентованих ГОСТ 4057-79. Вихідною заготовкою є розрізаний на гільйотинних ножицях на штаби аркуш шириною B , з якого вирубують на кривошипно-шатунному пресі в спеціальному штампі кільця з кінцевими розмірами за внутрішнім і зовнішнім діаметрами $B = D = 2(b + \Delta_u) + Z$. Після проведеного аналізу особливостей конструкції тарілчастих пружин, для усунення недоліків нами запропоновано виготовляти тарілчасті пружини з навивних заготовок. Виготовляти навиванням можна пружини як конічної, так і чашоподібної форми. У випадку сприйняття пружиною великих навантажень доцільно виготовляти її чашоподібної форми, також для підвищення жорсткості можна робити пружину 2 - 3 західною. Для компенсування сил, які зміщують пружини в пакеті, пропонуємо, за можливості, розміщувати їх в стакан.

Тарілчасті пружини мають нелінійну характеристику, а зусилля P визначають із залежності:
$$P = \frac{4E\delta\lambda_0}{(1-\mu^2)D^2B} \times (\lambda_0^2 B_2 - \lambda_0 f B_1 + f^2 B_0 + \delta^2),$$

Найбільше нормальне напруження визначається за залежністю:

$$\sigma_{\max} = \chi \frac{P}{\delta^2}$$

У попередніх розрахунках, особливо у випадках важких, жорстких, грубо виконаних тарілок, можна використовувати спрощені формули:

$\lambda_0 = v \frac{D^2}{4\delta^3}; P = \frac{v}{\chi} \frac{D^2}{4\delta} \sigma_{\max}$. Потенційна енергія деформації однієї тарілки буде:

$$U = \frac{1}{8} \frac{v}{\chi^2} D^2 \delta \sigma_{\max}^2.$$

Запропоновані нами заходи дозволяють підвищити надійність пружин і ефективність їх виготовлення, що в свою чергу дасть економічний ефект під час виготовлення та експлуатації тарілчастих пружин.

УДК 621.81

Клендій О. – ст.гр. МТм - 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЛОПАТЕВОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Гевко Б.М.

Одним із перспективних напрямків визначення технологічності виготовлення робочих органів гвинтових конвеєрів є застосування замість гвинтових спіралей плоских похилих до осі обертання лопаток, які прикріплені до циліндричного вала основи. Такі лопатки доцільно виготовляти методом шматування листового матеріалу з подальшим приварюванням їх до циліндричного вала.

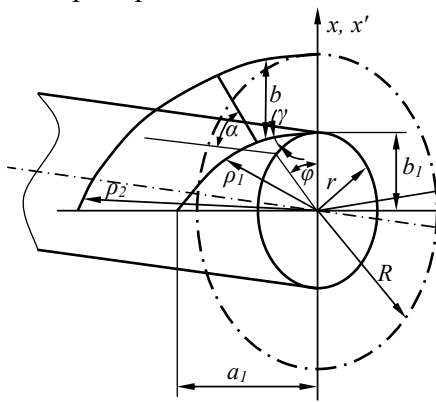


Рис. 1. Схема для розрахунку параметрів похилої лопатки закріпленої на циліндричному валі

Ширина лопатки визначається залежністю:

$$e = \rho_2 - \rho_1 = \sqrt{\frac{R^2}{\cos^2 \varphi \cos^2 \gamma + \sin^2 \varphi}} - \sqrt{\frac{r^2}{\cos^2 \varphi \cos^2 \gamma + \sin^2 \varphi}} = \frac{R - r}{\sqrt{\cos^2 \varphi \cos^2 \gamma + \sin^2 \varphi}} \quad (3)$$

Оскільки, в площині торцевої поверхні ширина лопатки рівна $R-r$, то кут нахилу α ребра до центральної осі циліндричного вала визначається з рівняння:

$$\cos \alpha = \frac{R - r}{b} \quad (4)$$

Отже, отримаємо:

$$\alpha = \arccos \left\{ \frac{\frac{R - r}{R - r}}{\sqrt{\cos^2 \varphi \cos^2 \gamma + \sin^2 \varphi}} \right\} = \arccos \sqrt{\cos^2 \varphi \cos^2 \gamma + \sin^2 \varphi} \quad (5)$$

Використовуючи отримані залежності можна визначити раціональні конструктивні параметри лопатевого робочого органу.

При перетині січною площиною циліндричного вала під певним кутом γ до його торцевої площини в перерізі отримуємо еліпс.

Розглядаючи рівняння еліпса у полярних координатах можна отримати рівності для визначення внутрішню та зовнішню кромки похилої лопатки:

$$\rho_1 = \sqrt{\frac{r^2}{\cos^2 \varphi \cos^2 \gamma + \sin^2 \varphi}}; \quad (1)$$

$$\rho_2 = \sqrt{\frac{R^2}{\cos^2 \varphi \cos^2 \gamma + \sin^2 \varphi}} \quad (2)$$

де R – радіус обертання зовнішньої кромки похилої лопатки

УДК 621.791

Козарик М. - ст. гр. МЗм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДУГИ НА ФОРМУВАННЯ ШВА

Науковий керівник: к.т.н., ст. викладач Окіпний І.Б.

Вплив дуги на зварювальну ванну являється дуже складним. Від того, яким чином струм розподіляються по поверхні рідкого металу зварної ванни, залежить поле електромагнітних сил і відповідно, напрямок і інтенсивність потоку рідкого металу. Кількісна оцінка параметрів цих потоків пов'язана з складністю розрахунків і описання процесів зварювальної ванни. Тому в даний час в літературі практично відсутні розрахункові дані, і опис руху рідкого металу в ній.

Встановлено що із збільшенням швидкості зварювання, тиск на дно ванни, який створюється стовпчиком рідкого металу, змінюється приблизно зворотно-пропорційно швидкості зварювання, а тиск дуги на ванну при постійному струмі не залежить від швидкості зварювання. При збільшенні швидкості зварювання товщина рідкого шару металу в кратерній частині ванни зменшується і при досягненні якоїсь швидкості $V_{кр}$ можливе утворення підрізів. При швидкості зварювання більше за $V_{кр}$ тиск рідкого металу ванни зменшується на стільки, що стає менше тиску дуги, і відповідно вже не може його врівноважити. Порушення умови рівноваги рідкого металу, і під дією надлишкового тиску дуги він інтенсивно переміщується в хвостову частину ванни. Це призводить до утворення протяжних підрізів і не сплавлення. Таким чином, при тиску стовпчика рідкого металу більше тиску дуги утворюються необхідні умови для динамічної рівноваги зварювальної ванни, а при меншому – товщина рідкого шару металу стає мінімальною, що призводить до порушень формування шва.

Збільшення струму в процесі при постійній швидкості зварювання приводить до одночасного збільшення тиску дуги і стовпчика рідкого металу, але тиск дуги збільшується швидше ніж тиск рідкого металу, тому рівновага утримується при меншій швидкості зварювання. Процес підтримання динамічної рівноваги саморегулюється, оскільки зміна тиску дуги і тиску стовпчика рідкого металу призводить до змін товщини шару рідкого металу під дугою. При зміні струму і напруги на дузі внаслідок тривалих коливань напруги джерела живлення системи, нерівномірності подачі електродного дроту динамічна рівновага зберігається до тих пір, поки різниця між зміною тиском дуги і рідкого металу не перевищує тиску рідкого шару металу під дугою. Якщо зварювання виконується з невеликою швидкістю, товщина рідкого металу і утворений ним тиск в кратерній частині ванни відносно великий. В даних умовах допустимі значні коливання тиску дуги і стовпчика рідкого металу без зміни форми шва. При збільшеній швидкості зварювання товщина рідкого шару металу і утвореного ним тиску значно зменшується. Для утримання швів з нормальним формуванням необхідно більш строге дотримання параметрів режиму і умов зварювання.

Таким чином, при збільшенні швидкості зварювання необхідно вживати заходів які забезпечують зменшення тиску дуги, для чого застосовують електроди великого діаметру, а також нахил електрода, розприділяючи тиск дуги на велику площину за допомогою коливальних рухів електрода і дуги. Тиск рідкого металу ванни збільшують нахилом виробу, направленим переміщенням металу ванни в результаті дії на нього магнітного поля, а також механічним тиском на ванну із збільшення коефіцієнта розплавлення електроду і основного металу шляхом попереднього підігрівання.

УДК 621.81:672.1:[620.173.26]

Заїка К., Корнєв О., Бордюк Р., Колков Р. – ст. гр. ПН-35,34,25,24

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

ОПТИМАЛЬНИЙ СУЦІЛЬНИЙ ПЕРЕРІЗ СТЕРЖНЯ ЗА УМОВОЮ ЙОГО СТІЙКОСТІ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викладач Кондель В.М.

Багато деталей машин мають суцільний поперечний переріз у вигляді круга, квадрата, прямокутника (наприклад, із співвідношенням сторін $h/b = k_0$, де $k_0 \geq 1$). Якщо $k_0 = 1$, прямокутник перетворюється у квадрат, тому визначимо, яка форма перерізу є найбільш оптимальною.

Візьмемо два стержні круглого та прямокутного перерізів, площі яких однакові, тобто $A_1 = A_2 = A$, рівної довжини ($l_1 = l_2 = l$) з однаковим закріпленням кінців ($\mu_1 = \mu_2 = \mu$) та виготовлені з однієї і тієї ж марки сталі. Очевидно, що найбільш оптимальним буде той переріз, який витримає найбільше навантаження. За умовою стійкості визначаємо найбільше навантаження, яке спроможний витримати стиснутий елемент,

$$[F]_{\max} \leq \varphi[\sigma]A. \quad (1)$$

Оскільки круглий та прямокутний стержні виготовлені з одного матеріалу, то $[\sigma]_1 = [\sigma]_2 = [\sigma]$. Крім того, вони мають однакову площу перерізу, тобто $A_1 = A_2 = A$. Це означає, що шуканим є той переріз, в якого коефіцієнт поздовжнього згинання φ найбільший.

В свою чергу, цей коефіцієнт залежить від гнучкості стержня λ , яка визначається за відомою формулою:

$$\lambda = \mu l / i_{\min}, \quad (2)$$

де $i_{\min} = \sqrt{I_{\min} / A}$ – мінімальний радіус інерції. Мінімальні моменти інерції для круглого та прямокутного перерізів відповідно складають

$$I_1 = \pi d^4 / 64 \quad \text{і} \quad I_2 = hb^3 / 12. \quad (3)$$

Оскільки $\mu_1 = \mu_2 = \mu$ і $l_1 = l_2 = l$, найбільш оптимальним є той переріз, переріз, у якого мінімальний момент інерції найбільший.

Визначимо моменти інерції перерізів через площу A . Для круглого перерізу $A = A_1 = \pi d^2 / 4$, звідки $d = \sqrt{4A / \pi}$. Підставивши значення діаметра d у формулу (3), маємо $I_1 = 0,25A^2 / \pi = 0,0796A^2$.

Аналогічно, для прямокутного перерізу

$$A = A_2 = bh = k_0 b^2; \quad b = \sqrt{A / k_0} \quad \text{і} \quad I_2 = A^2 / (12k_0) = 0,0833A^2 / k_0.$$

Для квадратного перерізу ($k_0 = 1$) $I_2 = 0,0833A^2$, а це означає, що саме він є найбільш оптимальним з умови стійкості.

Визначимо k_0 , при якому стержні круглого та прямокутного перерізів мають однакову стійкість, тобто $I_1 = I_2$:

$$\frac{A^2}{4\pi} = \frac{A^2}{12k_0}; \quad \text{звідки} \quad k_0 = \frac{\pi}{3} = 1,047.$$

УДК 621.88

Корендій І.- ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ОБРОБКИ КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ ТА ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Гевко І.Б.

При аналізі існуючих методів обробки колінчастих валів і виборі конструкцій пристроїв особлива увага була приділена доцільності застосування. Складність обробки великогабаритних колінчастих валів полягає в тому, що пристосування повинні забезпечувати високу точність обробки багатоменклатурного ряду колінчастих валів компресорних машин, двигунів внутрішнього згоряння і дизелів.

Існуючі схеми обробки в більшості випадків припускають горизонтальну установку колінчастого валу. Разом з тим застосовується і вертикальна схема розташування колінчастого валу. Проте для умов ремонтного виробництва валів великої маси вона неприйнятна, оскільки має складну установку валів і затруднене обслуговування технологічного процесу. Аналіз існуючих схем обробки доцільно проводити за такими класифікаційними ознаками: розташування валу (горизонтальна і вертикальна схема обробки); спосіб кругової подачі — обертанням валу навколо осі корінної шийки, обертанням валу навколо осі шатунної шийки і обертанням шліфувального пристрою навколо осі шийки; спосіб подовжньої подачі — осьове переміщення круга, тангенціальне переміщення круга.

Обробка шийок може проводитися торцем або периферією круга. Шліфування периферією круга в машинобудуванні має переважне застосування. Корінні і шатунні шийки колінчастих валів в основному виробництві обробляють на спеціальних верстатах, оснащених шліфувальними кругами великого діаметру і що мають привід великої потужності. Це є основною перешкодою застосування цієї схеми в ремонтному виробництві. Зменшення габаритів шліфувального пристрою може бути досягнуте при обробці торцем шліфувального круга.

Пристроєм, в якому колінчастий вал, який встановлюють на супорті токарно-гвинторізного верстата і обробляється чашковим алмазним кругом відносно осі обертання деталі є перспективним. Складність конфігурації колінчастого валу накладає додаткові вимоги до компоновки шліфувального пристрою, й прив'язки його до устаткування. У одному варіанті шліфувальний пристрій повинен забезпечувати обробку нерухомого валу і кругова подача повинна забезпечуватися конструкцією цього пристрою. В цьому випадку шліфувальна головка виконується у вигляді хомутив, що охоплюють шийку, несуть шліфувальний круг. Хомути (корпус) повинні бути роз'ємними з точно виконаними торцевими і кільцевими напрямками. Пристрій приводиться в обертання від пневматичного або гідравлічного приводу через зубчасту передачу. Необхідною умовою надійної роботи даного типу пристроїв є забезпечення високої точності виготовлення направляючих елементів, щільність з'єднань і змащення рухомих деталей. Вказані недоліки обмежують їх застосування в ремонтних умовах. Значно перспективнішими є схеми з обертанням валу навколо осі корінної або шатунної шийки.

Обробка з обертанням валу навколо осі шатунної шийки значно спрощує конструкцію шліфувальних пристроїв і схеми їх базування, проте обробка може проводитися тільки за наявності центрозміщувачів.

УДК 691.90

Крисько О. – ст. гр. МВм - 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТІВ ДЛЯ ОБРОБКИ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Склярів Р.А.

Як відомо, багатоцільові верстати (БЦВ) – це металорізальні верстати, призначені для комплексної обробки складних деталей шляхом послідовного виконання різних видів механічної обробки, які містять систему ЧПК і оснащені системою автоматичної зміни інструментів (АЗІ).

Дані верстати відрізняються особливо високою концентрацією обробки. На них проводять чорнову, напівчистову і чистову обробку складних заготовок, що містять різні оброблювані поверхні, виконують найрізноманітніші технологічні переходи. Однією із особливостей БЦВ – забезпечення високоефективної повної обробки деталей без їх повторного встановлення і перебазування. З цією метою в сучасних конструкціях БЦВ передбачається наявність поворотних вузлів, а саме використовуються поворотні конструкції головки шпинделя і столу з періодичним або безперервним рухом по одній або двох (стіл глобусного типу) координатах.

Для послідовного виконання великої кількості різноманітних переходів БЦВ оснащуються системою АЗІ маніпуляторного або безманіпуляторного типів. Необхідний запас інструментів створюється в револьверних головках або інструментальних магазинах барабанного або ланцюгового виконань. Для забезпечення автоматичної зміни ріжучого інструменту при використанні інструментальних магазинів в системі АЗІ застосовують допоміжний інструмент із стандартними конструкціями хвостовиків різних типів і виконань.

З метою можливості вживання стандартизованого допоміжного інструменту конструкції передніх кінців шпинделів БЦВ уніфіковані і стандартизовані.

Більшість моделей сучасних БЦВ для обробки призматичних деталей оснащується системами автоматизованої зміни заготовок. При цьому заготовка встановлюється на змінному столі-супутнику (палеті) і разом з ним вона попадає на основний стіл верстата.

Багатоцільові верстати випускаються як з традиційною компоновкою верстатів відповідних груп, так і з оригінальною. Компоновка БЦВ в першу чергу визначається його технологічними можливостями, але якщо проаналізувати нові види сучасних оброблювальних центрів, у всіх є єдина концепція - дуже жорстка, нерухома («рамна») базова конструкція і «легкі» переміщувані вузли.

В сучасних БЦВ використовуються високошвидкісні мотор-шпинделі, в приводах подач знайшли застосування високомоментні електродвигуни і кулькові гвинтові передачі, а також приводи з лінійними двигунами.

Сучасні БЦВ відрізняються високою точністю переміщень вузлів, жорсткістю конструкції і наявністю надійних багатофункціональних систем ЧПК. Завдяки цьому є можливість контролю оброблюваних заготовок і деталей безпосередньо на верстаті за допомогою вимірювальних головок без передачі виробу на координатно-вимірювальні машини.

Технологічні можливості сучасних БЦВ дуже широкі, вони можуть виконувати практично усі види робіт, пов'язаних з обробкою та контролем корпусних деталей.

УДК 620.172/178:669.017

Лимаренко І. – ст.гр. ОП-081

Одеський національний політехнічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ І МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ ЕЛЕМЕНТІВ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ ВЕРСТАТІВ

Науковий керівник: к.т.н., Лимаренко О.М.

Технічний рівень будь-якої країни в першу чергу визначається станом і розвитком верстатобудування, що є однією з ведучих галузей промисловості. Основні задачі, які стоять перед верстатобудуванням — значне підвищення виробництва і рівня автоматизації в машинобудуванні, задовільнення неперервно підвищуючихся вимог щодо точності обробки, підвищення надійності.

Якщо раніше проектування верстатів базувалося на подібності з добре зарекомендуваними себе конструкціями, на умовних розрахунках і особистому досвіді конструкторів, то в теперешній час необхідні уточнені і вдосконалені методи розрахунків, що відповідають дійсним критеріям працездатності верстатів.

В роботі пропонується узагальнений підхід до розрахунків корпусних деталей металорізальних верстатів:

- найбільш прості за геометричною формою пропонується розраховувати по теорії тонкостінних стержнів;
- більш складні можуть розраховуватись по методу граничних елементів;
- конструкції зі складною геометричною формою – по методу кінцевих елементів (рис.1).

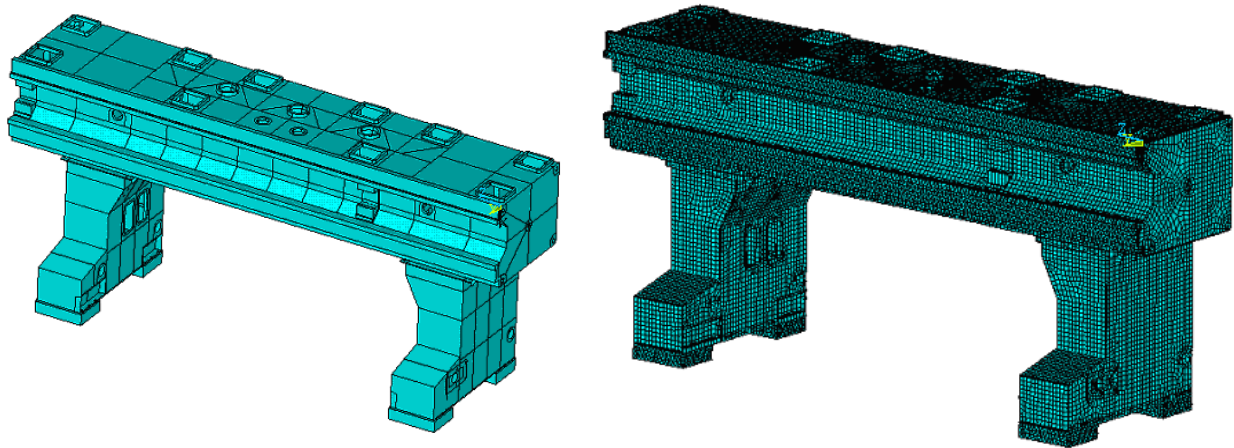


Рис.1 – Геометрична та кінцево-елементна модель порталу верстата ОС-4037

Реалізація нових підходів, уточнення розрахункових схем і використання комп'ютерного моделювання дозволяє суттєво точніше визначати напружено-деформований стан конструкції, враховувати взаємовплив багатьох конструктивних концентраторів напружень, достатньо точно визначати поведінку динамічної системи станка, а значить, дає можливість проектувати більш надійні і точні металорізальні верстати.

Запропоновані методики, статичних і динамічних розрахунків, дозволяють на стадії проектування корпусних деталей несучої системи верстатів, давати рекомендації стосовно їх конструкції.

УДК 531.374

Лихач Р. – ст.гр. ПЗАС_м – 51

Тернопільський національний економічний університет

СИСТЕМИ З ТРЕЛЛІС-МОДУЛЯЦІЄЮ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Стахів П.Г.

Застосування багатопозиційної квадратурної модуляція (КАМ) у чистому вигляді пов'язано з проблемою недостатньої заводо захищеності. Тому у всіх сучасних високошвидкісних протоколах КАМ використовується разом із гратчастим кодуванням — спеціальним видом згорткового кодування. В результаті з'явився новий спосіб модуляції, названий трелліс-модуляцією (TCM Trellis Coded Modulation). Обрана певним чином комбінація конкретної КАМ заводо захищеного коду у вітчизняній технічній літературі називається сигнально-кодовою конструкцією (СКК). СКК дозволяють підвищити заводо захищеність передачі інформації поряд зі зниженням вимог до відношення сигнал/шум у каналі на 3—6 дБ. При цьому кількість сигнальних точок збільшується вдвічі за рахунок додавання до інформаційних біт одного надлишкового, утвореного шляхом згорткового кодування. Розширений в такий спосіб блок бітів піддається тій же КАМ. У процесі демодуляції відбувається декодування прийнятого сигналу за алгоритмом Вітербі. Саме цей алгоритм за рахунок використання введеної надлишковості і наявності апріорної інформації про сигнал дозволяє за критерієм максимальної правдоподібності вибрати із сигнального простору найбільш достовірну еталонну точку.

Вибір способів модуляції і кодування зводиться до пошуку такого заповнення сигнального простору, при якому забезпечується висока швидкість і висока заводо захищеність. Комбінування різних ансамблів багатопозиційних сигналів і заводо захищених кодів породжує безліч варіантів сигнальних конструкцій. Погоджені певним чином варіанти, що забезпечують поліпшення енергетичної і частотної ефективності, і є сигнально-кодovими конструкціями. Задача пошуку найкращої СКК є однією з найбільш складних задач теорії зв'язку. Сучасні високошвидкісні протоколи модуляції (V.32, V.32bis, V.34 і ін.) передбачають обов'язкове застосування сигнально-кодovих конструкцій.

Всі СКК, які використовуються сьогодні, використовують тільки один надлишковий двійковий символ.

Типовий кодер, який використовується разом з модулятором ФМ-8 представлений на рисунку 1.6. Він є згортковим кодером з відносною швидкістю коду, рівною 2/3. Кожним двом інформаційним бітам на вході кодер зіставляє трьохсимвольні двійкові блоки на виході, що надходять на модулятор ФМ-8.

Застосування сигналів ФМ пов'язане з проблемою неоднозначності фази відновленої на прийомі несучої. Дана проблема вирішується за рахунок відносного (диференціального) кодування, яке в системах без заводо захищеного кодування приводить до появи нових помилок. В системах із заводо захищеним кодуванням відносне кодування також використовується. В цьому випадку має значення послідовність включення відносного і заводо захищеного кодера.

Наведені вище методи модуляції сигналів є базовими і найбільш поширеними в сучасних системах. Вони використовуються в більшості існуючих протоколів модемного зв'язку.

УДК 621.822

Муляр М.– ст. гр. КТ_{мп}-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВІДНИХ ПАСІВ

Науковий керівник: к.т.н. Ляшук О.Л.

Створення нових типів машин і механізмів транспортно-технологічних систем і їх приводів сприяє подальшому розвитку народного господарства. Широкого застосування в приводах машин набули нарізні привідні плоскі паси замкнутої форми (у вигляді кільця), для різних конвеєрних стрічок.

Від якості паса головним чином залежать працездатність та довговічність пасової передачі. Беручи це до уваги, сформулюємо основні вимоги до пасів: достатня міцність, надійність, довговічність, низька вартість тощо.

Плоскі паси їх виготовляють шкіряними, прогумованими, бавовняними, вовняними, синтетичними тощо. Плоскі паси широко використовуються в приводах машин для передачі крутних моментів між валами і в якості підвісних елементів коливних вібраційних систем.

Шкіряні з шкур великої рогатої худоби, мають високу тягову здатність, пружність та еластичність. Але застосовують їх рідко завдяки високій вартості та дефіцитності.

Круглопасові передачі в якості силових у машинобудуванні не застосовують. Вони призначені в основному для передачі малих потужностей (швейні машини, радіоапаратура, настільні верстати, машини домашнього вжитку тощо).

Поліклинові паси виготовляють з застосуванням синтетичних тканин, вони передають навантаження у 1,5...2 рази більше, ніж клинові за тієї ж ширини шківа.

Потужність силових пасових передач не перевищує 50 кВт (зубчастим пасом до 500 кВт, поліклиновим до 1000 кВт), передаточні числа передачі з плоским пасом до 5, клиновим пасом до 6 (максимум 10), поліклиновим 15, зубчастим 20...30.

Колова швидкість паса 5...50 м/с, клинового 25...30 м/с, поліклинового до 50 м/с, зубчастого до 80 м/с, а у швидкісних передачах з тонким нескінченним синтетичним пасом до 80... 100 м/с.

У поєднанні з іншими передачами пасові застосовують на швидкохідних валах привода, бо передають менші навантаження (порівняно з ланцюговою) і можуть працювати за більших швидкостей. В процесі роботи привідних плоских пасів його витки навантажені лише зусиллям попереднього натягу F_0 , яке спричиняє в довільному поперечному перерізі площею A паса напруження поперечного натягу.

Склеювання широко використовують для гумотканинних та шкіряних пасів. Однорідні за матеріалом паси склеюють по косому зрізу, а шаруваті паси - по ступінчатому зрізу. Зшивання пасів здійснюють живильними струнами або шкіряними нитками для всіх пасів, крім швидкохідних.

З'єднання здійснювали вулканізацією і зшиванням з вулканізацією сирою маслобензостійкою гумою 7В14 і ІПР1348 при температурі до 350°C на спеціальній установці.

Незважаючи на тип з'єднання кінців паса необхідно здійснювати перевірку ряду його характеристик і контроль на спеціальному стенді.

УДК 531.374

Новак В. – ст.гр. МТзм - 61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ СИЛОВИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ПРИ ТОРЦЕВОМУ ФРЕЗЕРУВАННІ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Левкович М.Г.

Оброблення матеріалів різальним інструментом, значною мірою визначається силами різання, які залежать від різних внутрішніх та зовнішніх чинників. Дослідження сил різання торцевою фрезою (ТФ) ускладнюються, у зв'язку з наявністю биття різальних кромки інструментів, що викликає різну участь ножів у різанні, взаємовплив деформаційних, силових і теплових процесів для ножів, які одночасно знаходяться в дузі контакту з заготовкою. Це призводить до зниження точності досліджень. Також негативно на точність експериментів впливає процес наростоутворення, дія якого не однаково змінює геометричні параметри різних форм ножів, а тому потрібно виконати дослідження впливу різних форм ножів ТФ на сили різання.

В дослідженні процесів сило утворення при різанні необхідне вивчення напруженого і деформованого станів шару, що зрізається, в зоні різання. Переважними деформаціями є стиск та зсув, які в залежності від багатьох чинників і визначають напружений стан та ефективність руйнування припуску. В роботі введено поняття про гідростатичний тиск (середнє напруження) в деформовано рухомій зоні різання.

Одним з можливих рішень зменшення гідростатичного тиску, а значить і сил різання, є вибір оптимальної форми ножів.

Метою даної роботи є експериментальне дослідження впливу форми різальної частини ножа торцевої фрези при одно ножовому фрезеруванні на сили різання.

Вищевказана проблема биття ножів ТФ була вирішена завдяки фізичному моделюванню процесу торцевого фрезерування одно ножовою фрезою. Друга проблема, пов'язана з наростоутворенням при різанні, подолана завдяки використанню спеціального матеріалу заготовки — свинцю, який не створює наросту.

Думаємо, що зменшення гідростатичного тиску в зоні різання за рахунок розходження потоків стружки на передніх поверхнях ножів з опуклими передніми поверхнями призведе до зниження гідростатичного тиску та зменшення сил різання.

Для вивчення багаточинникових систем, до яких варто віднести обробку деталей різанням, зокрема торцеве фрезерування, потрібне використання статистичних методів планування експерименту. Суттю дослідження за допомогою планування експерименту є попереднє створення доцільних умов одночасного варіювання значень досліджуваних чинників та фіксації параметра дослідження.

Результатом такого дослідження є побудова ідентифікаційної статистичної регресійної моделі, що складається з вільного члена, коефіцієнтів впливу та взаємовпливу окремих чинників на силу різання для вибору оптимальної форми і геометричних параметрів ножів ТФ. Визначення коефіцієнтів моделі виконується на основі результатів всіх дослідів, що призводить до підвищення точності, зменшення кількості дослідів. Таким чином, рівняння регресії має вигляд:

$$y = 2,98302 + 0,02829X_1 + 0,01948X_3 - 0,02193X_1X_2$$

На основі результатів фізичного моделювання встановлено доцільність використання ножів з циліндричною передньою і плоскою задньою поверхнями з заданими їх геометричними параметрами в базових точках різальних кромки.

УДК 621.86

Олексишин О. – ст.гр. МТ-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ГНУЧКИЙ КАНАТНИЙ КОНВЕЄР

Науковий керівник: д.т.н., професор Гевко Б.М.

Сучасний розвиток усіх галузей народного господарства вимагає значного підвищення техніко-економічних параметрів засобів механізації й автоматизації, що зумовлює такі основні напрями розвитку механізмів з гвинтовими пристроями (МГП) та їх приводів: створення МГП багатофункціонального призначення; підвищення продуктивності праці, надійності та довговічності механізмів; створення нових механізмів та їх приводів, що базуються на перспективних методах роботи;

Гнучкий канатний конвеєр виконано у вигляді U-подібної труби круглого поперечного січення, в яку встановлено гнучкий канат, по довжині якого рівномірно з заданим кроком встановлено круглі подаючі диски, які з двох сторін жорстко підтиснуті і закріплені до каната кріпильними втулками, за допомогою болтів. На вході в U- подібну трубу, в площині руху гнучкого каната жорстко встановлена спеціальна приводна зірочка, з можливістю кругового повертання, яка виконана у вигляді диска в якому рівномірно по колу виконані U- подібні пазы, які є у періодичній взаємодії з круглими подаючими дисками. Паралельно до U- подібних пазів, поряд з ними, з двох сторін круглих подаючих дисків жорстко встановлені Г-подібні штовхачі, вертикальні полицки яких є паралельні до країв U- подібних пазів, в яких верхні горизонтальні полицки штовхачів є у взаємодії з круглими подаючими дисками з тильної сторони. Спеціальна приводна зірочка жорстко встановлена на привідному валу редуктора з маточиною, який встановлено перпендикулярно до площини встановлення гнучкого каната.

На виході U- подібної труби жорстко встановлена направляюча зірочка на валу, який є паралельним до приводного вала з можливістю кругового повертання. Зверху траси U- подібної труби на вході встановлено бункер з регульовальним шибером і сипким матеріалом, який необхідно транспортувати.

Знизу траси U- подібної труби встановлені вивантажувальні патрубкі з шиберами для вивантаження сипкого матеріалу в певних дозах згідно технічних вимог. Приводний вал з редуктором і вал направляючої зірочки разом встановлені на плиту механізму натягу робочого органу відомої конструкції. На вході U- подібна труба виконана конічної форми для кращого заходу круглих подаючих дисків.

Крім цього під зоною U-подібної труби під гнучким канатом встановлена тара для збору залишків транспортних матеріалів. U-подібна труба встановлена на раму і жорстко кріпиться до неї.

Робота гнучкого канатного конвеєра здійснюється наступним чином. Сипкий матеріал з бункера з відкритим шибером поступає в U-подібну трубу. Включають привід і гнучкий канатний робочий орган з сипким матеріалом переміщається по трубі до вивантажувальних патрубків. Шибери відкриваються на необхідну величину згідно технічних вимог. Після закінчення подачі сипкого матеріалу шибери закриваються і виключається привід.

До переваг конвеєра відноситься розширення технологічних можливостей і підвищення продуктивності праці.

УДК 621.326

Олендер В.- ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАВИВАННЯ СТРІЧКИ НА РЕБРО У ГВИНТОВУ СПІРАЛЬ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Васильків В. В.

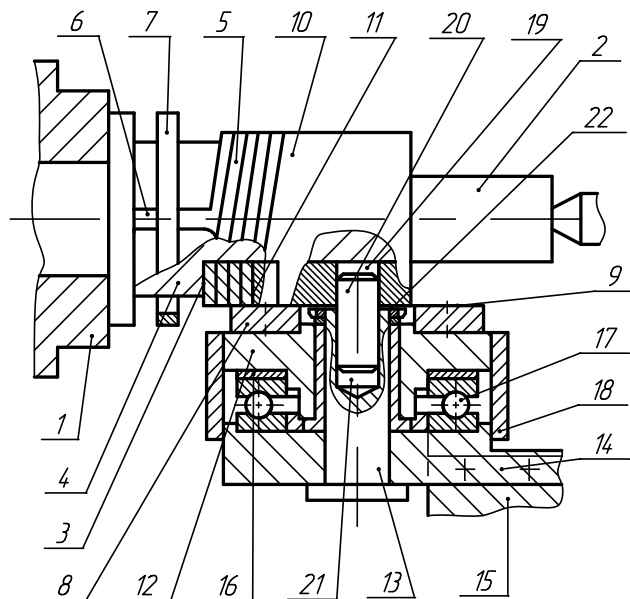
На даний час широке застосування набуло використання шнекових спіралей в якості змішувального, транспортного та іншого обладнання. Тому постало питання в впровадженні ефективних технологій їх виготовлення.

Пристрій для навивання стрічки на ребро у гвинтову спіраль зображено на рис. 1, де показано: закріплену в патроні 1 токарного верстата (не показаний) ступінчасту оправу 2, торцева поверхня 3 більшої ступені 4 (кільцевого виступа) якої виконана у вигляді гвинтової поверхні з кроком, що дорівнює товщині смуги 5. У кільцевому виступі 4 передбачено осьовий паз 6, в якому за допомогою втулки, що виконує роль механізму затискання 7 здійснюється фіксація кінця смуги 5. Притискання заготовки до оправки 2 та гнуття стрічки здійснюється формуючим роликом 8, з робочою поверхнею, виконаною у вигляді плоского торця 9, та втулкою 10, на торцевій поверхні якої зі сторони навитої стрічки виконана гвинтова поверхня 11 зворотнього напрямку до гвинтової поверхні кільцевого виступу 3. Формуючий ролик 8 встановлений на підшипниковій втулці 12, посадженій з зазором на осі 13, яка закріплена в кронштейні 14 супорта 15. Крім цього, ролик 8 впирається в кронштейн 14 через прокладку 16 і підшипник 17. Підшипник захищений кожухом 18. Втулка 10 встановлена на оправці 2 із можливістю переміщення вздовж її осі. На зовнішній циліндричній поверхні втулки 10 співвісно із віссю 13 ролика 8 виконаний отвір 19, у якому встановлений валик 20, який вільним кінцем розміщений у глухому отворі 21, виконаному на торцевій поверхні 22 осі 13 формуючого ролика 8 зі сторони оправки 2.

Стрічку попередньо згинають під кутом 90° і встановлюють в осьовий паз 6 оправки 2 і фіксують механізмом затиску 7. До стрічки підводять формуючий ролик 8 із втулкою 10 таким чином, щоб торцева гвинтова поверхня із заокругленням 11 втулки 10 притискала стрічку до торця 3 ступеня 4 оправки, а торцева поверхня 9 ролика 8 обтискала стрічку 5 по ребру і утворювала з оправкою і втулкою калібр по висоті рівний ширині перерізу стрічки.

Таким чином, запропонований пристрій забезпечує розширення технологічних можливостей, та підвищення якості виконуваних спіралей внаслідок попередження втрати стійкості стрічки та гофрування по внутрішньому контуру виконаної спіралі у процесі навивання, так як деформація стрічки здійснюється поверхнями, що забезпечують розподіл контактних напружень у зонах деформації практично такими, як при контакті двох площин.

Рисунок – Пристрій для навивання стрічки на ребро у гвинтову спіраль



УДК 621.326

Олендер В.- ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕПЛООБМІННИЙ ЕЛЕМЕНТ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Васильків В. В.

Із розширенням сфери застосування теплообмінних елементів з'явилась потреба у нових конструкціях. У зв'язку з цим, нами запропоновано нову конструкцію теплообмінного елемента.

Теплообмінний елемент що показаний на рисунку 1, складається із труби 1 і поздовжніх зовнішніх смуг 2 з відігнутими більшим 3, і меншим 4 ділянками, що утворюють ребра, рівномірно розподілених по зовнішньому діаметрі труби 1 і з'єднаних між собою й трубою 1, наприклад, зварюванням за допомогою електрода.

Теплообмінний елемент працює наступним чином, газ або рідина рухається усередині труби 1. Завдяки розвинутій поверхні за рахунок поздовжніх ребер створюються сприятливі умови для теплообміну.

Представлений теплообмінний елемент має наступні техніко-економічні переваги: дозволяє підвищити коефіцієнт використання матеріалу до 0,9-0,95 завдяки застосуванню безвідхідного прокату; дає можливість механізувати процес оброблення труби, тобто створити безперервний процес подачі труби й поздовжньої смуги з відгинами при одночасному використанні зварювання; дозволяє створити теплообмінні елементи з використанням довгомірних труб при порівняно невеликих їхніх діаметрах (менше 8 мм); забезпечує можливість виготовлення теплообмінників з біметалічних теплообмінних елементів. При виготовленні теплообмінного елемента можуть бути використані заготівлі зі стандартних труб з будь-якого матеріалу (сталь конструкційна, нержавіюча, латунь, мідь та ін.) залежно від умов теплообміну й ребра з листового прокату необмеженої довжини. Залежно від потреби можуть використовуватись 3-, 4-реберні теплообмінні елементи, що показані на рисунку 2.

Запропоновані конструкції теплообмінних елементів характеризується простотою ТП їх виготовлення та сприяють розширенню сфери їх застосування у технологічних системах.

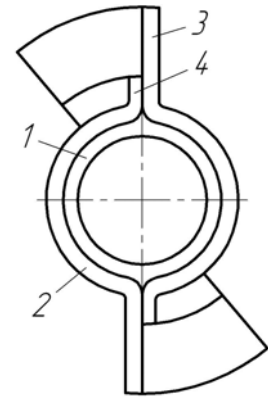


Рисунок 1

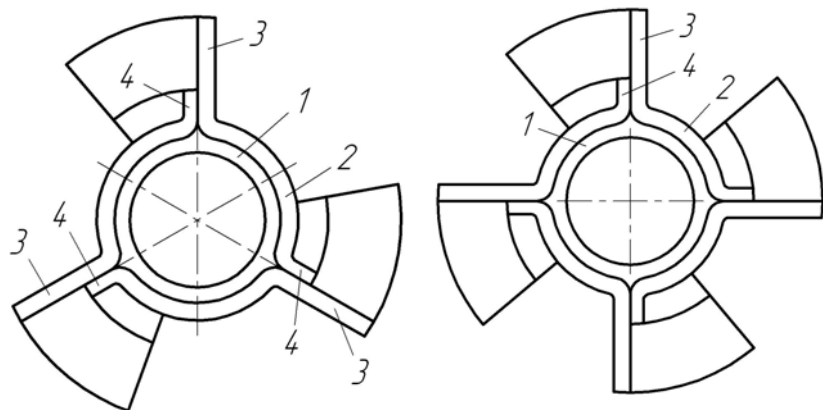


Рисунок 2

УДК 621.891

Панькевич Р. – ст.гр. МВ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТРИБОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ПАР ТЕРТЯ

Науковий керівник; к.т.н., доцент Гупка Б.В.

Для досягнення поставлених конкретних практичних задач в даній роботі поставлені та вирішені наступні задачі:

- розроблено комплексну методику дослідження, яка включає в себе універсальну машину тертя, кінетичні критерії оцінки процесів тертя та зношування;
- досліджено вплив методів зміцнюючої технології на закономірності зміни параметрів тертя та зношування і якість ВС;
- дано рекомендації по практичному приміненню методів зміцнюючої технології для оптимізації управління поверхневої міцності важконавантажених пар тертя сільськогосподарських машин.

Досліджувані методи зміцнюючої технології

1 Серійна технологія	4 Азотування в тліючому розряді
2 Борування (1режим)	5 Обробка глибоким холодом
3 Борування (2 режим)	6 Хімічне травлення

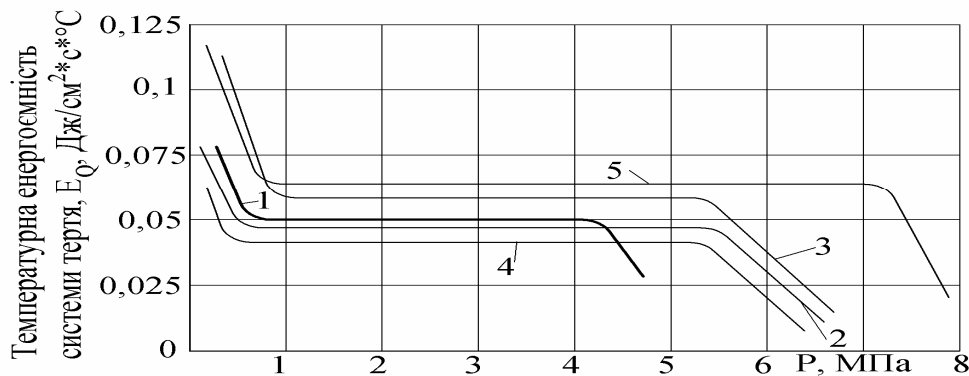


Рис. Залежність температурної енергоємності системи тертя від питомого навантаження

Таким чином обґрунтоване примінення методів зміцнюючої технології дозволяє підвищувати антифрикційність і зносостійкість пар тертя, попереджувати процеси пошкоджуваності, зменшувати абразивне та втомлюване зношування, підвищувати зносостійкість в режимі нормального тертя, управляти процесами припрацювання.

УДК 621.891

Пелехата Н. - ст .гр. БМ -13

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКСПРЕС МЕТОД ОЦІНКИ ТРИБОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ВАЖКО НАВАНТАЖЕНИХ ПАР ТЕРТЯ

Науковий керівник к.т.н., доцент Гупка Б.В.

Одним із перспективних напрямків у проблемі підвищення триботехнічної надійності важко навантажених вузлів тертя машин і механізмів являється застосування нових матеріалів та мастильних середовищ. На жаль, їх розробка й застосування йде в основному емпіричним шляхом, що пов'язано зі значною втратою часу й засобів. Це відноситься до методик дослідження, існуючих триботехнічних критеріїв, які не дозволяють обґрунтовано судити про характер функціональної взаємодії в зоні фрикційного контакту й створення банку даних. Як показує практика експлуатаційних досліджень матеріалів пар тертя, в залежності від комплексу енергетичних, кінетичних, структурних параметрів існує діапазон їх роботи, який характеризується оптимальними значеннями триботехнічних показників. Враховуючи багато факторів, які впливають на процеси тертя й зношування матеріалів, невизначеність вкладу кожного з них, необхідні системні підходи до вирішення даної проблеми й розробка комплексної методики дослідження. Структурно- енергетичний підхід дозволив розкрити загальні закономірності і фундаментальні основи тертя і зношування матеріалів. Поряд із триботехнічними дослідженнями, які розкривають кінетику фізико-хімічних процесів у зоні контакту, досліджувались процеси утворення, трансформації і руйнування вторинних структур (ВС), які утворюються на поверхнях тертя й екранують основний матеріал пари тертя від об'ємного руйнування.

Встановлено, що існує діапазон навантажень і швидкостей ковзання в якому значення триботехнічних показників стабільне і на декілька порядків нижче, ніж поза цим діапазоном. Електронно-мікроскопічні дослідження поверхонь тертя показали, що це обумовлено типом і властивостями ВС, які утворюються, динамічною рівновагою швидкостей їх утворення і руйнування. Конструкторські, технологічні і експлуатаційні заходи повинні бути направлені на розширення цього діапазону і зниження значень триботехнічних показників. Визначення вказаного діапазону традиційним вимірюванням величини зношування процес довгий і трудоємний і не розкриває характеру явищ, що його зумовлюють.

Останнім часом широке застосування в трибології одержали електричні методи вимірювання, зокрема, метод вимірювання контактного електроопору пари тертя (КЕО). Встановлено, що значення КЕО залежить від структурного стану поверхонь тертя і являється характеристикою кінетики процесу тертя і зношування. Ідентифікація показників КЕО і зношування показали, що в діапазоні нормального механохімічного зношування значення КЕО стабільне і максимальне, параметри зношування - стабільні і мінімальні. За межами цього діапазону кореляційна залежність відсутня.

У зв'язку з тим, що час стабілізації КЕО після кожного етапу навантаження мінімальний, побудова графіку залежності КЕО від швидкості ковзання або питомого навантаження потребує незначного часу. Визначивши діапазон максимального і стабільного значення КЕО, визначаємо діапазон нормального (мінімального) тертя і зношування. Запропонований спосіб володіє експресністю, високою трибологічною інформативністю і може застосовуватися для любых вузлів машин і механізмів.

УДК 621.891

Макар Н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ПОВЕРХНЕВОЇ МІЦНОСТІ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТЕРТІ. МЕТОД АСПОРТИЗАЦІЇ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Гупка Б.В.

В результаті великого комплексу теоретичних та експериментальних досліджень закладено основи структурно-енергетичної теорії тертя та зношування. Серед її фундаментальних основ комплекс конструкторських, технологічних та експлуатаційних засобів для підвищення поверхневої міцності матеріалів пар тертя та загальна закономірність тертя та зношування. Структурно-енергетичною умовою нормального механохімічного зносу являється динамічна рівновага процесів активації та пасивації. Відповідальними за інтенсивність зношування (діапазон та рівень нормального зносу) являються вторинні структури певного типу.

У відповідності із законами термодинаміки робота тертя A_T перетворюється в теплову енергію <5 і частково запасається матеріалами поверхневих шарів деталей ΔE .

$$A_T = Q + \Delta E$$

Параметр ΔE являє собою зміну внутрішньої поглинутої енергії. Робота тертя викликає теплову Q і структурну активацію ΔE .

В даній роботі досліджувались процеси в зоні фрикційного контакту пари тертя вісь-втулка штовхача помпи високого тиску. Мета роботи - визначення ведучого виду зносу і причин пошкоджуваності матеріалів даної пари тертя. Дослідження проводились із застосуванням методу паспортизації.

Згідно даного методу були проаналізовані робочі креслення деталей і вузла, технологічний процес їх виготовлення, властивості матеріалу (Сталь ПХ-15). Дослідження проводились в наступному порядку:

-зняття профілограм з робочих поверхонь деталей пари тертя; -виготовлення шліфів обох деталей; -вимірювання мікротвердості, запис круглограм; -аналіз структурного стану поверхонь тертя.

В результаті проведених досліджень встановлено, що при нормальній експлуатації досліджуваного вузла відбувається зміцнення поверхневих шарів матеріалу поверхонь деталей. При досягненні критичних параметрів навантаження відбувається об'ємне руйнування матеріалу пар тертя, основною причиною якого є процес схоплювання II роду (гарячий задир).при цьому порушується динамічна рівновага процесів активації і пасивації.

Схоплювання II роду виникає при терті ковзання при відсутності регулярного підводу мастила в зону фрикційного контакту, внаслідок чого інтенсивно руйнуються вторинні структури і відбувається перехід до об'ємної деструктизації. До основних причин можна віднести також хімічну спорідненість матеріалів обох деталей, нерухоме положення вісі.

Для розкриття основних причин появи даного процесу розроблена фізична модель схоплювання II роду. В основі даної моделі лежить аналіз комплексу властивостей вторинних структур, кінетики процесу їх утворення та руйнування, ідентифікація типу вторинних структур із основними триботехнічними показниками.

З практичної точки зору запропоновано комплекс заходів для управління процесами тертя та зношування з метою запобігання виникнення схоплювання II роду.

УДК 621.891

Пинило Т. - ст. гр. БМ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ ТОЧОК ВЗАЄМОПЕРЕХОДУ ПРОЦЕСІВ ОКИСЛЕННЯ- МЕТАЛОПЛАКУВАННЯ

Науковий керівник: к.т.н. , доцент Гупка Б.В.

Згідно структурно-енергетичної теорії тертя та зношування єдиною причиною нормального механічного зносу і специфічного виду схоплювання (метало плакування)являється структурно-енергетична активація і наступна пасивація. Різниця полягає в різній інтенсивності активації та різних варіантах пасивації.

В залежності від умов на контактi пасивація відбувається шляхом взаємодії металу поверхневих шарів з киснем робочого середовища (утворення захисних вторинних структур (ВС) або шляхом взаємодії спряжених активованих поверхонь між собою з утворенням металічних зв'язків (металоплакуючі плівки (МП)). Перевага процесів позитивного мікросхоплювання (утворення МП) над процесами окислювання (утворення ВС) визначається швидкістю процесів , які відповідальні за той чи інший вид тертя та зношування. Наявність зв'язків між процесинормального зношування та метало плакування підтверджується існування критичних точок переходу від нормальних процесів до явищ пошкодження при досягненні порогових значень швидкість переміщення V , навантаження P , температури T , параметрів середовища. При стабільному процесі(окислення або металоплакування) шкідливість руйнування поверхонь тертя не повинна перевищувати швидкість процесів , які визначають вид зношування.

Спільність процесів , які протікають при різних умовах навантаження і матеріалах системи тертя свідчать про наявність фундаментальної закономірності тертя та зношування , яка об'єднує всі процеси в єдину взаємозв'язану систему . Враховуючи енергетичну єдність процесів , які відповідають за утворення ВС або МП , а також характер зміни процесів по вектору параметрів навантаження в роботі підтверджено припущення проф. Костецького Б. І. про існування дисипативних структур МП як специфічний форм впорядкованості за межами (критичними точками) окислювання процесів. Методологічною основою для розробки способувизначення критичних точок взаємопереходу процесів окислення - метало плакування являється наступне припущення: відповідальними за зниження рівня і розширення діапазону нормального тертя та зношування (трибо технічних , структурно-енергетичних показники) являється або процес окислення (ВС), бо метало плакування (МП , тобто має місце антагонізм цих процесів.

Порядок з вимірюванням триботехнічних параметрів , дослідженням структури поверхонь тертя примінено метод вимірювання контактного електроопору (КЕО) поверхневих шарів (ВС , МП).Теоретичною передумовою примінення даного методу являється наступне припущення : при наявності на поверхнях тертя (ВС) значення КЕО—>тах , при перехідних процесах окислення - метало плакування КЕО—>тіп , при наявності МП КЕО. З'явилася можливість досліджування кінетику процесів окислення метало плакування,цикли утворення та руйнування плівок ВС,МП,перехідного процеси. Розроблена схема визначення діапазонів стабільності процесів окислення - Метало плакування , фіксації критичних точок взаємопереходу процесів.

УДК 531.374

Рахманська Т. – ст.гр. МТзм - 61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ НАЛАДКИ НА ТОЧНІСТЬ ОТВОРІВ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Пилипець М.І.

Конструкції кінцевих інструментів (свердла, зенкери, розгортки), які застосовують для обробки отворів, мають одну спільну характерну особливість, яка полягає в наявності у них циліндричних напрямних стрічок. Напрямні стрічки розташовані вздовж осі ззаду ріжучих крайок інструменту. Точка врізання завжди випереджає точки контакту, що направляють, і зіткнення останніх з отвором відбувається за вже обробленою ріжучими крайками поверхнею. Це призводить до копіювання, передачі похибки останньої на знову утворену поверхню.

Найбільш суттєвий вплив на точність отворів роблять чинники, які діють у площині, перпендикулярній осі інструменту. Для спрощення завдання припустимо в першому наближенні, що коливання в системі верстат - пристосування - інструмент - деталь (ВПД) малі і їх можна не враховувати. Розглянемо загальний випадок, коли обробка здійснюється через кондукторну втулку. Радіальні переміщення інструменту визначаються з аналізу деформацій пружної системи його робочої частини. Інструмент має декілька опор з оброблюваною деталлю, оснащенням і верстатом. Ріжучі кромки спираються на поверхню різання, направляючі стрічки - на оброблену поверхню, корпус інструмента - на кондукторну втулку, а хвостовик інструменту на шпindel.

На основі рівняння пружної лінії інструменту можна одержати узагальнене рівняння процесу утворення похибки. Наприклад, рішення останнього для свердління й розточування глибоких отворів інструментами, оснащеними направляючими колодками, дозволило отримати рівняння обробленої поверхні, яка має такий вигляд:

$$r(ka+z) = (-1)^k \prod_{m=t}^k P(ta+z)r(z) + \sum_{m=t}^k (-1)^{k+t} \prod_{v=t}^k P(va+z) \times \bar{Q}(ta+z) \bar{V}(ta+z) = \sum_{m=t}^k (-1)^{k+t} \prod_{v=t}^k P(v) \bar{Q}(t) \bar{V}(t)$$

Наведемо деякі, найбільш важливі для даної задачі, висновки, отримані при аналізі рівняння в результаті обчислень що входять до нього функцій. Найбільш суттєвий вплив на точність отворів надає початкове зміщення осі $r_i(z)$ і функція

копіювання $\prod_{v=t}^k P(va+z)$. Отже, для зменшення розбивки отворів і поліпшення їх

геометричної форми початкове зміщення осі отвору слід призначати мінімальним. Наприклад, при зенкуванні і розгортання шляхом виставки осі оброблюваного отвору відносно осі інструменту. При заданій величині початкового зміщення осі отвору найбільший вплив на точність отвору надає функція копіювання.

Результати розрахунків показали, що для випадку високої жорсткості всіх елементів системи СНІД, коли піддатливість елементів можна прийняти рівною нулю, при обробці отворів інструментом, що встановлюється беззасторожно в кондукторній втулці, функція копіювання визначається головним чином ставленням кінцевого вильоту інструменту до початкового. При цьому вихідні похибки можуть при обробці збільшуватися в кілька разів. Чим більше відстань від встановлення інструменту до торця деталі, тим вище точність отриманого отвору як за розміром, так і за геометричною формою при заданій величині початкового зсуву – g . Отримані висновки були перевірені експериментально для обробки отворів кінцевими інструментами.

УДК 621.9

Романовська К.- ст. гр.МТ-12.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ОСНОВНІ ПРАВИЛА БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ ВЕРСТАТНИКА ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Матвійчук А.В.

Від організації робочого місця та підтримки його в доброму стані залежить безпечність роботи верстатника. Він повинен сам слідкувати за своїм одягом, порядком на робочому місці й виконувати всі пункти інструкції з охорони праці.

Загальні правила перед початком роботи

1. Перевірити, чи добре прибрано робоче місце. При наявності неполадок у роботі верстата, ознайомитися з ними і вжити заходи щодо їх усунення.

2. Привести в порядок робочий одяг. Застібнути рукави, волосся прибрати під головний убір.

3. Перевірити стан решітки під ногами, її стійкість на підлозі.

4. Перевірити стан інструменту. Ручки напилків і шабери повинні мати металеві кільця, які запобігають розколюванню; гайкові ключі повинні бути справними і при закріпленні болтів (гайок) розмір їх зева повинен відповідати розміру головки болта (гайки); не допускається застосування прокладок і продовження ключа з допомогою труб.

5. Перевірити рівень мастила по контрольних отворах у коробці швидкостей, подач і у фартусі; залити мастило в усі маслянки, де передбачене ручне змащування відповідно до паспорта верстата. Перевірити стан направляючих, при необхідності очистити їх і змастити.

6. Привести в порядок робоче місце: забрати все зайве, підготувати і розкласти необхідні інструменти, пристосування в зручному, безпечному порядку — те, що береться лівою рукою, повинно знаходитися зліва, а те, що правою — справа. Скласти заготовки в передбачену для них тару, а саму тару розмістити так, щоб взяття заготовок і складання оброблених деталей не викликали зайвих рухів рук і корпуса тіла.

7. При наявності місцевих вантажопідйомних пристроїв перевірити їх стан. Пристосування масою понад 16 кг встановлювати на верстат тільки за допомогою цих пристроїв.

8. Перевірити стан верстата: впевнитись у надійності кріплення стаціонарних загорож, у справності електропроводки, заземлювальних (занулюючих) проводів, ручок і маховичків керування верстатом.

9. Відрегулювати положення світильника так, щоб робоча зона була добре освітлена і світло не засліплювало очей.

10. На холостому ходу перевірити справність кнопок “пуск” і “стоп”, дію й фіксацію важелів та ручок увімкнення й перемикачів режимів роботи верстата, систем змащування та охолодження. Далі виконати або перевірити наладку верстата відповідно до технологічної документації.

11. При використанні пристосувань із пневматичними, гідравлічними або електромагнітними приводами детально перевірити стан комунікацій подачі повітря і рідини, а також електропроводку. Не допускати дії на них рухомих частин верстата.

12. Підготувати засоби індивідуального захисту й перевірити їх справність. Для попередження шкірних захворювань необхідно користуватися засобами дерматологічного захисту.

УДК 621.9

Романовська К.- ст. гр.МТ-12.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ОСНОВНІ ПРАВИЛА БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ ВЕРСТАТНИКА ПІД ЧАС РОБОТИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Матвійчук А.В.

Для уникнення травм токар, крім загальних правил, які забезпечують безпеку праці, повинен дотримуватись і специфічних правил, зумовлених особливостями верстатів токарної групи.

1. При встановленні патрона або планшайби на шпindel підкладати під них на верстаті дерев'яні прокладки з виїмками по формі патрона (планшайби).

2. Установлювати важкі патрони і планшайби на верстат і знімати їх з верстата за допомогою підйомного пристрою і спеціального захватного пристосування.

3. Не відкручувати патрон (планшайбу) різким гальмуванням шпинделя. Відкручування патрона (планшайби) ударами кулачків об підставку допускається тільки при ручному обертанні патрона; при цьому необхідно використовувати підставки з довгими ручками (для утримання рукою).

4. При закріпленні деталі в кулачковому патроні або використанні планшайб необхідно захопити деталь кулачками на якомога більшу величину. Не допускати, щоб після закріплення деталі кулачки виступали з патрона або планшайби за межі їх зовнішнього діаметра. Якщо кулачки виступають, замінити патрон або встановити спеціальне загородження.

5. У кулачковому патроні без підпору центром задньої бабки можна закріпити тільки короткі, довжиною не більше двох діаметрів, зрівноважені деталі, в інших випадках для підпору користуватися задньою бабкою.

6. При обробці в центрах деталей довжиною, що дорівнює 12 діаметрам і більше, а також при швидкісному і силовому різанні деталей довжиною, яка дорівнює 8 діаметрам і більше, використовувати додаткові підпори (люнети).

7. При обробці деталей у центрах перевірити, чи закріплена задня бабка і після установки виробу змастити центр. При подальшій роботі необхідно періодично змащувати задній центр.

9. При роботі на великих обертах використовувати обертовий центр, який належить верстату.

10. При обточуванні довгих деталей потрібно слідкувати за центром задньої бабки, періодично його змащувати і перевіряти осьовий натиск.

12. Для запобігання травм через інструмент необхідно: а) увімкнути спочатку обертання шпинделя, а потім подачу, при цьому оброблювану деталь слід привести в обертання до дотику її з різцем, обертання виконувати плавно, без ударів; б) перед зупинкою верстата спочатку вимкнути подачу, відвести різальний інструмент від деталі, а потім вимкнути обертання шпинделя; в) не залишати в задній бабці або револьверній головці інструменти, які не використовуються при обробці даної заготовки.

13. Слідкувати за правильним встановленням різця й підкладати під нього, що дорівнюють площі різця. При підготовці різця для оправки або планшайби дбати про безпеку і запобігати глибокій подачі різця.

14. При обробці в'язких металів, що утворюють зливну стрічкову стружку, використовувати різці з викрутками, накладними стружко-ламачами.

УДК 621.9

Романовська К.- ст. гр.МТ-12.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ НА ВЕРСТАТАХ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Матвійчук А.В.

Серед сучасних способів виготовлення деталей машин найчастіше застосовують обробку металів на металорізальних верстатах. Цим способом обробляють майже 70% усього металу, який використовується в машинобудуванні.

Для виготовлення деталей використовують верстати найрізноманітніших розмірів. Наприклад, є токарний верстат-гігант, на якому можна обточувати вали діаметром 6,3 м, а на карусельних верстатах виготовляють деталі діаметром до 20 м. На поздовжньо-стругальних і поздовжньо-фрезерних верстатах можна обробляти деталі шириною 5 і довжиною 15 м. Для обробки малих деталей застосовують невеликі за розмірами (настільні) верстати. На таких верстатах, щоб краще спостерігати за процесом різання, використовують лупу. Але поряд з перевагами обробка металів на верстатах має істотний недолік: під час виготовлення виробу з поверхні заготовки доводиться знімати багато металу у вигляді стружки. Інженери, робітники-новатори і вчені постійно шукають способи зменшення відходів металу в стружку. Один із цих способів – виготовлення заготовок з невеликим припуском на обробку.

Одним з основних показників якості машини є її продуктивність, тобто кількість продукції, яку вона виготовляє за одиницю часу (годину, робочу зміну, місяць, рік).

Продуктивність верстата під час чорної обробки металів вимірюють вагою стружки, яку він знімає за одиницю часу. Якщо в шкільних майстернях застосовують верстати малих розмірів, які дають мало стружки, тобто малопотужні, то на заводах використовують потужні верстати. Потужність електродвигуна в них досягає 200 кВт. За годину вони дають до 1 т стружки. У них одночасно працюють два супорти, а кулачки патрона і задню бабку пересувають за допомогою привода спеціального електродвигуна, бо вручну цього зробити не можна.

Продуктивність металорізального верстата значною мірою визначається швидкістю його робочих рухів. Швидкість різання за останні 100 років зросла приблизно в 100 разів. Нині в машинобудуванні застосовують верстати із свердлильними головками, що мають швидкість обертання близько 300 тис. об/хв, і шліфувальні головки, що обертаються зі швидкістю 150 тис. об/хв. На таких верстатах стружка сходить із швидкістю до 300 км/год. Проте й такі швидкості не відповідають сучасним вимогам. Конструктори працюють над створенням верстатів із швидкістю обертання шпинделя до 1 млн. об/хв. За ступенем точності верстати поділяють на п'ять класів точності: клас *H* – верстати нормальної точності; клас *П* – верстати підвищеної точності; клас *B* – верстати високої точності; клас *A* – верстати найвищої точності; клас *C* – верстати особливої точності або майстер-верстати.

Клас точності металорізальних верстатів – характеристика точності, якою визначають величини відхилень форми та розмірів оброблюваних деталей.

Залежно від типу виробництва (одиничне, серійне, масове), де планується використання верстатів, їх проектують і виготовляють універсальними, спеціальними, спеціалізованими. Токарна обробка (точіння) – один з найбільш розповсюджених видів обробки металів різанням, який здійснюється на верстатах токарної групи. Деталі, які обробляються на цих верстатах діляться на три класи: вали, диски, втулки.

УДК 621.791

Савіна Р. – ст.гр. МЗм - 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ШВА ПРИ ІМПУЛЬСНО-ДУГОВОМУ ЗВАРЮВАННІ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Пулька Ч.В.

Накладання на дугу імпульсів струму приводить не лише до зміни характеру перенесення електродного металу, але і до зміни формування шва, його хімічного складу, умов первинної кристалізації металу зварювальної ванни.

Основні параметри зварювальної ванни зображено на рисунку 1.

Із збільшенням частоти імпульсів при постійних значеннях струму і напруги дуги розміри зварювальної ванни дещо збільшуються.

Для виявлення факторів, які покращують формування шва і утримання металу зварювальної ванни при імпульсно-дуговому зварюванні досліджувався характер переміщення рідкого металу в зварювальній ванні (рисунок 2).

Основною умовою при перенесенні металу являється визначене перерозподілення струму дуги в межах циклу.

При зміні параметрів імпульсів в широких межах ефективний струм процесу залишається практично постійним і визначається діаметром електрода і швидкістю його подачі.

Необхідною умовою стабільності процесу імпульсно-дугового зварювання плавким електродом являється неперервність горіння дуги, яка залежить як від параметрів імпульсів, так і від струму процесу.

Для покращення утримання металу зварювальної ванни на вертикальній площині із збільшенням струму необхідно збільшити частоту імпульсів.

Геометричні параметри зварного шва визначаються формою, амплітудою, тривалістю і частотою імпульсів.

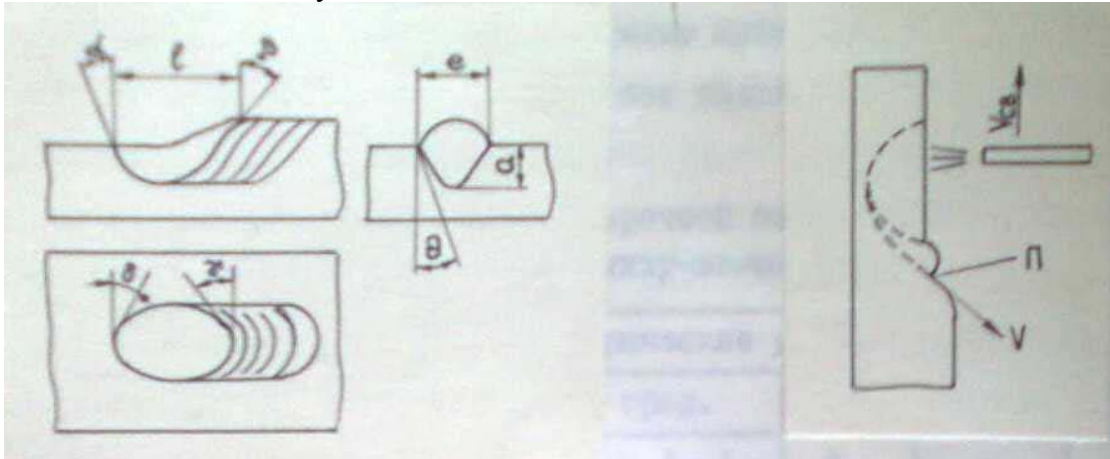


Рисунок 1 – Основні параметри зварювальної ванни

Рисунок 2 – Схема переміщення рідкого металу у зварювальній ванні при зварюванні вертикальних швів в напрямленні знизу вверх

УДК 531.374

Савка А.– ст.гр. ПЗАС_м – 51

Тернопільський національний економічний університет

ОСНОВНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В УПРАВЛІНСЬКИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Мельник Б.К.

За час виникнення і розвитку інформаційних систем організаційного типу структура і надмірність даних і обчислень значно змінювались, чим визначались покоління цих систем.

Подальший розвиток інформаційних систем пов'язаний з концепцією баз даних. На цій основі з'явилися інформаційні системи другого покоління. Основною функцією таких систем є забезпечення керівництва інформацією. Типову управлінську інформаційну систему характеризує структурований потік інформації, інтеграція задач обробки даних, генерування запитів і звітів.

Файл-серверна технологія обробки інформації, згідно з якою база даних зберігається на спеціально виділеному для цих цілей комп'ютері, який називається сервером, була притаманна більш раннім інформаційним системам. За технологією «клієнт-сервер». на сервері зберігається база даних, а всі прикладні функціональні задачі розв'язуються на робочій станції. Нині відомі й використовуються в інформаційних системах дві архітектури технології «клієнт-сервер»: дворівнева та триврівнева. Згідно з дворівневою архітектурою вся обробка інформації виконується на робочій станції, а сервер використовується лише для зберігання та пошуку даних. Триврівнева архітектура складається із сервера бази даних, сервера прикладних програм і робочої станції. Завдяки цьому усуваються елементи дублювання, пов'язані з реалізацією аналогічної логіки на різних робочих станціях.

В управлінських інформаційних системах запроваджена концепція створення єдиної централізовано керованої бази даних, яка за допомогою спеціального програмного продукту - СУБД обслуговує всі прикладні програми організацій.

Системи підтримки прийняття рішень СППР - це інформаційні системи третього покоління. СППР - інтерактивна комп'ютерна система, яка призначена для підтримки різних видів діяльності в разі прийняття рішень зі слабоструктурованих або неструктурованих проблем.

СППР мають не тільки загальне інформаційне забезпечення, а й загальне математичне забезпечення - бази моделей, тобто реалізована ідея розподілу обчислень подібно до того, як розподіл даних став вирішальним фактором у звичайних інформаційних системах.

Інформаційні системи можуть значно різнитися за типами об'єктів управління, характером і обсягом розв'язуваних задач та низкою інших ознак. Загальноприйнятої класифікації ІС досі не існує, тому їх можна класифікувати за різними ознаками.

Основна мета інформаційних технологій у казначейській системі – створення інформаційного продукту, що дає змогу відобразити діяльність Управління Державного районного казначейства, виконання ним функцій. Крім того, важливим напрямом його діяльності є також формування фінансової звітності про казначейське виконання бюджетів, що забезпечує базу для прийняття управлінських рішень.

УДК 621.891

Семців В., Теслюк Д. – ст.гр. МР-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОВЕРХНЕВА МІЦНІСТЬ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТЕРТІ. МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ

Науковий керівник; к.т.н., доцент Гупка Б.В.

Розроблення ефективних міроприемств по підвищенню надійності і довговічності вузлів тертя паливної апаратури залежить від наявності інформації про найбільш слабкі і вразливі вузли, які лімітують працездатність, а також про причини, які викликають їх відмову.

Одним з таких вузлів є пара тертя ковзання нерухома вісь-втулка роликowego вузла штовхача паливного насоса дизеля КамАЗ.

Спроба забезпечити необхідне зростання циклової подачі палива збільшенням діаметру плунжера з 9 до 10 мм, викликає зростання максимального тиску над плунжером на 28% (з 42,4 до 54,2 МПа) і максимального значення циклічно діючої осьової сили – на 57% (з $2,7 \cdot 10^3$ до $4,25 \cdot 10^3$ Н). В результаті виникає схоплювання в парі тертя нерухома вісь-втулка роликowego вузла штовхача паливного насоса через 4 години його роботи на регульовальному стенді.

Метою даної роботи було визначення ведучого виду зносу і причин пошкоджуваності зазначеної пари тертя. Для її досягнення використовувався метод паспортизації, який включає аналіз вимог на виготовлення деталі, умов експлуатації насоса і фактичного стану робочих поверхонь пар тертя.

Для виявлення причин відмови і визначення ведучого виду поверхневого руйнування досліджені: пари тертя вісь-втулка з пошкодженими поверхнями осі після 4 годин роботи на регульовальному стенді при підвищених значеннях осьової сили; пари тертя вісь-втулка без руйнування робочої поверхні осі після 1330 годин роботи в експлуатаційних умовах (50000 км пробігу) при оптимальних значеннях осьової сили; нові пари тертя. Дослідження проводились з використанням методу паспортизації результатів діагностики поверхневого руйнування при терті і представлені у вигляді технічної функції трибомеханічної системи пари тертя вісь-втулка роликowego вузла штовхача паливного насоса. Дослідження топографії поверхні нової осі, після експлуатації 1330 годин і пошкодженої приведені на рис. 3. Шорсткість поверхні осі після нормальної експлуатації значно менша, ніж у нової деталі. Якість зовнішньої поверхні нової осі краща ($\Delta R_{\max} = 1,6$ мкм), ніж внутрішньої поверхні втулки ($\Delta R_{\max} = 58$ мкм), хоча по технічних умовам повинно бути однаково.

УДК 621.88

Тесля В.- ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ЗНОШУВАННЯ ШИЙОК КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Гевко І. Б.

В процесі експлуатації шийки колінчастого валу зношуються з втратою геометричної форми. За даними дослідження характер зміни розмірів і геометричної форми корінних шийок колінчастих валів автомобільних двигунів ЗИЛ - 131 і 5М, свідчить, що на корінних і шатунних шийках з'являється овальність до 190 мкм і значний зсув осі. Аналогічним чином зношуються і шийки компресорів (рис.1 а, б;).

За даними різних організацій максимальний знос шийок після 25...30 тис. годин напрацювання коливався в межах 0,13... 0,22 мм.

Аналогічні результати отримані іншими дослідниками, де у компресорів бази М40 знос шийок перед капітальним ремонтом в деяких випадках досягав до 0,6 мм.

Складна конфігурація, неврівноваженість конструкції і недостатня жорсткість колінчастих валів створюють додаткові труднощі при їх обробці, що вирішуються лише шляхом застосування спеціального устаткування.

В даний час на різних підприємствах України, виробничих об'єднаннях і газоперекачуючих станціях, експлуатується велика кількість важких компресорів, виготовлених в різний час компресорними підприємствами країни. Встановлено що тільки 2,5% компресорів ремонтується спеціалізованими підприємствами. Велика ж частина компресорів ремонтується в ремонтно-механічних цехах (РМЦ) підприємств, що експлуатують дане устаткування, де рівень механізації є дуже низьким (від 15 до 30 %). Тому більшість валів після ремонту не задовольняють заданим технічним вимогам.

По існуючій в РМЦ технології, корінні шийки проточуються на токарних верстатах, а потім поліруються абразивними стрічками із застосуванням жимків, шатунні шийки після виміру геометрії піддають обпилюванню напилками, притиранню і поліруванню. Під готову шийку виготовляються індивідуальні вкладиші. Очевидно, що існуюча технологія трудомістка, вимагає високої кваліфікації робітника і не може забезпечити необхідної якості ремонту ні по точності форми шийок, ні по взаємному розташуванню поверхонь, ні по шорсткості поверхні.

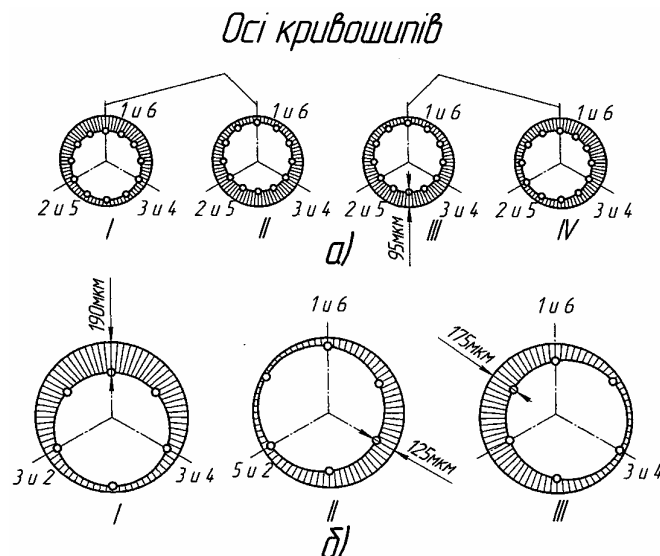


Рисунок 1 – Характер зносу корінних шийок колінчастих валів двигунів:

- а) ЗИЛ –131; пробіг 56 тис км.;
I – передня; – II, III - середні і IV – задня шийка;
б) 5М; I – перша; II – четверта;
III – друга і шоста шийка;
1–6 – порядкові номери осей кривошипа

УДК 531.374

Франків О. – ст.гр. МТзм - 61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ЗМІЩЕННЯ ОСІ ОСЬОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА ТОЧНІСТЬ ФОРМОУТВОРЕННЯ ОТВОРІВ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Пилипець М.І.

Вплив початкового зміщення осі інструменту на точність отворів визначали для розгортання отворів при постійній величині відношення довжини робочої частини інструменту до його діаметру, а для свердління отворів при різних відношеннях довжини і діаметра свердла.

Вплив початкового зміщення осі отвору на точність оброблених отворів визначали при розгортанні отворів діаметром 10 мм довжиною 40 мм у заготовках з сірого чавуну марки СЧ 20 твердістю НВ 180-200. Обробку проводили чотиризубою розгорткою довжиною 120 мм на вертикально-фрезерному верстаті 6М13П.

Попередню обробку отворів виконували центрувальним, а потім укороченим свердлом діаметром 9,5 мм. Після свердління отвір зміщували щодо осі шпинделя на 0,10 - 0,85 мм шляхом переміщення стола верстата. Точне направлення розгортки при великій величині початкового зміщення в початковий момент врізання гарантувалося спеціальною косою фаскою, яка виконувалася конусною зенківкою. Центрувальне спіральне свердло і розгортка закріплювалися в одному патроні, биття якого не перевищувало 0,01 мм. Для отримання кожної з дослідних точок оброблялося від 20 до 30 отворів. Розгорнуті отвори вимірювали в трьох перетинах: спочатку, в середині і в кінці обробленого отвора.

Залежність діаметрів розгорнутих отворів від початкового зміщення осі отвору показана на рис. 1.

Зсув менше 0,4 мм не робить істотного впливу на величину розбиття отворів (рис. 1). Розбиття отворів до діаметра 10,01 мм може пояснюватися відхиленням від симетричності заточення розгортки і неоднорідністю матеріалу заготовки. Тільки при початковому зсуві осі отвору на 0,5-0,6 мм діаметр, виміряний на початку отвора, виходить за межу допуску якості Н7 (заштрихована ділянка на графіку), широко застосовуваного при обробці отворів розгортками. У середині діаметр отвору виходить з поля допуску тільки при зсуві осі отвору на 0,7 мм, а в кінці отвору - у разі зсуву понад 0,9 мм.

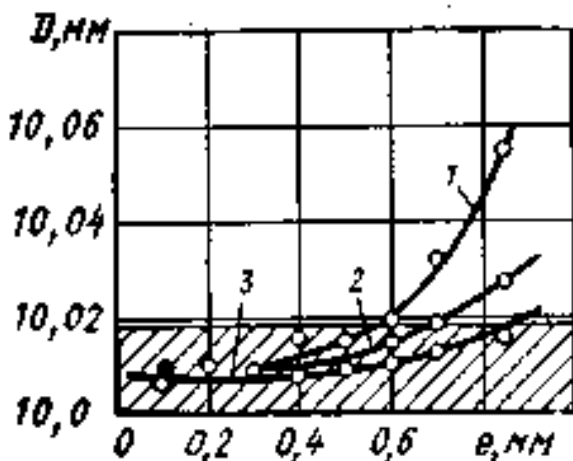


Рис. 1 Залежність діаметра D отвори від початкового зміщення e осі: а) - при розгортанні: 1 - початок отвори; 2 - середина отвори; 3 - кінець отвори

Таким чином, початкове зміщення осі отвору при роботі кінцевими інструментами сприяє розбиттю отворів. При однаковому початковому зсуві осі вирішальний вплив на точність оброблених отворів має відношення довжини свердла до його діаметру. При малих початкових зсувах осі отвору величина розбиття отвору незначна.

УДК 621.88

Хорошун Р.- ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБҐРУНТУВАННЯ СХЕМИ ШЛІФУВАННЯ ШИЙОК КОЛІНЧАТОГО ВАЛУ ТОРЦЕМ ЧАШКОВОГО КРУГА

Науковий керівник: д.т.н., проф. Гевко Б. М.

Аналіз способів обробки шатунних шийок колінчастих валів показав, що найбільш раціональною для реалізації в умовах ремонтного виробництва є схема, що включає такі рухи.

Обертання круга навколо власної осі – головний рух різання, обертання валу – кругова подача, зворотно-поступальний рух круга по дотичній до оброблюваної поверхні шийки – повздовжня подача, періодичне переміщення круга в перпендикулярному напрямку до оброблюваної поверхні шийки – поперечна подача.

Специфіка обробки по прийнятій схемі полягає в тому, що геометрична точність шийки валу і продуктивність процесу шліфування в істотному ступені залежатиме від співвідношення швидкостей тангенціального руху шліфувального круга і обертання валу.

Для виявлення цих залежностей розглянемо сліди контакту інструменту на розгортці оброблюваної поверхні. За період одного подвійного ходу шліфувального круга на поверхні шийки валу формується слід, що є витягнутим овалом. Площа сліду визначається товщиною стінки шліфувального круга. При повторних рухах інструменту сліди можуть перекриватися і зміщуватися відносно один одному. Однією з основних умов забезпечення геометричної точності шийки є рівномірний розподіл слідів обробки по всій її поверхні.

Розглянемо механізм утворення слідів обробки від початкового положення круга, коли осі інструменту і деталі перетинаються. Оброблювана заготовка 1 і інструмент 2 (див. рис. 1) обертаються навколо своїх осей з частотами n_d і n_k відповідно. При цьому шліфувальний круг має ще і зворотно-поступальний рух подачі по дотичній до оброблюваної поверхні з початкового положення I в кінцеве положення II і назад. У початковому положенні круг з радіусом R повністю перекриває довжину оброблюваної шийки валу $l_{ш}$. За відсутності подачі S круг обробляє на заготовці дві смуги шириною h , відповідні товщині стінки шліфувального круга. Контакт інструменту із заготовкою здійснюється по лініях A_1A_2 і A_3A_4 . При русі круга вверх ці лінії контакту зміщуються і сходяться в точку A_5 , коли величина переміщення дорівнює радіусу R . Подальше переміщення круга в тому ж напрямі проводити не доцільно, так як приводить до розриву контакту між інструментом і заготовкою. При цьому зовнішній і внутрішній діаметри круга формують дуги напівеліпсів на розгортці шийки валу. При повторному зворотно-поступальному русі шліфувального круга сліди повторюються.

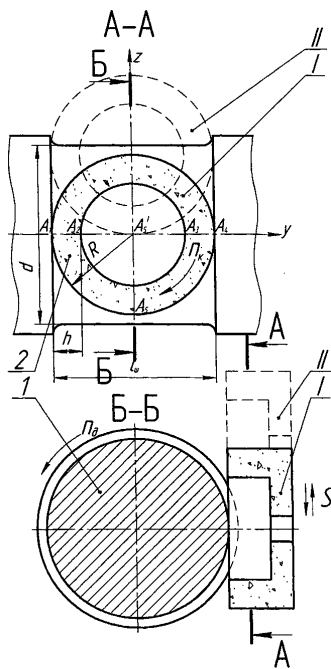


Рисунок 1 – Технологічна схема шліфування шийки вала торцем круга.

УДК 531.374

Ціль І.– ст.гр. ПЗАС_М – 51

Тернопільський національний економічний університет

АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ГАЗОВОГО ОБЛІКУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Манжула В.І.

Вирішення проблем газового обліку на підприємстві вимагає створення автоматизованих систем контролю й обліку енергоресурсів, у структурі яких у загальному випадку можна виділити такі рівні:

- перший рівень - первинні вимірювальні прилади з телеметричними чи цифровими виходами, що здійснюють безупинно чи з мінімальним інтервалом усереднення вимір параметрів газообліку споживачів (споживання газу, потужність, тиск, температуру, кількість) по точках обліку;
- другий рівень - персональний комп'ютер чи сервер центру збору й обробки даних зі спеціалізованим програмним забезпеченням, що здійснює збір інформації, підсумкову обробку цієї інформації як по обліку, так і по їхніх групах, по підрозділах і об'єктам підприємства, документування і відображення даних обліку у виді, зручному для аналізу і прийняття рішень (керування) оперативним персоналом служби головного енергетика підприємства, систему статистичної обробки даних і прогнозу споживання газу.

Усі рівні автоматизованої системи обліку енергоспоживання (АСОЕ) зв'язані між собою каналами зв'язку. По призначенню АСОЕ підприємства підрозділяють на системи комерційного і технічного обліку. Комерційним чи розрахунковим обліком називають облік постачання/споживання газу підприємством для грошового розрахунку за неї. Технічним, чи контрольним обліком називають облік для контролю процесу постачання/споживання газу усередині підприємства по його підрозділах і об'єктам (відповідно використовуються прилади технічного обліку). Відповідно автоматизовані системи комерційного і технічного обліку можуть бути реалізовані як роздільні системи чи як єдина система.

Два види обліку, комерційний і технічний, мають свою специфіку. Комерційний облік консервативний, має класичну схему газопостачання, для нього характерне наявність невеликої кількості точок обліку, по яких потрібно установка приладів підвищеної точності, а самі засоби обліку нижнього і середнього рівня АСОЕ повинні вибиратися з державного реєстру вимірювальних засобів. Технічний контроль допускає використання приладів, не занесених у державний реєстр вимірювальних засобів, однак, при цьому можуть виникнути проблеми з з'ясуванням причин небалансу даних по споживанню енергоресурсів від систем комерційного і технічного обліку. Відсутність пломбування приладів газозбутовою організацією дозволяє службі

Можна виділити основну мету, що досягається за допомогою контролю й обліку постачання/споживання енергоресурсів, поза залежністю від використовуваних для цього технічних засобів:

1. Забезпечення розрахунків за енергоресурси відповідно до реального обсягу їх споживання;
2. Мінімізація виробничих і невиробничих витрат на енергоресурси.

УДК 681.865

Цяпута С. – ст. гр. КА_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРИНЦИП РОБОТИ ПНЕВМО-СТРУМИНЕВИХ СИЛОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Науковий керівник: Федорів П.С.

В основу роботи силових струминевих елементів покладений відомий ефект виникнення присмоктуючої дії, що виражається у взаємодії витікаючого з отвору малого діаметра з розвинутою поверхнею торця струменя стиснутого повітря з обтічною плоскою, циліндричною, конічною або кульовою поверхнею поршня.

У результаті подачі до сопла стиснутого повітря постійного тиску P_n сформована отвором-соплом радіусом r_c і спрямований перпендикулярно площині поршня струмінь повітря протікає в щілину h між торцями струминевого елемента і поршня зі швидкістю V_0 приблизно рівною місцевій швидкості звуку $V_{кр}$. Переломлюючись об поверхню поршня струмінь повітря в щілині перетвориться в плоский радіальний потік. Швидкість плинину потоку V_1 на деякому радіусі r дещо менша швидкості витікання $V_1 < V_0$, а в міру наближення до периферії силового елемента поступово зменшується до швидкості $V_1 > V_2$, а надалі на радіусі r_2 відбувається повне розчинення в атмосфері. Швидкістю V усередині камери підводу повітря радіусом r_1 нехтуємо, оскільки її радіус у декілька десятків разів більший за радіус сопла r_c , а величина набагато менша швидкості витікання тобто $V \ll V_0$. Енергія рухомого суцільного кільцевого газового потоку, обумовлена повним напором, що складається із суми п'єзометричного і динамічного напорів, викликає на торці захоплення зниження тиску до величини нижче атмосферного, тобто

$$P_a \geq \Delta P + \frac{\rho V_1^2}{2},$$

що сприяє при визначених конструктивних параметрах силового механізму появі аеродинамічного ефекту притягання.

Під його дією поршень піддаючись присмоктуючій дії з визначеної відстані, буде піднятий нагору і притиснутий до торця соплового елемента. В міру зменшення відстані між торцем сопла й обтічною поверхнею поршня до величини рівній товщині повітряної подушки h утвореної в зазорі взаємодіючих торців, майже зовсім зникає реактивна сила струменя $R_{стр.}$ і переважаючим виявляється зростаюча дія F , що надалі може зрівноважити жорсткість повітряної подушки.

Поршень не знаходиться в безпосередньому дотику з торцем силового механізму, а вільно плаває на повітряній подушці автоматично підтримуючи зазор h товщиною порядку 0,08...0...0,12мм. Зусилля присмоктування F залежить від схеми розподілу швидкостей і тиску радіального суцільного потоку газу, обумовлених характером плинину до периферії сопла, де тиск дорівнює атмосферному P_a , а втрати на тертя виражаються в гальмуванні потоку і зміні об'ємних витрат повітря крізь зазор h . Умовою працездатності струминевого елемента є величина аеродинамічного ефекту присмоктування, що утримує на своєму торці поршень.

УДК 691.90+681.3.016.(075)

Штокало Б. – ст.гр. МВм - 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ БАЗИ ДАНИХ БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТІВ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Склярів Р.А.

Успіх у створенні нового технологічного обладнання, а саме багатоцільових верстатів (БЦВ), залежить від того, наскільки правильно проведені дослідження які носять передпроектний характер, наскільки правильно і якісно систематизована інформація. Основна передумова сучасного підходу до обробки інформації полягає у відносній стабільності даних.

Як відомо, інформація про технічні об'єкти носить різноманітний характер і представляється різноманітними способами, а саме: словесна, цифрова й графічна. В залежності від типу використовуваних джерел інформації формується інформаційний масив бази даних (БД). Наповнення масиву БД здійснюється при умові створення структури БД, основою для побудови якої вибрано реляційно-алгоритмічний підхід, який дозволяє реалізовувати накопичення, пошук та корекцію введеної інформації.

В розробленій базі дані вся інформація про БЦВ зібрана у кілька груп, а саме масо-габаритні показники, характеристика оброблюваної заготовки, потужності основних виконавчих вузлів, також представлено загальний вигляд верстату.

Одним із основних призначень БД є швидке отримання інформації по питанню що нас цікавить. Для цього створено спеціальні запити, які дозволяють формувати складні критерії для вибору записів із однієї чи декількох таблиць, вказати поля, які повинні відображатися для вибраних записів.

Сформована БД дозволяє проводити аналіз конструкцій БЦВ та здійснювати вибір масиву даних для прогнозування їх техніко-економічних показників.

Для пошуку необхідної інформації застосовуємо фільтри, які дозволяють здійснювати пошук у відповідності до ідентифікаційних кодів, по ключових словах, джерелах інформації чи символу, що підставляється. Фільтр при цьому буває двох режимів: звичайний і розширений. В режимі розширеного фільтра можна проводити не тільки фільтрацію, але одночасно і сортування по зростанню чи спаданню по декільком полям одночасно.

При перегляді введених даних використовуємо режим форми, так як і при введенні, який дозволяє обмежити об'єм інформації, що відображається на екрані, і представляти її в потрібному вигляді. При цьому перегляд інформації можна здійснювати в почерговому і вибіркового представленні.

Для полегшення операцій вводу значень записів використовується поле зі списком, яке дозволяє вибрати із списку одне із допустимих значень або безпосередньо ввести в поле значення.

В розробленій базі дані міститься інформація про більше ніж 30 конструкцій БЦВ, приведена їх детальна характеристика та їх зовнішній вигляд. База даних постійно оновлюється, в ній передбачено поле, в яке вводиться структурний код компоновки.

База даних може використовуватись на підприємствах машинобудівного профілю, які займаються конструюванням та експлуатацією БЦВ та в учбовому процесі.

УДК 621.326

Шум'як В.- ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАТИСКНИЙ ЦЕНТРУВАЛЬНИЙ ПАТРОН

Науковий керівник: д.т.н., професор Гевко Б. М.

Патрон відноситься до галузі машинобудування і може мати використання для закріплення циліндричних заготовок при механічному обробленні та для інших цілей.

Затискний центрувальний патрон виконано у вигляді фланця 1, який за допомогою отворів 2 жорстко кріпиться до шпинделя верстату (на кресленні не показано). З правої видовженої циліндричної частини 3 фланця 1 на зовнішньому діаметрі нарізана різь, яка у взаємодії з затискною гайкою 4, а у внутрішньому отворі якої виконано циліндричний кільцевий виступ 5, який є у взаємодії з внутрішнім отвором видовженої циліндричної частини фланця 1. Цей виступ торцем є у взаємодії з циліндричним набором кульок 6, які по зовнішньому діаметрі є у взаємодії з внутрішнім отвором видовженої частини з фланця 1, а по внутрішньому отворі з трьома однаковими конічними секторами 7, які розтиснуті розтискними пружинами 8 і які вставлені в торцеві отвори 9 конічних секторів 7. По внутрішньому циліндричному діаметру конічні сектори є у взаємодії з циліндричною заготовкою 10, лівий торець якої є у взаємодії з правим торцем циліндричного упора 11, який встановлений у внутрішній отвір 12 видовженої циліндричної частини 3 з фланця 1.

На зовнішньому діаметрі затискної гайки 4 рівномірно по діаметру виконані радіальні отвори 13 під ключ закріплення заготовки 10 гайкою 4.

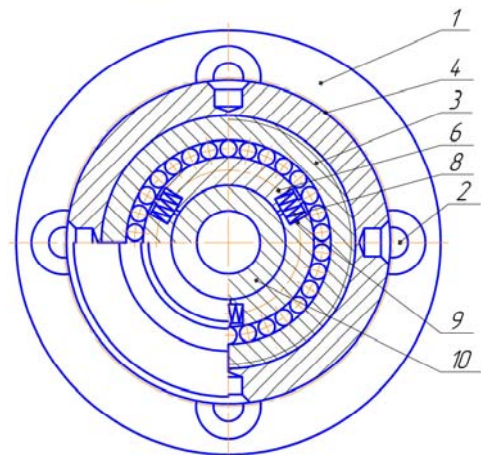
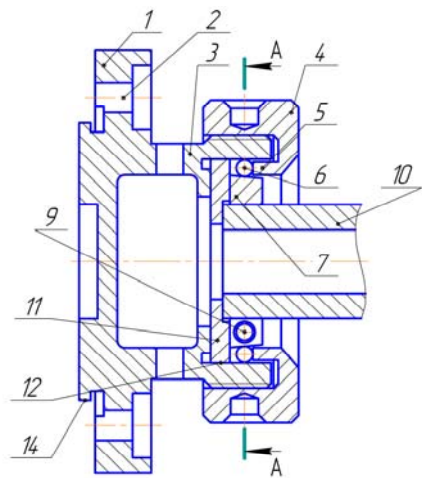
Точне базування патрона здійснюється циліндрично – конічним пояском 14 у шпінделі верстата (на кресленні не показано).

Робота затискного центрувального патрона здійснюється наступним чином. Затискна гайка 4 викручується з правої видовженої циліндричної частини 3 фланця 1 і кульки 6 під тиском розпорних пружин 8 і конічних секторів 7 переміщуються вправо при цьому розтискуванні збільшується внутрішній діаметр конічних секторів 7. В цей отвір вставляють зовнішнім отвором циліндричну заготовку 10 до упора 11 і затискають її закріпивши затискну гайку 4 в ліве положення. Величина ходу гайки 4 визначається величиною зазору «S» між торцями конічних секторів 7 і різницею зовнішнього діаметра заготовки і внутрішнього діаметра конічних секторів.

Закріпивши і обробивши заготовку 10 її знімають з патрона у зворотній послідовності.

До переваг патрона відноситься збільшення сили затиску і підвищення продуктивності праці.

Рисунок 1– Затискний центрувальний патрон.



УДК 621.891

Юрчишин В., Яніга В. – ст.гр. МР-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПАР ТЕРТЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Науковий керівник; к.т.н., доцент Гупка Б.В.

Враховуючи специфічні умови роботи розглядуваних важко навантажених вузлів тертя, інколи використання конструкторських та експлуатаційних засобів управління процесами активації та пасивації в зоні фрикційного контакту не завжди прийнятне. Тому в даній роботі досліджувались технологічні методи підвищення поверхневої міцності, зокрема методи зміцнюючої технології. Приведено результати комплексного експериментального дослідження по встановленню якісних закономірностей трибологічних взаємодій, кореляції діапазону структурної пристосованості (СП) і критичних точок взаємо переходу процесів припрацювання – СП – об'ємна деструкція, рівнів адаптивності, значень основних триботехнічних (інтенсивність зношування I , коефіцієнт тертя μ , температура T), структурно-енергетичних (питома робота руйнування A_p , температурна енергоємність трибосистеми E_Q) характеристик процесів тертя та зношування під впливом технологічних факторів (методів зміцнюючої технології). Експериментальні залежності зміни основних триботехнічних (інтенсивні зношування I , коефіцієнт тертя μ), характеристик, одержаних при дослідженні сталі 40Х, показано на рис. 1,2 (1 - серійна технологія, 2 - комплексна хіміко-термічна обробка, 3 - хромування, 4 - хімічне травлення, 5 - КІБ.).

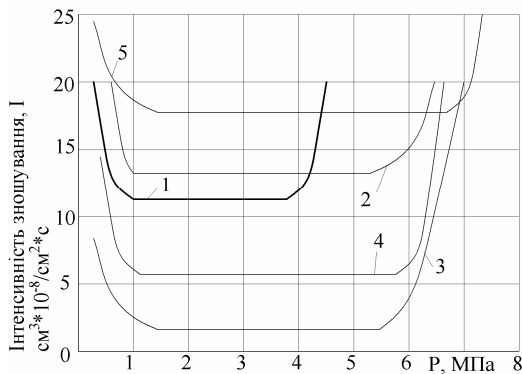


Рис 1. Залежність інтенсивності зношування від питомого навантаження.

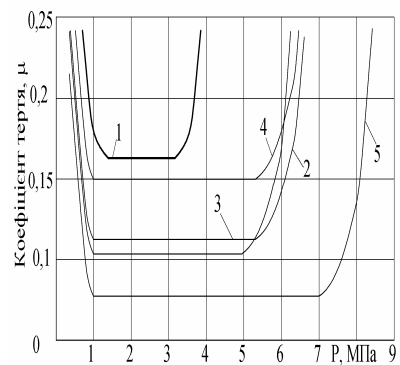


Рис 1. Залежність коефіцієнта тертя від питомого навантаження.

УДК-21474

Яг'яєв Ш. – ст. гр. КА_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ МЕХАНІЧНОГО СТАНУ ОПОРНО-СТЕРЖНЕВОЇ ФАРФОРОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ВИСОКОВОЛЬТНИХ РОЗ'ЄДНУВАЧІВ

Науковий керівник : Шовкун О. П.

В даний час для контролю механічного стану опорно-стержневих фарфорових (ОСІ) ізоляторів високовольтної комутаційної апаратури в умовах експлуатації набуло поширення велике число методів, що значно відрізняються по своїй методичній суті і апаратній реалізації. В даній публікації зроблена спроба провести класифікацію використовуваних в експлуатації методів контролю механічного стану опорно-стержневої фарфорової ізоляції високовольтної комутаційної апаратури, уточнити можливості і сфери застосування того або іншого методу.

Основні методи контролю:

Візуальний контроль. Як показує досвід, дозволяє при огляді із землі (у тому числі і під напругою) виявити близько половини зовнішніх тріщин ОСІ, змонтованих в апаратах на класи напруги до 500 кВ. Ефективність такого контролю може бути підвищена за рахунок зосередження уваги на ізоляторах «групи ризику», що виділяються за результатами обстеження іншими методами контролю, а також з врахуванням статистики відмов. Візуальний контроль ізоляторів «групи ризику» з метою виявлення малопомітних тріщин фарфору необхідно виробляти при першій-ліпшій можливості і з особливою ретельністю.

Ультразвукова імпульсна дефекто- і структурометрія. Апаратне забезпечення ультразвукового неруйнівного контролю (УЗНК) ізоляторів базується на серійному дефектоскопі загального призначення УД2-12 з рядом спеціально розроблених датчиків і пристосувань. УЗНК дозволяє виявляти найбільш поширені дефекти виробничого і експлуатаційного походження у фарфорових ОСІ, як змонтованих, (при відключеній напрузі), так і розсіпом. Можуть контролюватися ізолятори, змонтовані в апарати на будь-які класи напруги (є досвід УЗНК ОСІ в апаратах на 35, 110, 330, 500, 750 кВ). Можуть контролюватися ОСІ, змонтовані в роз'єднувачах, «триногах» вимикачів, шинних мостах, стійках.

Реєстрація сигналів акустичної емісії. Істотною особливістю пропонованого варіанту акустико-емісійного контролю є невисокий рівень потрібної силової дії (не більше 40% від величини мінімального руйнівного навантаження, що нормується для даного типу ізоляторів). Цього удалося добитися за рахунок використання оригінальної методики випробувань, заснованої на реєстрації порушення так званого «ефекту Кайзера» при повторному навантаженні дефектного ізолятора. У пропонованому варіанті апаратурно-методичного забезпечення передбачена можливість навантаження ОСІ до центру і від центру полюса роз'єднувача і відповідного навантаженням, що діють при експлуатації.

Вібраційний метод. Є одним з варіантів резонансного методу і зводиться до визначення резонансної частоти випробовуваних конструкцій в режимі вимушених коливань (а не вільних коливань). Вібраційний метод успішно застосовується для контролю конструкцій, що мають деталі, що обертаються. З точки зору можливості виявлення дефектів ізоляторів немає істотної різниці між вібраційним методом і методом вільних коливань.

УДК 531.374

Яскевич О.– ст. гр. МТмз-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ПРОЦЕС РОЗТОЧУВАННЯ КОНІЧНИХ ПОВЕРХОНЬ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викладач Левкович М.Г.

Сучасний стан розвитку машинобудування вимагає пошуку нових шляхів покращення експлуатаційних та технологічних параметрів деталей машин, технологічного оснащення, що дасть змогу покращити якість продукції, зменшити собівартість її виготовлення та ремонту. Виготовлення конічних поверхонь корпусних деталей машин характеризується важкими умовами перебігу процесу, низькою жорсткістю різальних інструментів і державок, а також поганим доступом до оброблюваних поверхонь.

У зв'язку з цим, розширення технологічних можливостей, підвищення точності та продуктивності процесів оброблення конічних поверхонь, розроблення технології їх виготовлення, технологічного оснащення, різального та вимірювального інструментів є актуальною задачею для машинобудівних і ремонтних підприємств держави.

Метою дослідження є визначення параметрів системи, за яких відбувається процес подачі та зворотнього ходу різцетримача без значного зростання зусиль на шпіндель чи заклинювання механізму подачі.

В процесі розточування конічних поверхонь з використанням різцетримачів виникають вібрації, які негативно впливають на якість оброблення. Тому, різцетримачі доцільно розмішувати у направляючих втулках з точними посадками. Так як під час розточування конічних поверхонь різцетримачі, розміщені під кутами, то доцільно розглядати статичну рівновагу у процесі точіння. На різець діють сили різання: P_x - в напрямку подачі, P_y - перпендикулярно до напрямку подачі, P_z - за швидкістю різання.

Вважаємо ці сили відомими та сталими. Статична рівновага просторової системи сил записана у вигляді системи рівнянь, розв'язавши які отримуємо знайдено величину зусилля, яке необхідно надати шпінделю для забезпечення процесу різання із заданими параметрами різцетримача та розточної головки:

$$P = \frac{P_x + \mu \left[(P_y + P_z) \frac{l_a + l_b}{l_a - l_b} + P_z \frac{d}{r} \right]}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha \frac{2l - (l_a + l_b)}{l_a - l_b}}$$

Аналізуючи залежність, робимо висновок, що знаменник цього виразу може бути рівним нулю, а також і від'ємним. У цьому випадку настає заклинювання механізму. Прирівнюючи знаменник до нуля, знаходимо критичний кут заклинювання:

$$\operatorname{tg} \alpha \geq \frac{l_a - l_b}{\mu [2l - (l_a + l_b)]}$$

Із виразу випливає, що кут заклинювання повністю визначається геометрією розточної головки та коефіцієнтом тертя. Різке зменшення кута заклинювання, тобто погіршення технологічного процесу, в основному відбувається внаслідок двох причин - збільшення коефіцієнта тертя та зменшення ширини втулки. Аналіз формул показує, що зменшення ширини втулки різко збільшує реакції в опорах втулки, що спричинює збільшення осьової сили P , сил тертя та зношування поверхні втулки.

На основі проведених математичних розрахунків побудовано графіки. Аналіз яких дає можливість здійснювати оптимальний вибір параметрів різцетримача та розточної головки для зменшення зусиль на штоці та уникнення заклинювання.

УДК 621.91.05

Кучабський Я.– ст. гр. МВм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБКИ ОБРОБКИ НА МЕТАЛОРИЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Лещук Р.Я.

Наявність і формування похибки обробки деталей на металорізальних верстатах визначаються наступними факторами: 1) недостатня жорсткість верстата; 2) коливання сили різання через нерівномірність твердості заготовки і припусків на обробку; 3) неточність верстатів; 4) похибки керуючих програм (для верстатів із ЧПК, найбільш істотні – похибки апроксимації); 5) похибки установки (базування і закріплення) заготовки на верстаті; 6) похибки настроювання інструмента і верстата на розмір; 7) похибки обробки, викликані неточністю інструмента і його зношенням; 8) теплові деформації; 9) помилки робітників тощо.

Дія всіх цих факторів, що впливають на точність обробки, приводить до виникнення сумарної похибки обробки.

У відповідності до розрахунково – аналітичного методу визначення точності обробки елементарні похибки δ_i визначаються дією кожного з приведених вище факторів, і приймаються практично незалежними один від одного. Їхнє сумування

проводять по імовірнісному методу $\delta_{\Sigma} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (k_i \cdot \delta_i)^2}$, де n – кількість похибок, що

враховуються; k_i – коефіцієнт, що враховує закон розподілу i – ої похибки ($k=1,0 - 1,73$) для різних законів розподілу, наприклад, для нормального закону розподілу $k = 1$;

δ_i – i -а елементарна похибка обробки.

Сучасні прилади для настроювання інструментів на розмір мають високу дозволяючу здатність: ціна поділки координатних шкал 1 мкм і оптичне збільшення проектора до 30 разів. Однак, якою високою не була б точність виконання приладу, інструмент завжди буде настроюватись з деякими відхиленнями. Вони складаються з похибок самого приладу ($\delta_1 - \delta_5$) і похибок установки на верстаті настроєного на розмір інструмента ($\delta_6 - \delta_8$), а саме: δ_1 - похибка шкал приладу; δ_2 - похибка відліку розміру по шкалах; δ_3 - неточність суміщення вершини інструмента з перехрестям екрана проектора; δ_4 - несуміщення початків відліку шкал і пристрою для кріплення інструмента; δ_5 - похибка від неточності кутового розташування на приладі пристрою для кріплення інструмента; δ_6 - розбіжність нуля відліку координат інструмента з теоретичним положенням через неточність розташування поверхонь, що базують інструмент на верстаті; δ_7 - похибка від неправильного кутового розташування на верстаті поверхонь, що базують; δ_8 - похибка у зв'язку з деформаціями елементів, що кріплять інструмент. Використовуючи вказану вище формулу, а також знаючи реальні значення похибок і коефіцієнтів можна визначити сумарну похибку.

У технологічних довідниках наведені середньостатистичні дані по точності обробки деталі на верстатах. Усі вони отримані статистичними методами на основі обробки результатів експериментів. Основний недолік визначення точності обробки по середньостатистичним даним полягає в тому, що при цьому неможливо врахувати індивідуальні особливості конкретних верстатів. Верстати навіть однієї моделі відрізняються один від одного по точності різним зношенням, різною точністю складання і т.д. В ідеальному випадку необхідно мати дані по точності кожного верстата, причому ці дані повинні періодично оновлюватись. Тобто потрібні реальні математичні моделі, що представляють точність обробки деталей на верстатах, враховуючі динамічні процеси, що проходять у конкретній технологічній системі.

Секція:

Електротехніка, електроніка та світлотехніка

УДК 620.9

Гордіюк М. – ст. гр. ЕМпз-71

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ТЕНДЕНЦІЇ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПІДСТАНЦІЯМИ
ГОЛОВНОГО КІЛЬЦЯ МІСТА ТЕРНОПОЛЯ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Лукович В. В.

Аналіз споживання електроенергії (ЕЕ) відіграє дуже важливу роль в процесі планування майбутньої роботи електропостачальних організацій. Він покликаний встановити основні тенденції щодо споживання ЕЕ (динаміка), допомогти спрогнозувати можливий попит на ЕЕ в майбутньому і на основі цього визначити основні напрями діяльності в усіх технологічних сферах електропостачання.

Основну роль при аналізі споживання ЕЕ використовують добові, місячні та річні графіки споживання.

Оцінку споживання ЕЕ доцільно проводити, використовуючи ряди динаміки для графіків споживання. Оскільки споживання ЕЕ в межах доби та в межах місяця (для відповідних місяців) практично однакові, то аналіз споживання доцільно проводити помісячно протягом кількох років.

Коефіцієнт динаміки величин двох часових періодів підряд визначається за формулою (1), а при оцінці кількох інтервалів підряд використовують коефіцієнт середнього росту, який визначається по формулі складних відсотків (2):

$$K = \frac{W_n}{W_{n-1}}, \quad (1)$$

де W_n, W_{n-1} – спожита ЕЕ досліджуваного (n) та попереднього (n-1) років, (кВт · год).

$$K_p = \sqrt[t_2 - t_1]{\frac{W_{t_2}}{W_{t_1}}}, \quad (2)$$

де W_{t_1}, W_{t_2} – споживана ЕЕ в роки t_1 та t_2 , (кВт · год).

На рис. 1 представлено аналіз споживання ЕЕ в період 2006-2009 р.

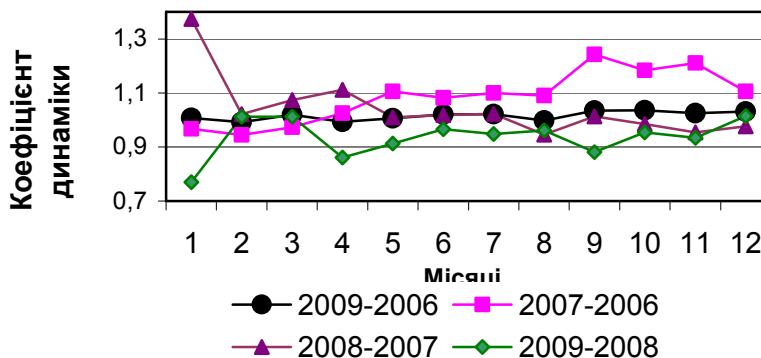


Рис. 1 – Аналіз споживання електроенергії за 2006-2009 роки

Отже, споживання ЕЕ протягом 2006-2009 років в м. Тернополі залишається практично стабільним, що обумовлено переважно побутовим споживанням ЕЕ та відсутністю росту промисловості в місті.

УДК 620.9

Гордіюк М. – ст. гр. ЕМпз-71

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АВТОМАТИЗАЦІЯ ДИСПЕТЧЕРУВАННЯ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ – МИНУЛЕ, СЬОГОДЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ

Науковий керівник: старший викладач Підгайний Ю.Б.

Диспетчерування в електроенергетиці представляє собою дуже складний процес, основну роль в якому виконує диспетчер – людина від якої вимагається прийняття оперативних, виважених, правильних, чітких рішень у максимально малі строки (хвилини, а деколи навіть і десятки секунд). Саме така специфіка роботи вимагає облаштування для диспетчера відповідного робочого місця з максимальним забезпечення його необхідною інформацією.

Початок автоматизації почався із впровадження в електроенергетиці телемеханіки. При цьому інформація, яку отримував диспетчер з системи, яка знаходилась у його віданні, була мінімальною як в нормальному так і в аварійному режимах. Це все ускладнювало процес аналізу існуючих ситуацій в системі і вимагало додаткового часу на виявлення причин тих чи інших обставин.

Поступово електроніка увійшла в електроенергетику і почала впевнено займати своє місце в ній. Початком електронної автоматизації стали автоматизовані системи керування обліком електроенергії (АСКОЕ). Оскільки, електроенергія вимагає чіткого її обліку в усіх її видах (активна та реактивна енергії; генерація, споживання чи транзит), то саме АСКОЕ займає зараз перше місце на усіх об'єктах електроенергетики.

Але процес диспетчерування – це не лише контроль за споживанням електроенергії. Вибрати правильну схему живлення споживача, володіти максимально повною інформацією існуючого стану на енергетичному об'єкті, прийняти правильне рішення у випадку аварійної ситуації та змінити схему живлення споживачів або змінити режим роботи внаслідок інших обставин – це все покладається на сучасного диспетчера. Тому на допомогу йому приходять автоматизовані системи побудовані на базі SCADA – систем. Великою їх перевагою є можливість самостійно створювати автоматизовані системи робочих місць, починаючи від проектування і закінчуючи їх повноцінним функціонуванням, яке включає управління обладнанням в усіх можливих режимах роботи, повноцінну сигналізацію про існуючий стан підвідомчої системи, реєстрацію аналогових і дискретних сигналів з наступним їх архівуванням.

Але такі системи зараз мало поширені і зазвичай існують на малих енергетичних підприємствах, такі як електростанції, або невеликі електропостачальні підприємства.

З появою оптоволоконних систем передачі даних відкриваються нові можливості побудови та застосування SCADA – систем. Перспективним є побудова SCADA – систем в межах цілого обленерго з частковим доступом до їхньої інформації вищестоячим керуючим та контролюючим організаціям. Більшість електропостачальних компаній намагаються реалізувати таку систему, але виключно на ключових об'єктах відомчої мережі. Основа перешкода – це велика вартість проектування, монтажу та наладки таких систем, тим більше для підприємств країн що розвиваються. Таким чином, майбутнє диспетчерування в електроенергетиці вимагає широкого впровадження автоматизації. Але це лише допоміжний засіб в руках диспетчера, який повинен самостійно приймати правильне рішення і покладатись на свої знання.

УДК 536.532

Лагода Я., Кочан Р.

Тернопільський національний економічний університет

ВДОСКОНАЛЕНИЙ МЕТОД КОРЕКЦІЇ ПОХИБКИ НЕЛІНІЙНОСТІ АНАЛОГО-ЦИФРОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Сучасні сігма-дельта аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) мають роздільну здатність 24 розряди, але похибка їх інтегральної нелінійності досягає рівня 16 розряду. Для її корекції необхідно ідентифікувати в явному виді поточну похибку нелінійності АЦП з похибкою значно меншою за похибку нелінійності. Тому корекція нелінійності точних АЦП є складною задачею. Для її вирішення перспективні методи відношення з використанням резисторів невисокої точності. В [1] запропоновано метод ідентифікації нелінійності АЦП в 5-ох точках, рівномірно розміщених по діапазону перетворення.

Але корекція нелінійності вищих порядків вимагає збільшити число точок.

На рис.1 подано схему реалізації вдосконаленого методу [2], що містить джерело напруги калібрування U_n , до якого під'єднаний подільник напруги з послідовно з'єднаних однакових резисторів $R_1...R_n$, де, наприклад, $n = 12$. Ключі комутатора рис. 1 комутуються незалежно. Реалізується метод таким чином:

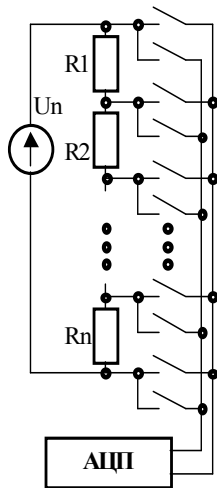


Рис. 1 Схема корекції похибки нелінійності АЦП

1. проводять установку нуля і калібрування АЦП;
2. знаходять похибку нелінійності в 1/2 першого діапазону перетворення як 1/2 різниці між напругою на резисторах $R_1...R_n$ і сумою спадів напруги на двох групах резисторів – $R_1...R(n/2)$ і $R(n/2 + 1)...R_n$;
3. аналогічно знаходять похибку нелінійності в 1/3, 1/4, 1/6, 1/12, діапазону як відповідну частку різниці між напругою на резисторах $R_1...R_n$ і сумою спадів напруги на групах резисторів – $R_1...R(n/3)$, $R(n/3 + 1)...R(2n/3)$, $R(2n/3 + 1)...R_n$ і т.д.;

4. апроксимують отримані значення похибки нелінійності, наприклад, поліномом 7-го степеня, коригують ФП АЦП і обчислюють скориговані значення спадів напруги на всіх групах резисторів, перелічених в пп. 2 і 3;

5. перемикають діапазон перетворення АЦП на в два рази менший, проводять установку нуля, а також калібрування АЦП, використовуючи отримане в п. 4 значення спаду напруги на резисторах $R_1 + R_2 + ... + R_n / 2$;

6. перетворюють спади напруги на резисторах R_1 , $R_1 + R_2$, ... $R_1 + R_2 + ... + R_n / 2$;

7. знаходять відхилення отриманих в п. 6 спадів напруги від значень, отриманих в п. 4, апроксимують їх, наприклад, поліномом 6-го степеня і отримують коригуючий поліном для другого діапазону перетворення АЦП.

В результаті виконання запропонованого методу точки визначення нелінійності рівномірно розміщені по діапазону перетворення АЦП, а відхилення опору резисторів $R_1...R_n$ від номіналу впливає як величина другого порядку малості.

1. Кочан Р.В., Кочан О.В. Пристрій визначення інтегральної нелінійності характеристики перетворення аналого-цифрових перетворювачів. Пат. України 2007032065 від 20.03.2007.

2. Кочан Р.В., Кочан О.В. Спосіб перевірки аналого-цифрових перетворювачів на місці експлуатації. Пат. України 200805621 від 29.04.2008.

УДК 681.2.084

Гавришок О., Боровий А., Возна Н.

Тернопільський національний економічний університет

МЕТОД КАЛІБРУВАННЯ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ЕНЕРГІЇ ІМПУЛЬСНИХ СПОЖИВАЧІВ

В [1] описано схему визначення миттєвого струму споживання мікропроцесора (рис. 1). Її перевагами є використання диференційного методу вимірювання і

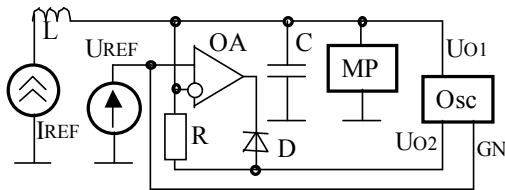


Рис. 1 Структурна схема системи

можливість запису рівняння оцінки струму мікропроцесора МК I_{MKi} згідно першого закону Кірхгофа

$$I_{MKi} = I_{REF} - \Delta U_C \frac{C}{\Delta t} - \frac{(U_{O1} - U_{O2})}{R} \quad (1)$$

Висока точність вимірювання струму I_{MKi}

досягається за рахунок: виміру U_{REF} , I_{REF} та R перед експериментом з допомогою прецизійного тестера (класу 0,05); ввімкнення осцилографа за диференційною схемою, коли він вимірює тільки відхилення напруги на мікроконтролері від номінального значення, яке задається опорним джерелом U_{REF} та еквівалентом стабілітрона на операційному підсилювачі ОА і діодом D; використанням цифрового осцилографа, якого калібрують по обох каналах (U_{O1} та U_{O2}) перед експериментом з допомогою прецизійного тестера (класу 0,05), а мітки часу Δt якого задаються кварцовим резонатором, тобто мають похибку не більше 0,01%. Через те, що після калібрування похибка осцилографа не перевищує його дискретності (0,4%), а вимірювана ним напруга менша 2% від U_{REF} , похибка U_{O1} та U_{O2} не більша 0,01%;

Однак ємність конденсатора C залишається невідомою. Тому перед експериментом проводять калібрування системи в цілому, під час якого визначають C . Основна ідея методу калібрування полягає в тому, що енергія, яку споживає

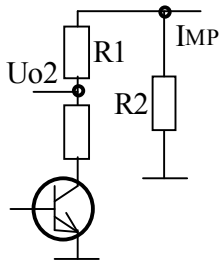


Рис. 2 Еквівалент мікропроцесора

резисторний еквівалент імпульсного споживача не залежить від наявності в схемі конденсатора C . Тому при калібруванні замінюють мікропроцесор MP на схему рис. 2, яка складається з резисторів змінного $R1$ і постійного $R2$ навантаження. Резистор $R2$ вибирають таким чином, щоби напруга на конденсаторі C була завжди меншою за U_{REF} . При цьому рівняння (1) можна

$$\text{переписати як } \frac{U_{O2} - U_{O1}}{R1} + \frac{U_{O1} + U_{REF}}{R2} = I_{REF} - \Delta U_C \frac{C}{\Delta t} \quad (2)$$

Резистори $R1$ і $R2$ також вимірюють перед експериментом прецизійним тестером (класу 0,05). Таким чином, в рівнянні (2) всі члени, крім ємності конденсатора C , відомі з відносно високою точністю. Підставивши їх у (2), отримуємо значення ємності конденсатора C , яке в подальшому можна використовувати для проведення експериментальних досліджень енергії споживання імпульсних споживачів, зокрема, мікропроцесорів, мікроконтролерів, мікросхем оперативної та постійної пам'яті, а також будувати математичні моделі їх енергоспоживання.

1. Боровий А., Кочан В., Турченко В. Стенд дослідження миттєвого значення струму споживання мікропроцесора // Вісник ТДТУ. – 2009. – Том 14. - №1. – ст. 131-138.
2. Кочан Р.В., Кочан О.В. Пристрій визначення інтегральної нелінійності характеристики перетворення аналого-цифрових перетворювачів. Пат. України 2007032065 від 20.03.2007.

УДК 681.2.084

Гуска О.–ст. гр. РА-402

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БЕЗПРОВІДНОЇ РЕЗОНАНСНОЇ ПЕРЕДАЧІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ (ТЕХНОЛОГІЯ WREL)

Науковий керівник: викладач Іващук А.Д.

Безпровідна передача електроенергії – спосіб передачі електричної енергії без використання струмопровідних елементів в електричному колі. До цього часу були проведені успішні дослідження з передачею енергії порядку десятків кіловат в мікрохвильовому діапазоні з ККД близько 40%.

Технологічні принципи такої передачі включають в себе індукційний (на малих відстанях і відносно малих потужностях), резонансний (на даний час найбільш перспективний) і направлений електромагнітний для відносно великих відстаней і потужностей (в діапазоні від лазерного до мікрохвильового радіочастотного).

Суть технології WREL (Wireless Resonant Energy Link) полягає в тому, що підключений до джерела живлення передавач, який являє собою резонатор певного типу, створює всередині себе електромагнітне поле. Воно направлено випромінюється передавальною котушкою на певній частоті. Для утворення електричної напруги необхідно помістити в радіус прийому резонатор, налаштований на ту ж резонансну частоту, що й передавач. Змінне магнітне поле індукує електричний струм, який передається кінцевим пристроєм. Оптимізація імпедансу забезпечують контури на обох кінцях. Необхідну силу струму і напругу приймач забезпечує своїм розміром. Віддаль між передавальною і приймальною котушкою до 1м. В її межах можна вільно пересувати приймальний пристрій не побоюючись обриву передачі електроенергії.. Схема дії дещо схожа на ефект акустичного резонансу.

Технічні питання, які потрібно вирішити, полягають у підвищенні ефективності, оптимізації форм-факторів і досягненні низького рівня випромінювання.

Максимальний ККД пристрою безпровідної передачі електроенергії потужністю 60 Вт на сьогоднішній день досягає 75% і суттєво залежить від взаємного розташування провідних котушок і електричних контурів відносно один одного. Саме цю проблему і потрібно вирішити перш за все, використовуючи замість електричного контуру датчики і мікросіпи, які здатні забезпечити більш ефективне резонансне узгодження в магнітному полі.

Вплив випромінювання на людський організм мінімальний, оскільки технологія WREL використовує магнітні хвилі в мегагерцовому діапазоні – реакція на них (на відміну від направленої електромагнітного випромінювання гігагерцового діапазону) зі сторони нашого організму незначна. Однак сильні магнітні поля все ж є джерелами електромагнітного випромінювання. Тому завдання полягає у пошуках частот, які дозволяють усунути цей побічний ефект.

УДК 514.18

Гуска Ю. – ст. гр. ЕМ_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОПТИМІЗАЦІЯ ФОРМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДИНКІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Лучейко І.Д.

Проблема енергозбереження в останні роки постійно загострюється і набула глобального значення. Відомо, що кожний рік у світі спалюється стільки нафти, скільки її утворюється в природних умовах за 2 млн. років. Якщо темпи споживання вугілля, нафти, природного газу залишаться на сучасному рівні, то їх розвіданих запасів на Землі вистачить лише на 50-60 років; з урахуванням перспективи відкриття нових родовищ органічного палива строк може збільшитися до 150 років. У будь-якому випадку, і в цьому всі вчені однакові, вже зараз необхідно кардинально зменшувати споживання органічного палива у всіх галузях господарства.

Питоме енергоспоживання в Україні значно більше, ніж у передових країнах. Це відноситься і до будівельної галузі. Переважна більшість будинків в Україні на сьогоднішній день не відповідає вимогам енергозбереження з причин використання недосконалих конструктивних матеріалів, застарілих типів інженерних систем та невідповідності цим вимогам архітектурних та конструктивних рішень. Тому при розробці проектів нових будинків актуальним є використання світового досвіду в умовах України та подальший розвиток методів підвищення їх енергоефективності.

При математичному моделюванні теплового режиму будинків на сучасному етапі превалюючим є системний підхід: будинок розглядається як єдина енергетична система, що складається зі взаємозалежних елементів. При цьому основну увагу зосереджують на оптимізації складу теплоізоляційної оболонки і систем кліматизації будинків. У такій постановці неминуче використання комплексних та усереднених показників, таких як питомі тепловтрати, коефіцієнт скління, показник компактності будинків тощо.

Однак найважливіше місце у підвищенні енергоефективності будинків займає проблема оптимізації їх форми, оскільки вона є основою подальшої оптимізації. Розробка оптимальної моделі вимагає комплексного аналізу та моделювання формоутворюючих факторів, які включають природно-кліматичні умови, нормативні вимоги, фізико-технічні процеси у конструкціях і середовищах, технологічні вимоги. Деякі з цих факторів (сонячна радіація, температура і вологість повітря, використання поновлювальних джерел енергії) безпосередньо впливають на енергоефективність будинків, інші (нормативні та технологічні вимоги до інсоляції, природного освітлення, акустики, шумозахисту, аерації тощо) – опосередковано, оскільки визначають орієнтацію будинків, площу застелення, необхідність та вигляд сонцезахисних пристроїв, форму залів для глядачів, конструктивні вимоги до звукоізоляції приміщень, граничні розміри будинків за умов збереження санітарно-гігієнічних вимог на території забудови, в існуючих будинках і т.д. Таке моделювання в енергозбереженні недостатньо розроблено, а з деяких питань зовсім відсутнє. У практичному плані моделювання процесів надходження різних типів енергії до зовнішньої оболонки та у внутрішній простір будинків, розповсюдження енергії всередині приміщень дозволить точніше узгоджувати проектні рішення з нормативними вимогами в різних природно-кліматичних умовах, що дасть значний еколого-економічний ефект у збереженні енергетичних ресурсів.

УДК 621.326

Дольний Н. – ст. гр. СПРМ-11

Національний університет „Львівська політехніка”

ТЕРМІНАЛ З ПРОДАЖУ ПРОЇЗНИХ КВИТКІВ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Сало А.М.

Автомат з продажу квитків – це пристрій, який видає квитки після введення потрібної суми. Типова транзакція відбувається між покупцем, який використовує інтерфейс дисплею, щоб вибрати тип і кількість квитків, а потім вибрати спосіб оплати (готівкою, кредитною картою або смарт-картою). Квиток (квитки) друкуються і виводяться покупцю, переважно разом з рештою від оплати, якщо така є.

Пристрій, який розроблюється, матиме такі основні функції: продаж одноразових проїзних квитків за повною і пільговою вартістю, поповнення балансу карток багаторазового проїзду та перегляд терміну дії такої картки. В якості безконтактних карток пропонуються смарт-карти, що працюють за стандартом MIFARE®. При їх використанні обмін інформацією між модулем Mifare та пристроєм читання/запису йде на відстані до 10 см, а операція з пам'яттю карти проходить в середньому за 10 мс. Такі карти неможливо підробити, виробник гарантує унікальність екземпляра карти. Обмін інформацією ведеться по зашифрованому протоколу, доступ до пам'яті можливий лише після пред'явлення секретних ключів, які зберігаються в модулі безпеки терміналу і не можуть бути прочитані з нього.

Оплату вартості квитків можна буде провести монетами, банкнотами чи кредитною картою. Після повної сплати буде проведено друк необхідної кількості квитків (на спеціальному принтері для друку по жорсткому папері; на папір при виготовленні наносяться захисні елементи) та їх виведення в спеціальне відділення внизу автомата. При розробці буде розглянуто можливість видання автоматом решти – повністю чи частково.

Даний термінал матиме невеликі розміри і розташовуватиметься всередині транспортних засобів – трамваїв та тролейбусів, матиме український інтерфейс та буде підключений до мережі таких самих терміналів для можливості моніторингу системи. Це даватиме можливість централізовано слідкувати за станом автоматів, їх працездатністю, вести облік надходжень від продажів квитків. Програмне забезпечення буде базуватись на клієнт-серверній архітектурі, зв'язок відбуватиметься за стандартом GPRS. Перевагами розроблюваного терміналу над іноземними аналогами буде нижча вартість та адаптованість до українського ринку, тобто відсутність потреби у проведенні яких-небудь додаткових заходів для підготовки даного приладу до використання на території нашої країни.

Використання даних автоматів дозволить припинити продаж квитків у водіїв трамваїв та тролейбусів (дозволений 19 вересня 2008 року Львівським міським комунальним підприємством «Львівелетротранс»), що дасть останнім можливість якісніше виконувати свою роботу, не відволікаючись від дорожнього руху та не створюючи потенційно небезпечної дорожньої ситуації. Іншим варіантом є перехід до практики, поширеної за кордоном, коли вартість квитка, придбаного у водія, є вищою за аналогічний, придбаний в авторизованій точці продажу (в нашому випадку в терміналі). Система централізованого моніторингу спростить контроль за продажами квитків, оскільки наразі продаж ведеться через мережу кіосків «Інтерпрес», «Високий Замок» та пунктів продажу підприємства, які не мають такої системи.

УДК 697.328

Жосан Є.

Національний технічний університет України „КПІ”

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ КИЇВСЬКОГО РЕГІОНУ

Науковий керівник: асист. Шовкалюк М. М.

Розробці будь-якої стратегії розвитку в сфері теплопостачання та генеральних планів розвитку міст повинна передувати оцінка існуючої ситуації. Як правило, для цього часто бракує необхідних даних для аналізу. Одним з важливих джерел інформації є офіційні звіти теплопостачальних організацій, на основі яких можна робити аналіз ефективності роботи цих систем та прогнози щодо їх розвитку. Основні засоби складають 432 котельні, в яких встановлено більше 1400 котлів, переважно НІСТУ, КВГМ та ДКВР. 87 % сумарної теплової потужності відноситься до помірно-централізованих (від 3 до 20 Гкал/год) та централізованих систем теплопостачання (вище 20 Гкал/год). Аналіз проводився на основі звітів „Про витрати виробництва...” та „Техніко-економічні показники...” за 2004÷2008 роки. Населення прилеглих районів – основний споживач відпущеної теплової енергії (близько 70%), комунально-побутові споживачі – близько 17%. В середньому по регіону: відпущена теплота – 87%, власні потреби – 2%, втрати – 11 %, що є в межах норми (до 13%), але викликає сумнів при зношеному обладнанні тепломереж і відсутності теплोलічильників на більшості котелень. Встановлені тарифи покривають собівартість лише половини з комунальних підприємств, тобто більшість котелень є збитковими, що вимагає дотацій з бюджету. Проведено аналіз впливу зростання витрат на паливо та побудована модель для оцінки впливу найбільш вагомих факторів на вартість теплоти.

Були розглянуті зміни в структурі собівартості для теплопостачальних підприємств на прикладі фактичних даних за п'ять останніх років і з'ясовано, що найголовнішими факторами, які впливають на собівартість, є витрати на паливо та оплату праці, причому ці складові ще до 2005 року були майже однакові (близько 30%), і лише після подорожчання енергоносіїв стали відрізнятися майже вдвічі (паливо – 51%, електроенергія – 27%). Визначені питомі показники споживання палива (кг у.п./Гкал), електроенергії (кВт/Гкал) та людських ресурсів (чол/Гкал) за 2004-2008 роки. На особливу увагу заслуговує дослідження впливу на собівартість утримання персоналу, зважаючи на те, що в основному штатний показник майже вдвічі більше, ніж норматив, і тільки при введенні автоматизації роботи обладнання на котельні значно зменшується. Проведено аналіз вплив непрямих критеріїв на собівартість теплової енергії: коефіцієнт використання, довжина тепломереж, ККД та термін експлуатації котлів, зношеність тепломереж, питомі втрати теплоти в мережах. Потрібно відмітити, що лише 25% комунальних підприємств столичного регіону мають коефіцієнт використання обладнання більше ніж 0,55, що, мабуть, є показовим і для інших областей. Завдання визначення впливу найбільш вагомих факторів на вартість теплоти вирішувалося за допомогою множинного регресійного аналізу, було отримане рівняння: $\text{собівартість теплоти} = f(Q_{\text{відп}}, \text{вп}, \text{ФОП}, E)$, де $Q_{\text{відп}}$ – відпущена теплота, тис.Гкал; вп – витрати на паливо, грн./Гкал; ФОП – витрати на фонд оплати праці, грн./Гкал; E – витрати електроенергії на виробництво теплоти, кВт-год/Гкал. В якості критерію вибору слугували максимальне значення коефіцієнта детермінації ($R=0,95$) мінімальне значення стандартної похибки, проводилася перевірка значущості змінних.

УДК 621.326

Ірзайкін М. – ст. гр. ЕМ – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Науковий керівник: д.т.н., проф Лукович В.В.

На сьогоднішній час оснащення новими технічними системами й сервісами стрімко ускладнюється – кількість інженерних систем у сучасному будинку вимірюється вже десятками й продовжує зростати. Відповідно зростає кількість споживаної енергії, яка останнім часом значно подорожчала і продовжуватиме дорожчати. Тому все більше уваги приділяють питанням енергозбереження та її раціонального використання. Постає завдання ефективного управління цими системами, з метою раціонального використання енергоресурсів, підвищення безпеки та комфорту проживання. Необхідною умовою ефективного управління є організація автоматичної системи керування та моніторингу.

Основним напрямком розвитку автоматизації сьогодні є автоматизовані системи управління технологічними процесами (АСУ ТП), що становлять людино-машинні системи. У такій автоматизованій системі людина (оператор) бере участь у координації роботи окремих систем автоматизованого управління (САУ) та у виробленні найважливіших керівних рішень.

Центральну роль в АСУ ТП відіграють мікропроцесорні пристрої. Широке впровадження мікропроцесорних пристроїв у локальних САУ привело до якісних змін у структурі АСУ ТП. З'явилася можливість з метою керування різними технологічними операціями пристосовувати недорогі універсальні пристрої, які досить просто переналагоджуються програмним способом.

Подальшим кроком у розвитку автоматизації технологічних процесів є безпосереднє цифрове керування, при якому локальні САУ окремих параметрів взагалі виключаються із системи, а управлінські сигнали на всі виконавчі елементи надходять безпосередньо від центрального мікропроцесорного пристрою. Такі системи можна віднести до автоматичних, що діють без втручання оператора.

Дані системи автоматизації вже знайшли широке впровадження в промисловості та виробництві. Та їх застосування актуальне та перспективне і в будівельній сфері нерухомості. Із приходом «інтелектуальних» технологій з'явилася можливість поліпшити якість безпеки, комфорту й інформаційного сервісу житлових і комерційних споруд і при цьому зменшити вартість їх обслуговування й експлуатації порівняно із традиційними підходами.

Мобільний зв'язок набув останнім часом значного поширення, а широкі можливості мереж мобільного зв'язку не можуть не привертати увагу розробників різного роду систем – моніторингових, охоронних, комунікативних і т. д. Тому, відповідно, і пропонується в системі керування та моніторингу використання енергоресурсів використати останні досягнення у даній технології.

УДК 621.327

Когут Г. – ст. гр. ЕМ₃^м - 71

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО КОРПУСУ УНІВЕРСИТЕТУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Зінь М. М.

Опалення навчального корпусу №7 Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя (м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46) забезпечує дахова котельня номінальною потужністю 480 кВт, що працює на природному газі.

Система опалення корпусу – однотрубна горизонтальна з замикальними ділянками, поділена на п'ять незалежних один від одного контурів. Чотири контури оснащені автоматичним регулюванням теплової потужності в залежності від температури повітря у приміщеннях, але це регулювання *не функціонує* з причини відсутності датчиків температури та сигнальних електропроводів.

Існуючий рівень експлуатації й укомплектування обладнання дахової котельні, а також системи опалення є причиною необґрунтованих перевитрат природного газу, а також неякісного теплопостачання (в одних приміщеннях температура повітря часто є нижчою від встановленої норми, а в інших приміщеннях значно її перевищує).

З метою усунення зазначених недоліків потрібно здійснити заходи з підвищення енергоефективності за наступними етапами:

Перший етап:

- Встановлення чотирьох датчиків температури повітря у приміщенні ESMR/F фірми «Danfoss» та їх підключення за допомогою сигнальних електропроводів до відповідних електронних регуляторів температури. Як варіант, пропонується встановлення датчиків ESMR/F разом з блоками дистанційного керування ECA61, що дасть можливість на місці, поза межами котельні, програмувати електронні регулятори температури.

- Програмування електронних регуляторів температури повітря у приміщеннях відповідно до графіку роботи навчального корпусу чи окремих підрозділів (кафедр), які у ньому розташовані, що завдяки зниженню температури внутрішнього повітря дозволить ліквідувати необґрунтовані перевитрати природного газу у нічний час та у вихідні дні, коли навчальний процес не проводиться.

Другий етап. Оснащення кожного окремого радіатора опалення прямим термостатичним клапаном RTD-G «Danfoss», що забезпечить автоматичну стабілізацію заданої температури повітря у кожному окремому приміщенні та дозволить утилізувати тепло від інших джерел (електроприлади, комп'ютери, сонячне випромінювання та ін.). На весь навчальний корпус, за винятком 6-го і 7-го поверхів, потрібно 220 клапанів. Як варіант, пропонується поетапне оснащення окремих контурів системи опалення радіаторними термостатичними клапанами.

Третій етап. Оснащення п'ятого контуру системи опалення (6-й поверх) автоматичним центральним і місцевим регулюванням температури повітря у приміщеннях. Для цього потрібне наступне основне обладнання: електронний регулятор температури ECL9600 «Danfoss»; триходовий змішувальний клапан з електроприводом «Danfoss»; датчик температури ESMR/F «Danfoss»; 17 прямих термостатичних клапанів RTD-G «Danfoss».

УДК 621.327

Кондрат В.–ст. гр. ЕМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДІВ ТА ПЛАТФОРМ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

Науковий керівник: к.т.н., доц. Тарасенко М.Г.

В умовах зростання цін на енергоресурси і, відповідно, тарифів на електроенергію, а також підвищення вимог до якості освітлення, все більш актуальною стає проблема зниження витрат на електроенергію і підвищення ефективності освітлювальних установок. Варто впроваджувати енергозберігаючі технології у всіх галузях господарства. Сьогодні 35 % електроенергії, що споживається в стаціонарному господарстві залізниці, витрачається на освітлення. Застосування техніки нового покоління дозволить знизити витрати на електроенергію до 40 %, а за наявності інтелектуальних систем управління роботою освітлювальних приладів - ще на 30 %.

На території Тернопільської області є багато пасажирських платформ з низьким пасажиропотоком, віддалених, де поїзд проїжджає декілька разів за ніч. В такому випадку немає потреби освітлювати такі платформи протягом всієї ночі. Доцільно організувати тут таку систему освітлення, при якій світло вмикалось би при наближенні поїзда і вимикалось через певний час після його від'їзду. Світильники, які б використовувались в даній системі освітлення повинні працювати у режимі періодичного ввімкнення, миттєво вмикатись. Газорозрядні лампи не підходять для цього, оскільки потрібен надто довгий період часу від моменту ввімкнення до моменту досягнення їх номінального режиму роботи. Найкраще в даному випадку використовувати світлодіодні світильники.

Впровадження світлодіодних світильників для освітлення залізничних платформ та переїздів буде мати багато плюсів:

- максимальне скорочення витрат на придбання електроенергії на освітлення об'єктів залізниці з забезпеченням екологічної безпеки та охорони праці залізничників;
- вивільнення експлуатаційного персоналу і зниження витрат на експлуатацію за рахунок використання малообслуговуваних приладів;
- підвищення безпеки руху за рахунок поліпшення видимості;
- забезпечення економії на освітленні об'єктів за рахунок світлодіодних технологій, що мають більш високий ККД. Застосування інтелектуальних керуючих систем освітлення, які можуть додатково зекономити до 30 % обсягу витрат електроенергії.

Метою дослідження є обґрунтування технічної реалізації і економічної доцільності системи освітлення залізничних платформ та переїздів з світлодіодними світильниками.

УДК 621.37

Коцюрко Р. – ст. гр. ЕМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ДАВАЧІВ ТЕМПЕРАТУРИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Науковий керівник: ст. викладач Підгайний Ю.Б

Точний теоретичний розрахунок певної опалювальної системи практично неможливий, внаслідок великої кількості параметрів, які важко визначити, а це різні режими експлуатації, теплоізоляційні властивості матеріалів, коливання температури зовнішнього повітря тощо. Тому розрахунки ведуться із наближенням, а фактичний режим роботи досліджуваної установки визначається експериментальним дослідним шляхом. Зокрема, постає необхідність контролю температури в багатьох точках системи одночасно. Новітні технології дозволяють це здійснити з допомогою температурних цифрових датчиків компанії Dallas Semiconductor під назвою DS 18B20.

DS 18B20 обмінюються даними через 1-Wire – шину, на якій може бути розміщений як один, так і множина таких датчиків. Всі процеси на лінії керуються центральним мікропроцесором. Кожен датчик DS 18B20 має унікальний 64-бітний послідовний код, що дає можливість використовувати один мікропроцесор для контролю практично необмеженої кількості датчиків, розміщених на великій ділянці. Діапазон вимірювання температури від -55°C до $+125^{\circ}\text{C}$.

На дослідній установці рисунок 1 системи опалення в лабораторії теплоелектроцентралей, котельень, теплосистем і теплопостачання було проведено експеримент із застосуванням даних датчиків, який за допомогою спеціального програмного забезпечення (ПЗ) показав поширення температурного поля від моменту запуску системи до моменту встановлення усталеного режиму опалювальної системи.

Як видно, даний спосіб моніторингу температури має ряд переваг над іншими, зокрема, такі: мініатюрність датчиків, простота побудови мережі датчиків (мережі MicroLan), можливість використання готового ПЗ чи розробка власного, яке можна якнайкраще пристосувати для власних потреб для подальшої обробки даних тої чи іншої системи опалення чи будь-якої іншої системи, де необхідний температурний контроль. Дана установка дає можливість знімати динамічні характеристики з більшою точністю ніж звичайні дослідження.

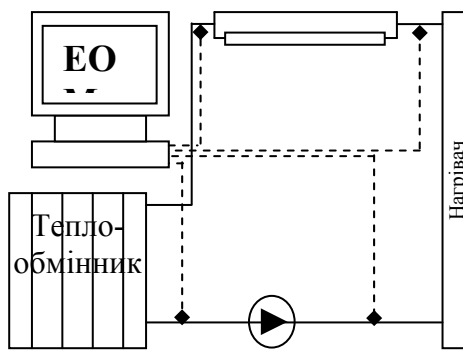


Рис. 1. Дослідна установка

УДК 621.326

Лацік І. - ст. гр. ЕЕ-31

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

РЕКУПЕРАЦІЯ В ЗАЛІЗНИЧНОМУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТІ

Науковий керівник: д.т.н., професор Євтух П.С.

Суттєве погіршення екологічної ситуації, а також зменшення обсягів традиційних енергоносіїв, зумовлює необхідність пошуку альтернативних джерел енергії та економного використання існуючих. Збільшення вантажообігу та пасажироперевезень за рахунок електротранспорту хоча і сприяє покращенню екологічної ситуації, але зумовлює зростання споживання електроенергії. Саме тому пошук ефективних джерел економії та ефективного їх використання, є таким важливим у залізничному транспорті, метрополітені та ін.

Одним з таких джерел є принцип рекуперації електричної енергії, він базується на здатності електричних машин бути як двигунами, так і генераторами електричної енергії. Рекуперативне вироблення енергії відбувається при перетворенні кінетичної енергії під час гальмування чи руху на уклоні.

Як показала практика рекуперація економічно доцільна лише на постійному струмі. Оскільки, при змінному струмі у виробленій рекуперативно енергії присутні гармоніки вищих порядків, що суттєво погіршує якісні показники електроенергії мережі.

Практичне застосування рекуперації в залізничному транспорті втілюється шляхом передачі електричної енергії від одного потяга до іншого через контактну мережу. Оскільки, неможливо синхронізувати пуск електровозів в часі, то в системі електропостачання виникають коливання напруги, які дуже не бажані.

Передача електричної енергії від потяга до потяга можлива лише за умови їх знаходження у так званій зоні досяжності. Тобто за умови, що енергія вироблена рекуперуючим електровозом не розсіється в проводах і що напруга найближчої підстанції є пониженою. Але не завжди у зоні досяжності є електровоз, який може прийняти вироблену електричну енергію. У такому випадку вся енергія гаситься на спеціальних резисторах, оскільки, до недавнього часу не існувало накопичувачів, які могли б акумулювати вироблену енергію. Проте були розроблені такі накопичувачі на основі суперконденсаторів. Такі конденсаторні акумулятори, завдячуючи своїм невеликим габаритним розмірам, можуть встановлюватися як безпосередньо на електровозах, так і у зонах між підстанціями. У першому випадку вироблена рекуперативно енергія, може використовуватися для власних потреб потягу, а також у моменти пуску. У другому для підвищення загальної напруги мережі у пікові години роботи. Дані системи використовуються у метрополітенах Японії. Багато автомобільних компаній працюють над розробкою гібридного автомобіля із використанням даної технології.

Результати дослідження будуть представлені безпосередньо при доповіді.

УДК 621.326

Охольський В.-ст. гр. ЕМ_м -51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Тарасенко М.Г.

Загострення проблеми охорони довкілля при зростаючому попиті на паливо та енергію спонукає людство до пошуку нових технологій. На думку фахівців не виключено, що в найближчому майбутньому воднева енергетика (паливні елементи) може зайняти провідне місце в різних галузях народного господарства та промисловості.

Перший, хто заявив про можливість створення паливних елементів (ПЕ) був В. Гроув (1835 р.). Але в той час ніхто серйозно не сприйняв цей винахід.

Для роботи ПЕ обов'язково потрібен водень зі сторони аноду і кисень зі сторони катода, які розділені протонопровідною мембраною з каталізатором. Каталізатором служить платина і різні сплави на основі неї. На каталізаторі зі сторони аноду водень розщеплюється на електрони і протони. Протони проходять через мембрану, а електрони поступають у зовнішнє коло. На каталізаторі зі сторони катода молекули кисню об'єднуються з протонами, що пройшли через мембрану, та з електронами, що надійшли з зовнішнього кола. В результаті утворюється вода, яка є єдиним продуктом реакції, і виділяється тепло. Таким чином ПЕ є джерелом не тільки електричної енергії а й тепла. Тому при умові застосування системи відбору тепла, ПЕ можна використовувати і як джерело теплової енергії.

Є конкретні приклади застосувань ПЕ для роботи транспорту, живлення портативних пристроїв та інше. Вважається що саме транспорт, завдяки високому ККД ПЕ (вдвічі більшому, ніж у двигунах внутрішнього згоряння) і їх високої екологічності, стане провідною галуззю їх застосування.

Крім високого ККД до переваг ПЕ відносять компактність і широкий діапазон потужностей (від кількох Вт до десятків МВт), що дає підстави стверджувати про можливість їх використання як допоміжних джерел енергії, так і потужних теплоелектроцентралей.

До основних проблем використання ПЕ відносять виготовлення дорогих платинових каталізаторів та виробництво і зберігання водню. Платинову та водневу проблеми слід вирішити в першу чергу, так як вони помітно впливають на вартість ПЕ.

Сам водень є вибухонебезпечний при контакті з повітрям і його важко зберігати. Він просочується через стінки будь-яких ємностей, проходить через атмосферу і назавжди покидає землю. В зв'язку з цим треба обов'язково визначити як звести втрати водню при виробництві та споживанні до мінімуму.

На наш погляд проміжок між виробництвом і споживанням водню повинен бути мінімальним. В деяких випадках процес транспортування та зберігання може бути відкинутий взагалі, тобто виробляти водень відразу у місці його споживання. Такий підхід може мати місце при використанні ПЕ в якості автономних станцій з виробництва теплової та електричної енергії на зразок таких потужних систем як ТЕС та АЕС. Щодо застосування водню у транспорті, то тут в першу чергу повинна бути вирішена не тільки проблема зберігання водню, а й зменшення часу між його виробництвом і споживанням. Саме ці проблеми ми і намагатимемося вирішити в ході виконання магістерської роботи.

УДК 697.328

Ручко Є. – ст. гр. ТП-52

НТУУ «КПІ»

КОМБІНОВАНА СХЕМА ПОСТАЧАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

Науковий керівник: асист. Шовкалюк Ю.В.

Стимулювання розвитку та практичного використання новітніх наукових досягнень та науково-технічних розробок в області використання теплової енергії є значним напрямком підвищення енергетичної ефективності та екологічної безпеки об'єктів теплоенергетики. Зважаючи на зростання вартості природного газу, все більша увага спеціалістів-енергетиків приділяється використанню у якості джерел теплопостачання твердопаливних котлів, що можуть працювати на місцевих видах палива, зокрема на тирсі, пелетах, відходах деревини, тощо.

Одним з напрямків підвищення економічності спалювання палива є також використання сучасних ефективних конденсаційних котлів. Сьогодні практично кожна фірма, що є поставщиком опалювального обладнання, має модель конденсаційного котла, до чого виробників підштовхнуло підвищення цін на енергоносії. Впровадження конденсаційних котлів дає змогу економити до 17% палива в порівнянні з традиційними і до 33 % - в порівнянні з застарілими конструкціями. Ці котли мають низькі викиди забруднюючих речовин в атмосферу (до 70% в порівнянні з традиційними, або в 20 разів менше за діючі в Україні нормативи). Якщо розраховувати за традиційною формулою обчислення через нижчу теплоту згорання палива, яка не враховує теплоту, отриману від конденсату, ККД таких котлів складає до 110%.

Для розгляду пропонується комбінована схема теплопостачання будівлі для вивчення характеристик роботи високотехнологічного обладнання для спалювання природного газу з використанням скритої теплоти пароутворення та обладнання для спалювання твердого палива.

В якості прикладу тепла схема включає наступне обладнання: настінний конденсаційний газовий котел типу Logamax plus GB162 тепловою потужністю 80 кВт к фірми «Buderus»; гідравлічна стрілка; розширювальні баки закритого типу; твердопаливний котел типу Logano S111-32 тепловою потужністю 32 кВт.; насос котлового контуру твердопаливного котла; циркуляційний насос системи опалення.

Для згладжування температурних режимів роботи твердопаливного котла і приєднаної системи опалення передбачається встановлення баку-акумулятору. В порівнянні з надто «інерційним» твердопаливним котлом газовий конденсаційний котел є «мобільним». Автоматика конденсаційного котла дозволяє плавно контролювати теплову потужність в діапазоні від 19 до 100 % з підтриманням оптимальної температури як для «конденсаційного» режиму котла, так і для приєднаної системи опалення.

Одним із напрямків дослідження є створення математичних моделей встановленого устаткування з комп'ютерним моделюванням теплових, гідравлічних та аеродинамічних режимів його роботи, що дозволить проаналізувати роботу обладнання в більш широкому діапазоні і, можливо, буде передумовою для удосконалення і підвищення ефективності обладнання.

Високий рівень автоматизації дозволяє гнучко програмувати різні режими роботи теплової схеми як у статичному режимі, так і у динамічному. оптимізувати параметри, вивчати принципи роботи.

УДК 681.5.07

Савчук О. – ст. гр. КА-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СЕНСОРНИЙ ЕКРАН: НАЗАД У МАЙБУТНЄ

Науковий керівник: Винник Т.М.

Сьогодні, в епоху тотальної інформатизації та автоматизації, вести мову про ручне керування неактуально, однак управління сучасними технічними засобами здійснюється власне за допомогою ручних маніпуляторів – вказівних пристроїв вводу – клавіатури, миші, джойстика, кулькового маніпулятора, трекпоінта, трекбола, сенсорного екрану.

Найбільшою популярністю нині користується сенсорний екран (англ. - touch screen) – координатний пристрій, який використовується для переміщення вказівника по екрану монітора за допомогою дотику (пальця, стилуса тощо) [2]. Такий тип вказівного пристрою вводу найбільш придатний для організації гнучкого інтерфейсу [3], оскільки використання клавіатури – масового та універсального інструменту, – за певних умов, є обмеженим (наприклад, через габарити мобільних телефонів), що знижує швидкість передачі і отримання інформації. Щоправда, винайдений у США ще в другій половині 60-х років минулого століття сенсорний екран до 90-х років застосовувався виключно у медичному та промисловому обладнанні для заміни традиційних пристроїв вводу, використання яких унеможлиблювалось труднощами експлуатації, а вже у 1998 році запропоновано перший надолонник із сенсорним екраном і системою вводу та розпізнавання рукописного тексту Apple Newton Message Pad, пізніше – комунікатори з тачскрінами та смартфони [1, С.52]. З 2007 року, коли на ринку з'явився Apple iPhone, бере свій початок сенсорний бум – з дисплеями такого типу виготовляються принтери, електронні книги, комп'ютери [1, С.52], інтерактивні кіоски, мультимедійні термінали [4].

Інноваційним трендом сенсорних екранів є технологія мультитач управління (англ. multitouch или multi-touch) [5], яка відслідковує декілька точок натискання та дає змогу декільком користувачам працювати з пристроєм одночасно. Завдяки інтуїтивному управлінню, високій швидкості та простоті введення інформації, мультитач-технологія суттєво спрощує роботу із файлами та папками, дає змогу максимально переглядати зображення, інтернет-сторінки та відео, змінювати масштаб, працювати в парі тощо. Зауважимо, ефективне застосування даної технології керування передбачає використання операційної системи Windows 7, яка є адаптованою для роботи із сенсорними екранами [1, С.55].

Загалом функціонування системи сенсорного типу базується на фізичних принципах та передбачає наступні види дисплеїв [1, С.53; 3]: резистивний, емнісний, акустичний та інфрачервоний, кожен з яких має свої недоліки та переваги, разом з тим, кожен з яких гарантує користувачу високу продуктивність та оперативність виконання операції, мобільність, портативність.

Список використаних джерел:

1. А. Перекалин. Пожалуйста, трогайте! // СНІР. – 2010. – №3. – с. 52-55;
2. <http://www.windows.microsoft.com>;
3. <http://www.reed.ru>;
4. <http://www.bankone.com>;
5. <http://ru.wikipedia.org>.

УДК 621.327

Сокульська Н. – ст. гр. ЕМ_м – 5 1

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ І ТРУБОПРОВІДІВ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Зінь М. М.

Підвищення теплозахисних властивостей огороджувальних конструкцій будівель є одним з основних напрямків енергозбереження. Ця проблема повинна вирішуватися комплексно – шляхом впровадження сучасних технічних та конструктивних рішень теплозахисту будівель під час будівництва чи ремонту і застосуванням енергозберігаючого децентралізованого теплопостачання та локального комбінованого виробництва теплової й електричної енергії.

Актуальність використання теплової ізоляції огороджуючих конструкцій будівель і трубопроводів систем опалення полягає у економії значної частини електроенергії і газу, що йдуть на опалення та обігрів приміщень. На сьогодні в Україні втрати теплової енергії через стіни будинків в середньому становлять 15 %. Впровадження у комунальній теплоенергетиці труб у пінополіуретановій ізоляції за один рік дозволить заощаджувати при транспортуванні до 18 млн. Гкал тепла, що еквівалентно 3 млн. т у.п.

Введені в Україні у 1995 році нові нормативи теплової ізоляції стін, що в 2 – 2,5 рази перевищують попередні, передбачають значне зменшення теплових втрат. Згідно з нормативами (термічний опір теплопередачі зовнішніх стін не менше 2,2 м²·°С/Вт) стіни з монолітної цегляної кладки повинні зводитися товщиною близько 150 см, а товщина одношарових залізобетонних панелей повинна бути близько 65 см. Звичайно, на практиці це виконати неможливо, тому єдиним способом утеплення стін повинно стати використання шару з ефективного утеплювача. Достатньо усього 10 см полістирольного пінопласту там, де необхідна товщина стін із цегли повинна складати 150 см, а з дерева – 50 см. Ефективним методом теплової ізоляції зовнішніх стін є встановлення тепловідбивачів для опалювальних радіаторів. Теплові відбивачі (теплові дзеркала) являють собою теплоізоляційні прокладки з тепловідбивним шаром, які прикріплюють до стіни за опалювальним радіатором за допомогою двостороннього скотчу. Неотруйні і пожежобезпечні теплові відбивачі дають значний ефект. Вони здатні зберегти 2 – 3 % енергії від загального енергоспоживання будинку і економлять приблизно 10 % тепла, що йде на опалення.

Особливо ефективним є застосування різних видів теплоізоляції трубопроводів теплових мереж. Теплова ізоляція накладається на трубопроводи для зниження втрат теплоти при транспортуванні теплоносія. Теплоізоляція повинна мати достатню механічну міцність, довговічність, стійкість проти зволоження (гідрофобність), не створювати умов для виникнення корозії і при цьому бути дешевою. Спорудження та реконструкція теплотрас на основі застосування попередньо теплоізольованих труб дає можливість зменшити експлуатаційні витрати, втрати теплоти під час транспортування теплоносія та забезпечити економію палива в обсязі приблизно 23 – 24 тис. т у.п. за рік на кожному кілометрі таких труб. Використовуючи необхідну теплову ізоляцію огороджувальних конструкцій будівель і трубопроводів систем опалення, ми зможемо економити значну частину електроенергії, палива та власних грошей.

УДК 621.316.761

Стрембіцький М.– ст. гр. РКм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОНІТОРИНГ НАПРУГИ ЖИВЛЕННЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Наукові керівники: ст. викл. Липовецький В.Р., к.т.н., доц. Паламар М.І.

Потік випромінення джерел світла безпосередньо залежить від величини напруги мережі живлення. Тому, при створенні керованих освітлювальних систем виникає необхідність вимірювання діючого значення напруги мережі, яке необхідне для встановлення реального потоку випромінення ламп та проведення аналізу ефективності перетворення електричної енергії в світлову. Такий вимірювач є складовою будь-якої системи керування освітленістю заданих середовищ [1].

Запропонований метод вимірювання діючого значення змінної напруги реалізований на основі цифрового інтегратора. При цифровому інтегруванні замість точного інтегрування безперервної функції використовують її наближене інтегрування. За час, який рівний періоду T вхідної напруги U_x , n раз вимірюється її миттєве значення. Вимірювання проводяться через однакові проміжки часу, які рівні T/n [2].

Відомо, що квадрат діючого значення сигналу дорівнює середньому значенню квадрата сигналу. Для періодичного сигналу $x(t+T) = x(t)$ середнє значення квадрата визначається інтегруванням за період сигналу T .

$$\langle x(t)^2 \rangle = (1/T) \int_0^T x(t)^2 dt, \quad (1)$$

Для дискретних сигналів або при дискретному введенні безперервного сигналу замість $x(t)$ беремо значеннями x_i , тоді сигнал замінюється відліком:

$$x(t) \rightarrow x_i$$

а інтеграл замінюємо сумою:

$$(1/T) \int_0^T x(t)^2 dt \rightarrow (1/N) \sum_{i=1}^N x_i^2 \quad (2)$$

Розроблена вимірювальна схема складається з резистивного подільника на який подається вхідна напруга, повторювача на ОП, після якого вимірювальний сигнал подається на аналоговий вхід мікроконтролера. Мікроконтролер вимірює з частотою 10 кГц миттєві значення напруги U_i .

Для визначення діючого значення сигналу проводиться сумування за період квадратів миттєвих значень $\sum U_i^2$. Сума ділиться на кількість, а діюче значення визначається за формулою:

$$U = \sqrt{\sum \frac{U_i^2}{n}} \quad (3)$$

1. В. Липовецький, М. Липовецький, Р. Пилипчук. Вплив напруги живлення на параметри розрядних ламп високого тиску // СвітлоLux №5, 2009, с.с. 63-67.
2. Попов В.С., Желбаков И.Н.. Измерение среднеквадратического значения напряжения. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 120с.

УДК 612.221.1

Тимків П. – ст. гр. ПМ_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ СКЛАДУ ВИДИХУВАНОГО ПОВІТРЯ: ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Б.І. Яворський

На даний час, з ростом захворювань в Україні взагалі, і захворювань органів дихання зокрема, гостро постає проблема ранньої діагностики і лікування пульмонологічних хвороб, пов'язана з дослідженням складу видихуваного повітря. Існує ряд методів проведення даного дослідження: мас-спектрометрія, раманівська спектроскопія, інфрачервоний фотоакустичний аналіз, капнографія та капнометрія (таблиця), тому метою даної роботи є вибір оптимального методу аналізу видихуваного газу, за точністю, вартістю, складністю експлуатації та габаритами. Таблиця

Методи визначення складу видихуваного газу: переваги та недоліки методів

Метод визначення складу газу		Переваги	Недоліки
Мас-спектроскопія		<ul style="list-style-type: none"> • висока точність вимірювання; • можливість одночасного визначення відразу всіх компонентів газової суміші одним методом; 	<ul style="list-style-type: none"> • висока вартість обладнання; • отримання результатів із затримкою; • складність обладнання, низька надійність.
Раманівська спектроскопія		<ul style="list-style-type: none"> • швидше отримання результатів; • можливості самокалібрування; • висока точність та якість вимірювань 	<ul style="list-style-type: none"> • велика вартість; • ненадійність; • складність в експлуатації; • отримання результатів з перервами та із запізненням; • великі розміри і вага спектроскопів
ІЧ-фотоакустичний аналіз		<ul style="list-style-type: none"> • висока точність 	<ul style="list-style-type: none"> • складність експлуатації; • висока вартість обладнання;
Капнографія	mainstream analysis	<ul style="list-style-type: none"> • відсутність постійного відбору проб газу; • відсутність насосу; • не потрібно проводити обезвожування газової суміші. • висока швидкодія, безперервність показів вимірювань; 	<ul style="list-style-type: none"> • великий об'єм і маса; • неможливість визначення інших компонентів газової суміші, окрім CO₂; • необхідність регулярної чистки; • необхідність стерилізації
	sidestream analysis	<ul style="list-style-type: none"> • відносно низька вартість давачів, • простота і довговічність експлуатації; • менші маса та габарити; • швидкість та безперервність результатів; 	<ul style="list-style-type: none"> • необхідність обезводнення аналізованого газу; • висока швидкість забору проби газу; • недовговічність; • заміна витратних матеріалів.

У даній роботі розроблено метод вибору методу аналізу складу видихуваної газової суміші. Застосовано комплексний розгляд даної проблеми. За допомогою евристичних міркувань, аналогій і співставлень, обґрунтовано застосування капнографії (sidestream та mainstream), як одного з оптимальних методів аналізу складу видихуваного повітря, у медичній практиці.

УДК 621.327

Тимкович І. – ст. гр. EM_M - 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВІТРОУСТАНОВКИ МЕГАВАТНОГО КЛАСУ В УМОВАХ МІСТА ТЕРНОПОЛЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Зінь М. М.

Швидкість вітру є найбільш важливим чинником, що впливає на кількість енергії, яку вітрогенератор може перетворити в електроенергію. Велика швидкість вітру збільшує об'єм повітряних мас, що проходять. Тому зі збільшенням швидкості вітру зростає і кількість електроенергії, виробленою вітроелектроустановкою. Енергія вітру змінюється пропорційно кубу швидкості вітру. Подвоєння швидкості вітру викликає збільшення кінетичної енергії ротора вітроустановки у вісім разів.

Вітряні електричні установки (ВЕУ) перетворюють кінетичну енергію вітру в електричну за допомогою генератора в процесі обертання ротора. Лопаті вітряків використовуються подібно до пропелера літака для обертання центральної маточини, приєднаної через коробку передач до електричного генератора. За своєю конструкцією генератор ВЕУ нагадує генератори, які використовуються на будь-яких інших електростанціях.

Достовірність оцінки вітрового потенціалу місцевості – найважливіший чинник, що у майбутньому визначатиме ефективність ВЕУ. Для його визначення проводять безперервні спостереження в місці передбачуваного будівництва ВЕУ тривалістю не менше року.

Сучасні вітроенергетичні установки потужністю від 1 до 6 МВт використовують вітер приземного шару атмосфери на висоті 50-150 м, рідше до 200 м. З огляду економічної ефективності ВЕУ в сучасних умовах середньорічна швидкість вітру на стандартній висоті флюгера (10 м) повинна складати не менше 6 м/с.

Швидкість вітру прямо пропорційна горизонтальному баричному градієнту (зміні тиску на одиницю відстані в горизонтальному напрямку). На швидкість вітру також впливають:

- 1) сила тертя, тобто різні нерівності й перепони на земній поверхні;
- 2) обертання Землі або сила Коріоліса (одна з сил інерції, що існує в системі відліку, що обертається, і виявляється під час руху в напрямі під кутом до осі обертання);
- 3) відцентрова сила (виникає в замкнутих баричних системах (циклонах і антициклонах) і спрямована від центра до периферії).

З усіляких пристроїв, що перетворюють енергію вітру в механічну роботу, в переважній більшості випадків використовуються лопатеві машини з горизонтальним валом, що встановлюється за напрямком вітру. Набагато рідше застосовуються пристрої з вертикальним валом. Турбіни з горизонтальною віссю і високим коефіцієнтом швидкохідності мають найбільше значення коефіцієнта використання енергії вітру (0,46-0,48). Вітротурбіни з вертикальним розташуванням осі менш ефективні (0,45), але мають ту перевагу, що не вимагають настроювання на напрямок вітру. Значення цих та інших параметрів допомагають визначити енергоефективність вітроустановки довільної потужності для конкретної місцевості. На основі отриманих результатів визначається доцільність будівництва ВЕУ і можливий період окупності установки.

УДК 621.389

Титарь В.– ст. гр. ПМ_М-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОД ОПТИМАЛЬНОГО ВИБОРУ ЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМО- ТА СХЕМОТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПОРТАТИВНИХ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІВ ДЛЯ КАРЕТ ШВИДКОЇ ДОПОМОГИ

Науковий керівник: д.т.н., професор Яворський Б.І.

В наборі обладнання на швидкій допомозі завжди повинен бути електрокардіограф, який би міг витримати механічні навантаження під час руху, та різкі зміни в навколишньому середовищі якщо буде необхідність. Необхідність електрокардіографа зумовлена тим, що електрокардіографія (електрокардіографія – метод реєстрації і вивчення електричних полів, що виникають при роботі серця.) представляє собою відносно не дорогий, але дуже цінний метод електрофізіологічної інструментальної діагностики в кардіографії.

Завдяки швидкому розвитку інформаційних технологій та засобів їх забезпечення сучасний інженер має у своєму розпорядженні безліч можливостей та технологій для побудови електронних приладів. Тому зараз споглядається тенденція надлишковості серед приладів даного класу, наприклад, непотрібні функції, можливості, що не тільки погіршують ергономіку, а й знижують їх ремонтпридатність, зносостійкість та еквівалентно підвищують вартість обслуговування.

У даному дослідженні розглядається метод пошуку та вибору системо- та схемо технічних рішень кардіографів для карет швидкої допомоги за критеріями узгодженими з тенденцією зменшення надлишковості в приладах даного класу. Ці критерії розділено на чотири основних групи: механічні (віброміцність, вібростійкість, температурні режими), технічні (точність, полоса пропускання, роздільна здатність), експлуатаційні (надійність, ергономіка, ремонтпридатність), економічні (ціна, вартість впровадження). Згідно до поставлених вимог одні групи виступають як основні, інші – допоміжні.

Розроблена ієрархія критеріїв для пошуку є визначальною у дослідницькій роботі, оскільки допомагає запобігти лавинному збільшенню даних для аналізу. Наприклад, у випадку з портативним медичним обладнанням основною групою критеріїв виступають механічні, що значно обмежує сферу варіантів і не дає можливості розглядати завідомо невідповідні рішення. Тобто на кожній стадії пошуку використовується група критеріїв з відповідним пріоритетом, зменшуючи кількість варіантів до мінімуму. Обґрунтування конкретного варіанту зводиться до порівняння знайдених рішень по порядку важливості критеріїв.

Визначено ключові переваги розробленого у даному дослідженні методу: гнучкість, швидкість та послідовність; що дасть інженеру-розробнику змогу точно вибрати необхідний варіант для побудови приладу не прибігаючи до методів евристичного пошуку з безмежної множини можливих варіантів.

УДК 662.987

Форсюк Н. – ст. гр. ЕМ³_м-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ТА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТЕПЛО- ТА ВОДОПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ КОМБІНОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ТА ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Тарасенко М.Г.

Впровадження енергозберігаючих технологій в системах тепло- та водопостачання промислових та індивідуальних споживачів є необхідним елементом в організації промислового виробництва та побуту населення. Енергетична ефективність вказаних систем здійснює суттєвий вплив не лише на умови життя населення, ефективність його виробничої діяльності, а й на стан довкілля. Системи теплопостачання і водопостачання для промислових та індивідуальних споживачів в переважній більшості є централізованими, на реалізацію яких лише в житлово-комунальному секторі витрачається більше 21 % загального споживання органічного палива енергетикою України. При цьому в переважній більшості (95 %) в якості органічного палива використовують газ.

Підвищення теплової ефективності систем теплопостачання і зниження втрат теплової енергії в трубопроводах централізованих систем теплопостачання можна досягти за рахунок утилізації вторинної теплоти. В системах децентралізованого тепло- та водозабезпечення раціональним шляхом енерго- та ресурсозбереження є використання низькопотенційного тепла ґрунтових вод на базі комбінованого теплонасосного циклу, що дозволяє реалізовувати комплексне теплопостачання та забезпеченням питною водою промислових, агропромислових та індивідуальних споживачів.

Основними причинами, що стримують впровадження децентралізованих систем альтернативного теплопостачання, є суттєві капітальні витрати, що робить економічно виправданим застосування цих установок тільки за умов певних співвідношень між цінами на органічне паливо та одиницею встановленого устаткування. Успішне вирішення цієї проблеми можна досягти шляхом застосування комбінованих теплонасосних схем на базі скидних та ґрунтових вод, які використовуються одночасно для комплексного забезпечення теплотою та питною водою споживачів. Як показує світовий досвід, розв'язання проблеми енергозбереження завжди тісно пов'язано з розвитком та вдосконаленням засобів альтернативного енергопостачання, що передбачає розробку, створення та впровадження раціональних енергозберігаючих систем, в яких забезпечується комплексне використання вторинних та альтернативних джерел енергії в єдиній комбінованій установці.

Дослідження енергетичної ефективності комбінованої теплофікаційної системи для централізованих систем теплопостачання виявили шляхи підвищення теплової ефективності системи внаслідок раціональної взаємодії з системою опалення і гарячого водопостачання, за рахунок більш повного використання теплоти зворотної лінії теплопостачання, що знижує втрати теплової енергії в навколишнє середовище та підвищує ККД системи.

УДК 697.328

Шовкалюк К. – ст. гр. ХМ-61

НТУУ «КПІ»

ВИКОРИСТАННЯ У ЯКОСТІ ПАЛИВА БІОГАЗУ ВІД ТЕХНОЛОГІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ДІЮЧОГО ПІДПРИЄМСТВА

Науковий керівник: асист. Шовкалюк Ю.В.

Збільшення частки використання нетрадиційних та альтернативних видів палива та широке впровадження енергозберігаючих заходів є одним з вагомих напрямків підвищення енергетичної ефективності держави. Енергозалежність та зростаючі ціни на природний газ для діючих підприємств в Україні потребують негайних змін в енергетичній політиці та обумовлюють необхідність використання нетрадиційних видів палива, а також енергозбереження. Зволікання з вирішенням цих завдань – реальна загроза розвитку економіки держави.

Дослідження мало метою аналіз впровадження на діючому підприємстві по виробництву пива використання біогазу у якості палива для джерела тепlopостачання. З метою економії природного газу передбачено установку виробництва і транспортування біогазу, який виробляється на технологічних відходах підприємства для наступного спалювання в одному з котлів котельної. Проведено комплексний аналіз ефективності роботи системи тепlopостачання по підприємству в цілому: технологічність, надійність постачання, економічні показники, зокрема додаткові витрати на приготування палива, собівартість теплової енергії, термін окупності, а також проведена оцінка впливу на екологічну ситуацію на прилеглий території.

Існуюча котельня підприємства обладнана двома паровими котлами фірми LOOS International, типу UL-S-IE 16000x16 одиничною паропродуктивністю – 16 т/год. Встановлена продуктивність пари складає 32 т/год, тиск пари 0,8 МПа. Основне паливо - природний газ, димові гази відводяться від кожного котла індивідуальними димовими трубами висотою 30 м, діаметром 600 мм. Для забезпечення процесу спалювання біогазу передбачається модернізація існуючої котельної, яка полягає у встановленні пальникового пристрою типу GT-18S фірми Oilon (Фінляндія) для одночасного комбінованого спалювання природного та біогазу на одному з котлів і будівництві газопроводу біогазу. Один котел працює тільки на природному газі, другий котел працюватиме на суміші природного газу та біогазу (85%/15%). В умовах спалювання біогазу, у складі якого присутній сірководень H₂S, і для забезпечення необхідного режиму теплообміну в економайзері (для запобігання кислотної корозії) передбачається встановлення допоміжного пластинчатого пароводяного підігрівача живильної води перед економайзером з приєднанням його до трубопроводів в умовах діючої котельної.

Проведена оцінка потенційного впливу на навколишнє середовище. Визначено параметри та потужність джерел викидів забруднюючих речовин (г/сек, т/рік). Розрахунки розсіювання і визначення приземних концентрацій виконані на ПК по затвердженій програмі „ЕОЛ-ПЛЮС”, яка реалізує методику ОНД-86. Визначено максимальний рівень забруднення в долях ГДК двоокисом азоту, окисом азоту, оксидом вуглецю, діоксидом сірки. Встановлено, що рівень забруднення викидами від модернізованої котельні є допустимим і складає менше 0,11 ГДК. Але модернізація повністю не вирішує проблему скорочення витрат природного газу до мінімального рівня, тому рекомендовані також заходи з енергозбереження по удосконаленню системи тепlopостачання, місцеве регулювання витрат теплової енергії у споживачів.

УДК 621.37

Коцюрко Р. – ст. гр. ЕМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ДАВАЧІВ ТЕМПЕРАТУРИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Науковий керівник: ст. викладач Підгайний Ю.Б

Точний теоретичний розрахунок певної опалювальної системи практично неможливий, внаслідок великої кількості параметрів, які важко визначити, а це різні режими експлуатації, теплоізоляційні властивості матеріалів, коливання температури зовнішнього повітря тощо. Тому розрахунки ведуться із наближенням, а фактичний режим роботи досліджуваної установки визначається експериментальним дослідним шляхом. Зокрема, постає необхідність контролю температури в багатьох точках системи одночасно. Новітні технології дозволяють це здійснити з допомогою температурних цифрових датчиків компанії Dallas Semiconductor під назвою DS 18B20.

DS 18B20 обмінюються даними через 1-Wire – шину, на якій може бути розміщений як один, так і множина таких датчиків. Всі процеси на лінії керуються центральним мікропроцесором. Кожен датчик DS 18B20 має унікальний 64-бітний послідовний код, що дає можливість використовувати один мікропроцесор для контролю практично необмеженої кількості датчиків, розміщених на великій ділянці. Діапазон вимірювання температури від -55°C до $+125^{\circ}\text{C}$.

На дослідній установці рисунок 1 системи опалення в лабораторії теплоелектроцентралей, котельень, теплосистем і теплопостачання було проведено експеримент із застосуванням даних датчиків, який за допомогою спеціального програмного забезпечення (ПЗ) показав поширення температурного поля від моменту запуску системи до моменту встановлення усталеного режиму опалювальної системи.

Як видно, даний спосіб моніторингу температури має ряд переваг над іншими, зокрема, такі: мініатюрність датчиків, простота побудови мережі датчиків (мережі MicroLan), можливість використання готового ПЗ чи розробка власного, яке можна якнайкраще пристосувати для власних потреб для подальшої обробки даних тої чи іншої системи опалення чи будь-якої іншої системи, де необхідний температурний контроль. Дана установка дає можливість знімати динамічні характеристики з більшою точністю ніж звичайні дослідження.

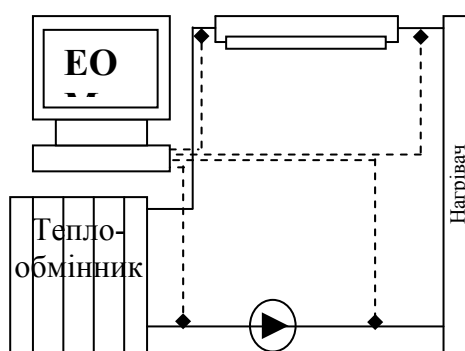


Рис. 1. Дослідна установка

УДК 621.313

Мазярок П. – ст. гр. ЕМс-42

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ АСИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

Науковий керівник: Підгайний Ю. Б.

Метою даної роботи є розробка і виготовлення установки на базі асинхронного двигуна, який виступає в якості асинхронного генератора. Дана установка буде використана для дослідження режимів роботи при зміні навантаження і зміні швидкості обертання приводного пристрою.

Потреба в даному дослідженні виникла тому, що в останній час все популярнішою стає нетрадиційна енергетика. Особливістю даної енергетики є те, що генеровані потужності є незначними і для перетворення механічної енергії в електричну використовувати синхронні генератори є економічно не доцільно із-за великої їх вартості, відсутності потрібного ряду потужностей, а також через необхідність технічного обслуговування.

Розроблена установка (рисунок 1) складається з приводу, в якості якого виступає колекторний двигун змінного струму, який дозволяє змінювати швидкість обертання в широких межах, а також асинхронного двигуна, який виступає в якості асинхронного генератора і пристрою керування. Пристрій керування складається з конденсаторних батарей, які генерують реактивну потужність необхідну для збудження асинхронного генератора, автоматики керування конденсаторними батареями і блоком виключення холостого ходу.

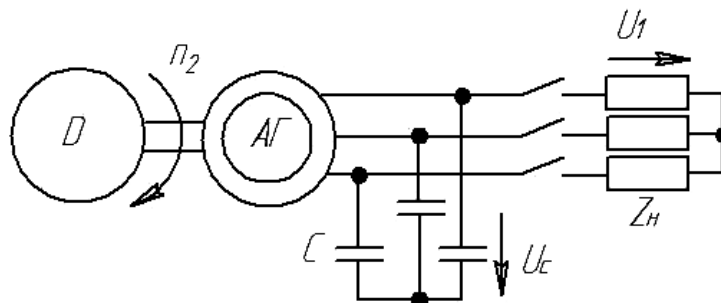


Рис.1. Структурна схема дослідної установки.

Асинхронні генератори в порівнянні з синхронними генераторами з електромагнітним збудженням мають кращі масо-габаритні показники і кращий гармонічний склад напруги, а також не потребують постійного обслуговування. А визначальним є менша вартість установки. В той же час вони мають і певні недоліки, що обмежують сферу їх застосування. Найбільш істотні серед них – це завищена напруга холостого ходу, м'яка зовнішня характеристика, ускладнення роботи при змінних частотах обертання. Ці недоліки усуваються за рахунок введення автоматичного регулювання. До цього автоматичного регулювання відноситься: блок комутації ємностей і блок комутації баластного навантаження.

Перспективним є застосування сучасного вентильно-ємнісного збудженням, що дозволяють одержувати стабілізовану напругу у широких діапазонах частот обертання. Разом з тим, дослідження асинхронних генераторів з вентильно-ємнісними системами збудження практично не проводились. Тому проведення таких досліджень є важливим і актуальним на нашій установці в подальшому.

УДК 621.316.728

Паляниця О. – ст. гр. ЕМзм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В МЕРЕЖАХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Науковий керівник: Підгайний Ю. Б.

На промислових підприємствах України, при спаді виробництва, значно зросла питома споживана потужність на одиницю продукції. Це призводить до збитків підприємству і до підвищення вартості продукції для покриття цих збитків. Основною причиною цього є не завантаженість трансформаторів і застарілі системи компенсації реактивної потужності з ручним керуванням.

При аналізі схем, графіків навантаження, режимів роботи електропостачання промислових підприємств, було встановлено, що в більшості випадків є декілька трансформаторних підстанцій які працюють з значним недовантаженням. Ця не завантаженість викликана простим обладнанням, переводом підприємств з 3 – 2 змінної роботи на 1 змінну, зменшення кількості годин робочого тижня.

Щоб зменшити питому споживану потужність необхідно проводити дослідження з метою оптимізації енергоспоживання. Тому метою даної роботи є розробка заходів щодо автоматизації збору інформації про режими роботи системи електропостачання промислового підприємства, аналізу цієї інформації, розрахунку втрат при різних схемах включення за допомогою алгоритму оптимізації і відповідно комутація обладнання на підстанціях.

Щоб реалізувати поставлені завдання пропонується модернізувати систему електропостачання та ввести АСКОЕ. Модернізація системи електропостачання заключається в з'єднанні по низькій напрузі комірок трансформаторних підстанцій, введенню дистанційної комутації вимикачів цих комірок, введення дистанційної комутації по високій напрузі для відключення трансформаторів, встановлення апаратури збору інформації, встановлення дистанційно керованих конденсаторних батарей. Збір інформації і керування системою електропостачання промислового підприємства буде виконуватися з допомогою програмного забезпечення АСКОЕ, яке знаходиться на сервері. Структура даної системи представлена на рисунку 1.

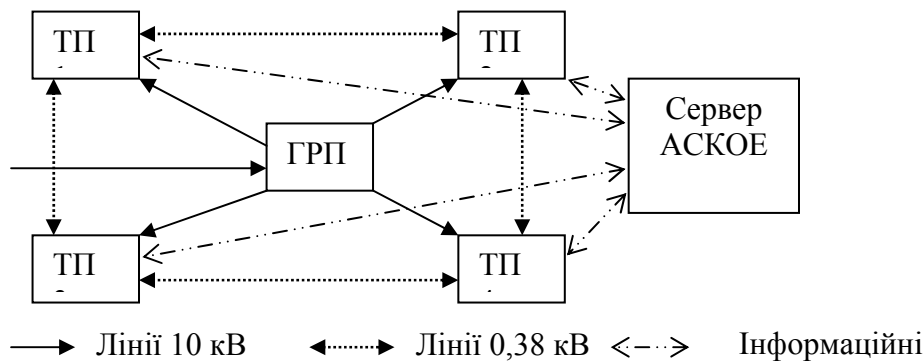


Рис. 1. Автоматична система збору інформації і управління.

Розроблена система автоматизації робить збір необхідних параметрів, розраховує оптимальний режим, визначає втрати і передає керуючі дії на комутуючі пристрої. Це дасть змогу зменшити втрати електроенергії і промислових мережах.

УДК 621.311.24

Римар Р. – ст. гр. ЕМзм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УКРАЇНІ

Науковий керівник: Підгайний Ю. Б.

Вичерпування запасів нафти, газу, кам'яного вугілля, ускладнення її добування все більш схиляє населення планети до використання нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії. Одним з яких є вітрова енергетика.

Слід відзначити що використання вітроенергетичних ресурсів дозволяє реалізувати розподілену генерацію електроенергії, що дає можливість максимально наблизити генеруючі потужності до споживачів, забезпечити зменшення перетоків електроенергії низьковольтними ЛЕП, отже, і втрати її в мережах енергопостачання.

Україна значно віддалена від центрів зародження циклонів, де вітропотенціал найбільш сприятливий для розвитку промислової вітроенергетики, все таки у ряді її регіонів є достатні умови для спорудження ефективних потужних промислових ВЕС та інтенсивного розвитку вітроенергетики навіть за нинішнього рівня технічної досконалості вітроенергетичного обладнання.

Конструктивні параметри найбільш поширеного нині вітроенергетичного обладнання забезпечують сприятливі економічні показники експлуатації ВЕС за середньорічної швидкості вітру, виміряній на висоті 10 м, в межах 5-6 м/с. Вітропотенціал такого рівня в Україні є на прибережних акваторіях смугою від берега на 20-30 км, на відкритих плато, вершинах Карпатських і Кримських гір. Територій з вітровим потенціалом на суходолі і в горах достатньо, щоб спорудити ВЕС на 50-100 тис. МВт, а на акваторіях - до 300-600 тис. МВт сумарної потужності. Тернопільська область відрізняється малим вітровим потенціалом з середньою швидкістю 3 м/с. Враховуючи що на сьогодні розроблені тихохідні вітрові установки на малі швидкості стає можливим використовувати цей потенціал. В останні роки в багатьох індустриальних країнах налагоджується виробництво вітроелектростанцій, які дають змогу економічно ефективно генерувати електроенергію на площадках з середньорічною швидкістю вітру на рівні флюгера в межах 4-5 м/с. За такої умови, перспективою для спорудження ВЕС стає близько 70-80 % території України.

Стратегія спорудження промислових ВЕС в галузі має враховувати той факт, що вітрові енергогенеруючі агрегати підключають винятково в мережу низької напруги (0,4 та 11 кВ). Сприятливим щодо цього є також те, що переважна більшість кінцевих точок електричних мереж припадає на приморські та гірські райони країни, де найбільше відчувається дефіцит енергії і саме ці райони найчастіше відключаються від мережі через великі втрати електроенергії. В той же час вітропотенціал в цих регіонах найбільший в Україні. На підставі викладених фактів можна вважати, що переважна більшість ВЕС галузі має споруджуватись у приморських районах Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької і Донецької областей та в гірських районах Львівської, Закарпатської, Івано-Франківської, Чернівецької областей.

До основних першочергових завдань розвитку вітроенергетики в Україні варто віднести також налагодження серійного виробництва вітроагрегатів потужністю 5-20 кВт, які завдяки використанню вітчизняних комплектуючих будуть дешевими і доступними.

УДК 627.8:626-33

Янішевська С. – ст. гр. ЕМ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Науковий керівник: Підгайний Ю. Б.

Метою проведення даної роботи є аналіз можливості підвищення ефективності використання енергоресурсів малих рік на основі спорудження малих ГЕС з використанням існуючих гідротехнічних споруд.

В 40-ві роки минулого століття електрифікація с/г. області передбачалась від малих ГЕС або дизельних електростанцій. З цією метою проектною групою Львівського тресту «Сільелектро» альма-матер інституту «Сільенергопроект», було обстежено всі 14 малих рік області і намічено місця будівництва 279 малих ГЕС з розрахунковою потужністю 67023,2 кВт і річним виробітком 251735 тис.кВт·год. або 21% від теперішнього споживання області. Для кожної з намічених малих ГЕС, були попередньо підібрані типи турбін, генераторів, розраховано робочий напір і розхід води. В майбутньому ці матеріали можна буде використати при відновленні малої гідроенергетики області. Зараз в області працюють дванадцять ГЕС загальною потужністю 8957 кВт. Це такі як: Касперівська, Більче-Золотецька, П'ятничанська, Кудринецька, Ніврянська, Завалівська, Велеснівська, Скородинська, Янівська, Тополівська, Дичківська, Осовецька.

Річний виробіток електроенергії за 2009 становить 26596 кВт·год., це 2,2% від річного споживання області. Малі ГЕС працюють по водотоку одним агрегатом, другий і третій включається на вечірній максимум, а також під час весняного паводку або злив дощів. В останні два роки відновлено три невеликі ГЕС приватними підприємцями, які були викуплені в місцевих колгоспників, як частка майнових паїв. Залишилось ще реанімувати 10 ГЕС загальною потужністю 2095 кВт. Це такі як: Бучацька, Задорівська, Плотицька, Залізцівська, Вертелківська, Івачівська, Застінка, Бучач-Топольки 2-й агрегат, Червоноградська, Соколівська.

Ці ГЕС були власністю міжколгоспних рад і при ціні купівельної енергії 1 коп. за 1кВт., стали не рентабельні, томі їх зупинили, а обладнання демонтували. На цих ГЕС збереглись греблі, водосховища, будинки, гідроспоруди. Генератори, щити, регулятори швидкості, підстанції демонтовані і здані на металолом. Турбіни з обрізаними на рівні підлоги валами знаходяться в намулі. При відновленні основи затратні будівельні роботи виконувати не потрібно.

Загалом існуючі гідротехнічні споруди, завдяки готовому напірному фронту, дають можливість значно підвищити ефективність використання енергоресурсів малих рік. Як приклад такого використання можна запропонувати малу ГЕС з використанням шлюзу Тернопільського ставу. Дана ГЕС має проектну потужність 200 кВт. Працюватиме в режимі постійного виробітку електроенергії, що становить 1704 тис. кВт·год/рік. Термін окупності – 5 років.

Результати досліджень гідроенергетичного потенціалу Тернопільської області буде використано в майбутньому для відновлення малих ГЕС, які є основою для малої енергетики і розподіленої генерації, що максимально наближає генеруючі потужності до споживачів і зменшує втрати електроенергії при транспортуванні, а також підвищує надійність і маневреність всієї системи електропостачання.

Секція:

Приладобудування

УДК 615.47

Кліщ В. – ст. гр. ПМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**МЕТОДИ ПОБУДОВИ БАГАТОКАНАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ
ЖИВЛЕННЯ МЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бачинський М.В.

Енергетичне забезпечення інформаційних технологій здійснюють шляхом перетворення різних видів енергії в електричну. Остання потребує додаткового (вторинного) перетворення задля погодження з потребами зазобів електронної медичної апаратури (ЕМА). Тому вимоги до джерел вторинного електророзживлення є завжди важливими. До основних вимог відносять: якість вихідних параметрів в широкому діапазоні збудовуючих факторів; к.к.д., масо-габаритні показники, надійність, ціну. Крім того, існують і специфічні вимоги, такі як: електромагнітна сумісність, технологічність, функціональна гнучкість. Одночасне забезпечення перерахованих оптимальних характеристик не забезпечується.

Сучасні засоби електроживлення базуються на принципах високочастотного перетворення електроенергії. Перетворювачі, що працюють з частотами комутації від десятків до сотень кілогерц є основою побудови сучасних імпульсних ДВЕЖ для систем автоматики і обчислювальної техніки, систем телекомунікацій та зв'язку, робототехнічних комплексів, а також іншої різноманітної радіо- та електромедичної апаратури.

На сьогоднішній день 90% усіх напівпровідникових перетворювачів електроенергії, що виробляються, реалізовані за принципами високочастотного імпульсного регулювання параметрів електроенергії. Однак робота високочастотних силових пристроїв супроводжується виникненням електромагнітних завад, які поширюються як кондуктивно, так і шляхом випромінювання. Особливо чутливими до електромагнітних завад є засоби цифрової техніки – сучасні інформаційні технології. Крім того, як правило, основний процент відмов в електронних системах припадає на системи енергозабезпечення. Тому актуальною є задача створення високонадійних напівпровідникових перетворювачів електроенергії з низьким рівнем електромагнітних завад для інформаційних технологій. В основу ідеї проекту покладено використання в ролі силових комутаційних елементів напівпровідникових перетворювачів електроенергії високочастотних магнітних підсилювачів (магнітних ключів). Даний клас перетворювальної техніки володіє високим рівнем експлуатаційних характеристик завдяки саме перевагам магнітних ключів.

Оскільки зазвичай задля функціонування електронної медичної апаратури (споживача) вимагається кілька різних рівнів напруг з різними діапазонами зміни їх струмів навантаження, то слід зауважити, що на сьогодні не існує інших альтернативних методів побудови багатоканальних джерел живлення (перетворювачів електроенергії) з незалежними (100% діапазон зміни стуму навантаження кожного каналу) і рівноцінними (з точки зору рівнів вихідних потужностей) вихідними каналами. Заслуговує уваги як високий рівень ефективності цього класу апаратури – 80-95%, так і високий рівень питомої потужності (100-500 В/дм³), що відповідає кращим світовим аналогам і перевищує їх.

УДК 621.316.761

Баконь Ю. – ст. гр. РПм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПРИВОДУ ОБЕРТАННЯ АНТЕННИХ СИСТЕМ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Паламар М.І.

Для дослідження динаміки електромеханічного приводу обертання антенних систем, а саме для вимірювання обертового моменту на валу двигуна використовують пружні елементи, які вимірюють зусилля, що створюється плечем сили. При дії прикладеної сили елементи деформуються і величина їх деформації є прямопропорційна прикладеному зусиллю. Простота конструкції і можливість проведення вимірювань в досить широкому діапазоні забезпечили популярність застосування пружних балок, зняття величини прогину яких проводиться методом електротензометрії, який полягає в тому, що для виміру лінійних деформацій використовують тензорезистори, які наклеюють на поверхню пружної балки. Даний метод є високопродуктивним і дає змогу автоматизувати процес вимірювання.

Знаючи віддаль l до осі плеча та силу F , прикладену до плеча, обертовий момент, приведений до вала двигуна, визначається за формулою:

$$M = F \cdot l \quad (1)$$

Спроекований пристрій складається з електродвигуна, редуктора, вимірювального вузла та порошкового гальма, яке моделює навантаження антенної системи.

Принцип роботи стану: електродвигун кріпиться до корпусу редуктора завдяки системі, що складається з двох перехідних фланців, один з яких насаджується на інший через підшипники, що дає змогу корпусу двигуна, прикріпленому до внутрішнього фланця прокручуватися докола ротора. Вал-муфта передає обертовий рух від двигуна на редуктор. Порошкове гальмо, з'єднане з редуктором через втулково-пальцеву муфту, служить для створення постійного або змінного по заданому закону навантаження на вал двигуна. Внаслідок створення гальмівного моменту порошковим гальмом, корпус двигуна починає прокручуватися в напрямку, протилежному обертанню ротора. Упор, прикріплений до фланця двигуна, деформує пружну балку, яка, у свою чергу, прикріплена до фланця редуктора. Зміна деформації вимірюється наклеєними на балку тензорезисторами. Таким чином, завдяки деформації тензобалки вимірюється обертовий момент на валу двигуна.

Перевагами спроекованої системи є: проста конструкція і можливість проведення вимірювань у досить широкому діапазоні.

УДК 62.27

Карпюк Р. – ст.гр. ПМс-43

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОБУДОВА ДІАГРАМИ НАПРАВЛЕНОСТІ ЕЛЕКТРОДІВ АПАРАТА УВЧ ТЕРАПІЇ

Науковий керівник: асистент Лещишин Ю.З.

Ультрависокочастотна терапія (УВЧ-терапія) – метод застосування в лікувальних цілях електромагнітного поля (ЕМП) ультрависокої частоти (27,12 або 40,68 МГц). В цілому УВЧ терапія забезпечує болевтамовуючу, протизапальну, трофічну, десенсибілізуючу, гіпотензивну дію на фоні стимуляції гальванічних процесів і регулюючої ролі центральної нервової системи. В основі механізму лікувальної дії УВЧ лежить його вплив на заряджені частки (електрони, іони, диполі). Його дія складається з теплового і нетеплового (осциляторного) ефекту. Оскільки поглинання випромінювання тканинами не високе то ЕМП проникає на всю глибину будь-якої частини тіла.

ЕМП створюється з допомогою електродів (конденсаторних пластин або індуктора). Його напруженість є неоднорідною, тому однією з характеристик ефективності електродів є діаграма направленості, за якою можна оцінити, яка частина енергії виконує корисну роботу (здійснює вплив на пацієнта). Побудову діаграми направленості проводимо для того, щоб сформулювати загальні рекомендації щодо конструювання електродів з підвищеною ефективністю.

Діаграму направленості визначаємо, скориставшись вимірювальною (індикаторною) антеною, власна діаграма направленості якої є рівномірною, або близькою до такої. Зважаючи на те, що при використанні в якості електродів конденсаторних пластин у випромінюванні переважає електрична складова скористаємось звичайною рамковою антеною. Діаграма направленості рамкової антени має вигляд вісімки, вісь найкращого прийому лежить паралельно площині рамки. Вимірювальний пристрій складається з рамки розміром 100×100мм, що є частиною резонансного контура, випрямляча, який налаштований на частоту електромагнітного випромінювання, НЧ-фільтра та міліамперметра, за показами якого оцінюємо напруженість ЕМП.

За таким принципом досліджено електроди у вигляді конденсаторних пластин. Результатом дослідження є діаграма направленості електродів апарата, з якої видно, що:

- розподіл енергії випромінювання (в площині перпендикулярній площині електродів) нерівномірний;
- найбільша напруженість ЕМП спостерігається навпроти «передньої» частини електродів (ця енергія спрямована на пацієнта);
- в боковій та задній областях електродів також спостерігається значна напруженість ЕМП (яка не використовується).

Беручи до уваги останній факт можемо зробити висновок, що даний випромінювач є слабонаправленим, має низький ККД. Наявність бокової та задньої пелюсток діаграми направленості також спричиняє небажаний вплив УВЧ випромінювання на обслуговуючий персонал, оточуючі електронні пристрої та на самого пацієнта. Тому виникає потреба в подальшому дослідженні та конструюванні електродів направленої типу, зокрема – з використанням антенної решітки.

УДК 621.316.761

В.Мартиняк – ст. гр. РКМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СИСТЕМА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ СИГНАЛІВ КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Наукові керівники: к.т.н., доц. Паламар М.І.

Електричні сигнали кількісно можливо характеризувати потужністю, напругою або струмом. У техніці електров'язку зручніше користуватися логарифмічними характеристиками для визначення величини потужності, напруги чи струму сигналів, що дозволяє простіше виконувати розрахунки, вимірювання та нормування параметрів електричних сигналів. Такі логарифмічні характеристики сигналів називаються рівнями передачі. Рівні передачі бувають по потужності, по напрузі, по струму.

Принцип роботи системи дослідження і зберігання сигналів контрольно-вимірювальних систем полягає у тому, що сигнал з вимірювального пристрою подається на АЦП через підсилювальний каскад, де в подальшому він оцифровується і формується в пакети, що передаються через паралельний порт RS232 на ПЕОМ. Після чого ці пакети розшифровуються і представляються візуально в табличному або графічному вигляді на екрані ПЕОМ для подальшої обробки (дослідження або зберігання). Зберігання сигналів здійснюється в базу даних сигналів та додатково вноситься інформація про дату та час вимірювань, характеристики вимірювального пристрою. А також дана система підтримує можливість розкладу сигналу в ряд Фур'є та імпорту/експорту даних в деякі файлові формати.

Для передачі даних використовується наступний протокол, в даному протоколі <FEND> виступає ідентифікатором початку пакету. Структура пакету може мати один з наступних виглядів:

```
<FEND><DATABYTE><DATABYTE>  
<FEND><FESC><TFEND><DATABYTE>  
<FEND><FESC><TFEND><FESC><TFESC>
```

Отже із структури видно, що максимальна довжина пакету складає 5 байт.

Принцип роботи полягає в наступному:

Коли приходять два байти від АЦП здійснюється перевірка чи не співпадають вони із значеннями <FEND> або <FESC> якщо співпадають то здійснюється заміна на <FESC><TFEND> якщо співпало з <FEND> або <FESC><TFESC> якщо співпало із <FESC> після чого сформований пакет передається на COM порт.

Система дослідження та збереження сигналів контрольно-вимірювальних пристроїв здійснює вибірку значень із частотою 2 кГц, та має похибку без калібровки 0,7 якщо калібрувати, то похибку можна зменшити до 0,03%.

УДК 621.326.

Пастушак І.М. ст. гр.ПМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СИНТЕЗ СТРУКТУРИ АВТОНОМНОГО РЕЄСТРАТОРА ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ ІЗ ВРАХУВАННЯМ НОВІТНІХ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Наукові керівники: асистент Лещишин Ю.З., к.т.н. Бачинський М.В.

Сьогодні смертність від патологій серцевосудинної системи посідає перше місце у світі. Однією з причин цього є те що на ранніх стадіях захворювань хворий не відчуває симптомів, а здійснити діагностику звичним способом вкрай важко. Іншою причиною є те що у критичних випадках, таких як раптове настання інфаркту міокарду, втрачається цінний час, і допомога хворому надається запізно.

Вирішення цієї проблеми в світі на даний час відбувається засобами телемедицини – дистанційного моніторингу, до складу яких входять автономні реєстратори (АР) що виконують відбір електрокардіосигналу (ЕКС), з передачею його на базову станцію через канал радіозв'язку. До переваг такого методу слід віднести те що пацієнт обстежується на протязі тривалого часу у звичних режимах фізичної активності. Недоліком є те що опрацювання інформації виконується на базовій станції, а при неперервній роботі приладу, інформація передається неповністю через вузьку смугу пропускання каналу зв'язку і недостатнє покриття мережею.

Ці недоліки пропонується вирішити за рахунок побудови схеми АР з врахуванням новітніх телемедичних технологій структурна схема якого наведена на рис.1. ЕКС від електродів (Ел) подається на кардіопідсилювач (КП) після чого подається в блок обробки інформації (БОІ) який на місці опрацьовує ЕКС отримуючи числові значення його параметрів, що повністю передаються по GSM каналу зв'язку, з наперед заданою періодичністю або при критичних станах. При перевищенні параметрами ЕКС заданих порогових рівнів в блоці індивідуальних налаштувань (БІН), спрацьовує сигналізація критичних станів (СКС) що відображається у вигляді заданого повідомлення, або отримується рекомендація лікаря через GSM канал.

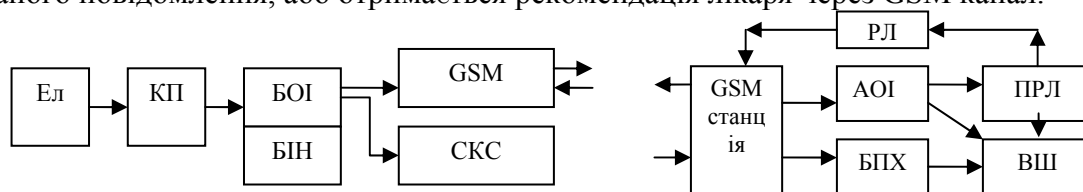


Рис.1. Схема автономного реєстратора ЕКС та приймально-передавальної станції.

Після приймальної станції (GSM) виконується аналіз отриманої інформації (АОІ) після чого надходить для прийняття рішення лікарем (ПРЛ) що надсилає рекомендації (РЛ) які по GSM каналу повертається у вигляді повідомлення для хворого. У критичних випадках в АОІ або лікарем приймається рішення про виклик швидкої (ВШ), а в блоці позиціонування хворого на карті (БПХ) визначається його місцезнаходження, що уможливорює GSM канал зв'язку.

Така структурна схема апарату враховує існуючі можливості GSM каналу (покриття, пропускну здатність та визначення місцезнаходження) і потужність обчислювальної техніки, є придатною для реалізації та удосконалення, за рахунок збільшення аналізованих параметрів біомедичних сигналів.

УДК 621.865

Хоміцький В.–ст. гр. КАм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ СТРУМЕНЕВИХ ЗАТИСКНИХ ПАТРОНІВ НА БАЗІ ТОКАРНИХ АВТОМАТІВ З ЧПУ

Науковий керівник: к.т.н., професор Проць Я. І.

З врахуванням підвищення питомої ваги серійного і дрібно серійного виробництва для успішного вирішення завдань, які стоять перед машинобудуванням, необхідне подальше підвищення гнучкості, розширення технологічних можливостей токарних автоматів і модулів, в тому числі які вмонтовані в ГВС, за рахунок вдосконалення їх вузлів, механізмів і оснащення..

Одним з недоліків токарних автоматів з ЧПУ є вузький діапазон діаметрів закріплюючих заготовок без переналагодження. Це суттєво зменшує технологічні можливості цих верстатів, які працюють в складі токарного модуля або входять до складу ГВС, приводить до додаткових втрат часу на переналадку або зміну затискних елементів (ЗЕ). До теперішнього часу, не дивлячись на велику кількість відомих конструкцій, відсутні струменево-електромагнітні затискні патрони (ЗП), що реалізують безперервну схему обхвату діапазону діаметрів затискуючих заготовок і методики їх проектування. При цьому треба вирішувати питання забезпечення надійності і точності позиціонування і, як наслідок, точності затиску заготовок. Крім того, треба забезпечити швидкий зв'язок затискних елементів з приводом затиску і передачу крутячого моменту від шпинделя заготовці через затискний струменево-магнітний елемент.

Поєднання в одному затискному патроні струменево-магнітних властивостей затискних пристроїв дає ряд переваг. Ми можемо застосовувати затискні пристрої при обробці деталі як окремо, так і разом.

Струменево-магнітні пристрої виконують вимоги надійності базування із збереженням потрібної жорсткості деталі, підвищують продуктивності обладнання за рахунок скорочення робочих годин і покращують умови праці. Електромагнітні елементи сполучають основні переваги постійних магнітних пристосувань й електромагнітних. Вони розвивають сили притягання до 70 Н/см² і більше. Також їхніми перевагами є простота керування й автоматизації, можливість дистанційного керування, регулювання зусилля притягання в широких межах, безпека.

Також ці пристосування перекидають недоліки один одного. Як відомо, що найбільшим недоліком електромагнітних пристосувань є наявність внутрішнього джерела теплоти, внаслідок чого вони нагріваються. Але з допомогою струменево-магнітних пристроїв, подаючи із стиснутим повітря охолоджувальну рідину ми можемо охолоджувати електромагнітні пристосування. Також у активі роботи струменево-магнітних пристроїв із застосуванням охолоджувальної рідини що вона може служити і у якості змащувальної рідини і те, що при використанні змащувальної або охолоджувальної рідини при обробці деталі у міру переміщення інструменту до центру патрона крутять моменти, що діють на нього, як з боку сил опору, так і сил опору перекачуваної поршнями рідини в порожнини циліндрів, зменшуються, що обумовлює збільшення кутової швидкості корпусу патрона і зменшення швидкості обертання сателітів. Ще однією перевагою використання таких затискних елементів є зменшення часу на зміну заготовки, що значно підвищує ефективність виробництва.

УДК 621.326

Шалений М., Ткачук Т., Наумов Д.– студенти гр. СКС-12

Національний університет «Львівська політехніка»

РОЗРОБКА БЕЗПЛОТНОГО ГОНОЧНОГО РОБОТА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Кочан Р. В.

Даний робот розроблюється для участі у робозмаганнях – гонках роботів. Детальнішу інформацію про які можна знайти на сайті www.roborace.te.ua.

Виходячи з умов змагань до робота висуваються наступні вимоги:

- Орієнтуватися на трасі та рухатися по доріжкам.
- Вміти уникати зіткнень, вміти здійснювати обгін.
- Мати автономне безпілотне керування.
- Мати інфрачервоний приймач команд від суддів.

Аналізуючи поставленні вимоги доцільним буде дотримуватися наступної стратегії при розробці робота:

Система давачів для відслідковування змін середовища. Для відслідковування вагомих станів навколишнього середовища необхідно забезпечити робота достатньою мірою засобами визначення наявності перешкод, відстані, а також засобами виявлення доріжок траси.

Інтелектуальна поведінка. Оскільки стоїть задача досягнення автономності та певної універсальності то розроблюваний пристрій має бути інтелектуальним.

Платформа і привід. У якості платформи доцільним є використання моделі платформи іграшкового гоночного автомобіля. Який використовує два колекторні двигуни як приводи руху «вперед», «назад» та «ліворуч», «праворуч».

Слідуючи визначеній стратегії розробки структуру проекту можна представити у такому вигляді(рис.1):

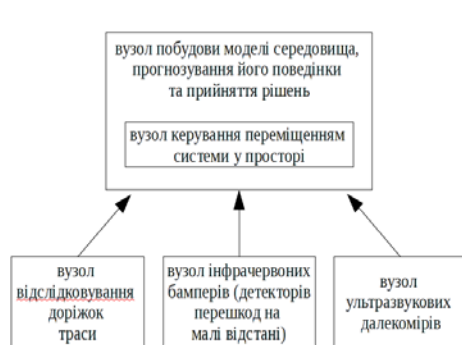


Рис.1. Структурне представлення робота

Функціональне призначення вузлів та їх реалізація:

- вузол відслідковування доріжок траси. Призначений для визначення наявності розмітки траси. Реалізований як набір фототранзисторів, що сприймають відбите світло від підлоги.
- вузол інфрачервоних бамперів. Призначений для детектування перешкод на близьких відстанях. Реалізований як набір TSOP приймачів та вітлодіодів, виявлення перешкоди відбувається у режимі передачі

кодових слів, що збільшує завадостійкість вузла.

- вузол ультразвукових далекомірів. Призначений для визначення відстані до об'єкту. Аналогова частина реалізована на ультразвукових датчиках.
- вузол побудови моделі середовища, прогнозування його поведінки та прийняття рішень. Призначений для керування переміщенням робота в просторі.

Всі вузли побудовані на основі PSoC контролерів, які надають широкі можливості у побудові робототехніки.

Як результат розробки вже існує прототип діючого робота. Детальніше вище описані питання, а також алгоритмічна складова, будуть розкриті під час доповіді.

УДК 618.516

Байсарович В. – ст.гр.КТ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ РОБОТИ ПРОПОРЦІЙНО – ІНТЕГРУЮЧОГО РЕГУЛЯТОРА

Науковий керівник: к.т.н., доц. Тотосько О.В.

Найбільшого поширення на практиці знайшли регулятори, що діють за пропорційно-інтегральним законом регулювання. Такий закон можна отримати лише в схемах непрямого регулювання. Вони створюють можливість підвищити динамічну стійкість системи регулювання і отримати нульову нерівномірність, що відносить їх до типу астатичних. Така перевага досягається за рахунок введення в регуляторі від'ємного зворотного ізодромного зв'язку, що використовується в перехідному режимі. Проаналізуємо роботу ПІ-регулятора, показаного на рис.1. Регульована температура вимірюється манометричним термометром 2 на паровій магістралі 1, що є об'єктом регулювання. Штовхач сильфона своїм кінцем сполучений з важелем 3, що керує першим каскадом пневматичного підсилювача 4, через сопло-заслінку, передаючи сигнал другому каскаду підсилення, керуючи мембранним сервомотором 5 на лінії клапана подачі охолодженої води, в паровий потік для зміни його температури. Одночасно тиск регулюючого повітря надходить на нижню плоску мембрану зворотного зв'язку 6, яка працює як жорстка, здійснюючи початкове виключення сигналу головного зв'язку. Потім повітря через дросель 8 починає надходити у верхню плоску мембрану 7, яка своїм штовхачем, що діє протилежно штовхачеві мембрани 6, стримує виключення підсилювача і змушує регулюючий орган змінювати подачу охолоджуючої води до тих пір, поки температура не досягне строго заданого значення.

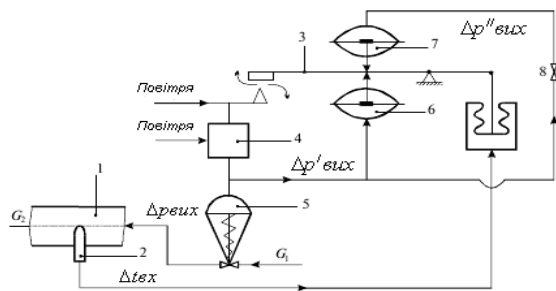


Рис. 1 Схема непрямого ПІ – регулювання

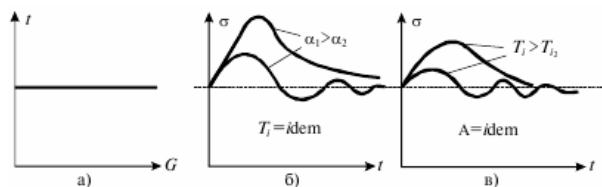


Рис 2. Характеристики ПІ – регулювання

регульований параметр завжди має одне і те ж значення. Аналіз перехідних процесів (рис.2,б,в) показує, що при одному і тому ж T_i збільшення коефіцієнта впливу ізодромного зворотного зв'язку α , що визначається конструктивними співвідношеннями ізодрома, веде до підвищення стійкості.

Динамічні характеристики закону мають наступний вигляд: передаточна функція

$$W(p) = (k_R / T_i p) + k_R ;$$

амплітудно-фазова характеристика

$$W(i\omega) = k_R + i \frac{k_R}{T_i \omega} ;$$

$$r(\omega) = \sqrt{\left(\frac{k_R}{T_i \omega}\right)^2 + k_R^2} ;$$

$$\psi(\omega) = \frac{\pi}{2} + \arctg \frac{\omega}{T_i} .$$

Статичні і динамічні властивості цього закону регулювання можна оцінити по залежностях рис. 2. На графіку статичної характеристики (рис.2,а) видно, що незалежно від зміни навантаження

регульований параметр завжди має одне і те ж значення. Аналіз перехідних процесів (рис.2,б,в) показує, що при одному і тому ж T_i збільшення коефіцієнта впливу

ізодромного зворотного зв'язку α , що визначається конструктивними співвідношеннями ізодрома, веде до підвищення стійкості.

Секція:

Фізика

УДК 53.33

Филима Ю.В.- ст. гр. ХК-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ГРОМАДСЬКО-ПОЛІТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ІВАНА ПУЛЮЯ

Науковий керівник: к.і.н., доц. Рокіцький О.М.

Феномен І. Пулюя полягає у гармонійному, всебічному розвитку особистості, у високих моральних принципах, які він сповідував у науці, політиці, в особистому житті. Завдяки непересічним здібностям, надзвичайній наполегливості і працьовитості, високим моральним якостям Іван Пулюй здобув визнання і повагу в наукових колах, серед представників владних структур та громадськості.

Однак захоплення наукою не відгородило його від реального життя. Під час студій на теологічному факультеті Віденського університету І. Пулюй організовує товариство українських богословів, а згодом – студентське товариство "Праця", виступає одним із засновників товариства "Січ", що розпочало свою легальну діяльність у 1868 р. Проводячи широку культурно-пропагандистську діяльність, беручи участь у різних культурологічних заходах, міжнародних студентських з'їздах та конгресах, товариство здобуло міцну позицію серед інших слов'янських товариств і тим самим гідно протидіяло антиукраїнським акціям польських та російських студентів. Окрім того, воно обстоювало українські національні інтереси перед урядовими структурами.

У 1869 р. І. Пулюй видав "Молитвослов", укладений ним українською мовою, а у 1872 р. перевидав його розширений та виправлений варіант у фонетичному правописі. З 1871 р. розпочинається тривала співпраця з П. Кулішем над перекладом Св. Письма. У 1880 р. стараннями І. Пулюя вийшов у світ переклад Нового Завіту, а наприкінці 1903 р. був довершений і видрукований повний переклад Біблії та Псалтир.

І. Пулюй часто звертався до урядових кіл з настійливою вимогою відкриття на українських землях українських шкіл та гімназій, був одним із найактивніших ініціаторів відкриття українського університету у Львові. У 1904-1906 рр. опублікував серію публіцистичних статей з гострою критикою злочинної політики Росії щодо України, зокрема щодо заборони української мови.

Під час окупації російськими військами Галичини І. Пулюй, усвідомлюючи важливість політичного моменту для вирішення українського питання, розгортає активну діяльність з метою його роз'яснення і просування в німецьких та австрійських політичних колах, серед широкої громадськості. При цьому переслідує як внутрішньо - так і зовнішньополітичні цілі. Цим питанням І. Пулюй присвячує всі свої виступи перед громадськістю, публіцистичні статті та політичні праці.

У своїй брошурі під назвою "Україна та її міжнародне та політичне значення" І. Пулюй, не лише дохідливо окреслив суть і мету споконвічних прагнень українського народу, обґрунтував їх історичну закономірність і справедливість, але й висловив свіже, оригінальне бачення регіонального та глобального геополітичного положення України, його впливу на стабілізацію політичної обстановки у Східній та Центрально-Східній Європі. А твердження "самостійність України, в нашому глибокому переконанні, є ключем для досягнення миру в усій Європі" стало сутністю української геополітичної концепції.

УДК 621.396

Хом'як О. – ст. гр. ХО-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВНЕСОК ВЧЕНИХ-ФІЗИКІВ ТЕРНОПІЛЬЩИНИ У СВІТОВИЙ РОЗВИТОК НАУКИ

Науковий керівник: асистент Каземчук Р. С.

Українська наукова еміграція має глибокі коріння, які беруть свій початок з другої половини XIV ст. Однак, протягом століть історія української наукової еміграції писалася в складних умовах. Здебільшого доля емігрантів була не безхмарною. Часто, не зі своєї волі, вони змушені були залишати рідну землю і працювати та творити на теренах чужих держав. Саме за таких умов їхній талант не був належним чином поцінований на Україні.

Свою роботу я відвів на матеріал, в якому відслідковував життєвий шлях і наукові досягнення наших земляків, вихідців Тернопілля – Івана Пулюя, Олександра Смакули та Зенона Храпливого.

Світова наукова громада знає професора Пулюя як визначного теоретика і експериментатора, автора багатьох неординарних наукових праць, оригінальних і цінних винаходів, загальноновизнаного фахівця із спорудження електростанцій. Іван Пулюй стояв біля витоків одного із найвизначніших досягнень людства – відкриття "X"-променів, отримав перші високоякісні світлинки з їх застосуванням. Всі експерименти з "X"-променями вчений проводив з вакуумними трубками власної конструкції. Об'єктом його уваги були також проблеми молекулярної фізики, дослідження властивостей та природи катодних променів. Ним опубліковано десятки статей та брошур, всього понад 50 наукових праць. В галузі електротехніки Іван Пулюй удосконалив технологію виготовлення розжарювальних ниток для освітлення ламп, першим дослідив неонове світло.

Олександр Смакула увійшов в історію науки як один із найвидатніших українських фізиків XX ст. Програмовані, тонкоплівкові технології, гетеролазери, надчисті ("космічні") кристали, однокристальні мікропроцесори, радіаційна фізика твердотільних матеріалів, модерна сенсорика - аж не віриться, що всі ці сучасні, актуальні й перспективні напрями охоплювала одна людина, видатний український фізик професор Олександр Смакула.

Земляк блискуче освоїв основи квантової механіки, яка тільки-но створювалася, і застосував їх для розв'язання механізмів взаємодії електромагнітного випромінювання з кристалом. Вчений робить епохальне відкриття, на яке отримав перший у світі патент, - спосіб поліпшення оптичних приладів, що отримав назву "просвітлення оптики". Він автор понад 100 наукових праць.

Зенон Храпливий – український фізик-теоретик. У світовій науці відомий як учений, що займався проблемами [квантової теорії поля](#). Видав перший український гімназійний підручник "Нарис фізики" з українсько-польським словником фізичної термінології. Успішно займався теорією нелінійної електродинаміки та теорією спектрів водню та гелію, працював в ділянці релятивістської квантової механіки.

Своїми дослідженнями я зробив спробу відкрити ще один розділ про життя і наукову спадщину вище згаданих вчених-фізиків. Надіюсь, що моя праця допоможе вам поближче познайомитися з однією з трагічних і, одночасно, видатних сторінок життя українських науковців в еміграції.

УДК 537.52, 538.56, 621.3.015

Питуляк Н. – ст. гр. РТ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТРАНСФОРМАТОРІ ТЕСЛИ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРИНЦИПІВ ЙОГО РОБОТИ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Крамар О.І

З часу найважливіших відкриттів у електродинаміці постать Ніколи Тесли все ще залишається однією з центральних фігур в галузі фізики електричних та магнітних явищ. Це пов'язано зі значною науковою спадщиною цього непересічного науковця (Н.Тесла є автором кількох сотень патентів на різноманітні винаходи), причому великий інтерес викликає славнозвісний трансформатор Тесли, який він сам називав "Помножувачем енергії" [1]. Метою даної роботи було встановлення загальних принципів роботи трансформатора Тесли та вивчення процесів, які виникають під час його експлуатації.

В роботі запропоновано теорію, згідно з якою внаслідок роботи трансформатора Тесли всередині первинної обмотки трансформатора утворюються тороїдальні вихори магнітного поля (рис. 1), які, подібно до газових вихорів, можуть стискатися та збільшувати свою енергію [2]. Висунуто припущення, що цей процес може пояснити незрозуміле збільшення кількості енергії на виході трансформатора Тесли.

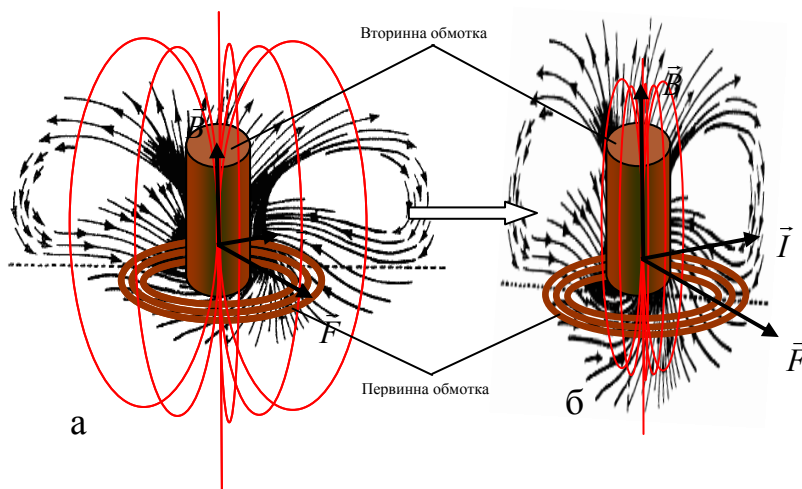


Рис. 1 - Схематична поведінка величин, що характеризують магнітне поле при стисканні магнітного потоку.
а – під час проходження струму по первинній обмотці;
б – в момент обриву струму у первинній обмотці.

За результатами роботи:

- експериментально підтверджено, що газові вихори можуть стискатися в атмосфері.
- експериментально підтверджено, що в магнітному полі є обертовий рух тороїдальних ліній [3].
- знайдено підтвердження того, що магнітні поля здатні стискатися та мають властивості, подібні до властивостей газу [4].

• запропоновано метод розрахунку збільшення кількості енергії на виході трансформатора з використанням закону збереження моменту імпульсу.

- запропоновано метод створення зворотного зв'язку у трансформаторі Тесли.

Література

1. Tesla N. Pioneer Radio Engineer Gives Views on Power // New York Herald Tribune, Sept. 11, 1932.
2. Момедов Э. С., Павлов Н. И. Тайфуны.- Л.: Гидрометеоздат, 1974.
3. Питуляк Н. В. Вплив магнітного поля постійного магніту на електричну дугу // Збірник тез I Всеукраїнської конференції "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання", ТДТУ ім. І. Пулюя.- 2009 р.- С. ??.
4. Кнопфель Г. Сверхсильные импульсные магнитные поля.- М.: Мир, 1972.

УДК 663.543

Калиновська Л. – ст. ТБХ V-2, Ткаченко Д. – аспірант

Національний університет харчових технологій

ВПЛИВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Зубченко В. С.

Останнім часом при виробництві спирту з крохмалевмісної сировини для гідролізу та оцукрювання крохмалю, використовують концентровані ферментні препарати. Розроблення ефективних технологічних прийомів, які сприяють збереженню активності та стабілізації дії ферментів є актуальною задачею в напрямку інтенсифікації біотехнологічних процесів.

Метою роботи було визначення впливу постійного магнітного поля на амілолітичну активність ферментних препаратів Термамил SC і Сан-Супер 240 L .

Розчині ферментів піддавали дії постійного магнітного поля, напруженість якого змінювали від 20 до 100 кА/м. Тривалість перебування розчинів ферментних препаратів у постійному магнітному полі становила від 5 до 30 хв. Амілолітичну активність визначали одразу після оброблення, а також після витримки впродовж 24 годин за температури 20 °С.

За результатами досліджень встановлено, що ефект активації амілолітичної активності ферментних препаратів залежить від тривалості перебування ферменту у магнітному полі. Експериментально встановлено оптимальне значення напруженості постійного магнітного поля (80 кА/м), при якому досягнуто максимальне збільшення амілолітичної активності за тривалості 10 хв для Термамил SC (на 10,4 %), і тривалості 20 хв для Сан-Супер240 L (на 14,6 %) у порівнянні з контролем. Ефект активації активності ферментних препаратів Термамил SC і Сан-Супер 240 L також зберігався після витримки впродовж 24 годин.

УДК 621.165.46.001-42.001.36

Коваленко А.–ст. гр. ТП-42М

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

НАНОПОКРИТТЯ ТЕПЛООБМІННИХ ПОВЕРХОНЬ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Гавриш А.С.

З 2004 року в країнах СНД регулярно проводяться науково-технічні заходи для широкого впровадження нанотехнологій в народне господарство. Почалось промислове опанування нанометричних технологій в електроніці, хімічній, фармацевтичній автомобільній промисловості, інформаційних технологіях, оптиці. Потенціал нанотехнологій відкриває широкі перспективи в енергетиці, екологічних технологіях, охороні здоров'я. Основними методами створення нанопокриттів теплообмінних поверхонь є: іонна імплантація неметалів на металевій поверхні, магнетронний розпил, осадження плазменних покриттів в супроводі пучка високо енергетичних іонів, застосування поверхнево-активних речовин ПАР. Виходячи із співвідношення ціна-якість, використання ПАР на основі різноманітних розчинів наночастинок та нанодисперсних протизносних складів типу PTFE (політетрафторетилен) є досить технологічним. Нанесення ПАР на теплообмінну поверхню може здійснюватись із парової фази та при безпосередньому контакті. При цьому діапазон розмірів часток, з якими працюють нанотехнології, може розширюватись до 100 нанометрів.

Нанотехнології розглядають широкий спектр методів обробки поверхонь і є технологіями майбутнього, які впроваджують принцип: "якомога менше – якомога швидше". Ці методи об'єднують використання особливих властивостей відповідних наноструктур. Механічні, оптичні, магнітні, електричні й хімічні властивості залежать від типу матеріалу, який застосовується. Нановластивості визначаються розміром та взаємним розташуванням структур речовини. Вони розглядають методи, що дозволяють працювати з окремими структурними елементами матеріалу, глибоко розкривають принципи самоорганізації цих елементів. До нанопокриттів висувається ряд вимог. В першу чергу це висока стійкість, малий термічний опір і необмежений термін дії. Такі покриття знижують рівень забруднення і підвищують корозійно-ерозійну витривалість поверхонь. При цьому повинні зростати інтервали між обслуговуванням теплообмінників. Можливе використання органічних нанопокриттів для високоефективного очищення забруднених теплоносіїв.

Інноваційні покриття поверхонь містять наночастки різних типорозмірів, які утворюють міцний зв'язок між собою й матеріалом, а також забезпечують захисний ефект - ефект "лотоса". Бруд не прилипає до покриття, а теплоносіїв збирається в краплини й стікає по поверхні. Цей принцип відповідає поверхні самоочищення, стійкій до механічних ушкоджень, яка може мати властивості кераміки й бути довговічною. Широкі можливості в цьому напрямку розкривають нанофарби, а також різноманітні нанодисперсні розчини. Конденсатори з революційними нанопокриттями поверхонь є перспективними як в традиційному для теплоенергетики діапазоні параметрів, так і для холодильної, криогенної техніки, систем контролю мікроклімату. Під час нанесення наночастки мають властивість самоорганізації "розумного пилу" в особливому порядку. Надтонкий надміцний шар нанопокриття утворює надійне гомогенне з'єднання з поверхнею. Це веде до отримання наднезмочуваних поверхонь з крайовими кутами змочування, що прямують до 180°.

УДК 539.12.04

Мочарський В. – ст. гр. ПМ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ІМПУЛЬСУ ВІДДАЧІ ПРИ ОПРОМІНЕННІ НАНОСЕКУНДНИМ ЛАЗЕРНИМ ІМПУЛЬСОМ МЕТОДОМ МАЯТНИКА

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Ковалюк Б.П.

Лазерна обробка створює додаткові можливості модифікації поверхні матеріалів з метою покращення їх властивостей. Опромінення можна проводити на повітрі і в прозорому конденсованому середовищі (ПКС), яке збільшує тривалість взаємодії плазми з речовиною і підвищує амплітуду тиску. Тому важливим є визначення імпульсу віддачі продуктів, які відлітають з опроміненої поверхні, з метою контролю механізму приповерхневого зміцнення і руйнування.

Дана робота присвячена визначенню імпульсу віддачі при опроміненні наносекундним лазерним імпульсом на повітрі і в ПКС методом маятника.

Фізичний маятник являв собою куб із сталі 15X13МФ з довжиною ребра 5 мм, закріплений на штативі за допомогою нитки довжиною 47 см. Опромінення проводилося лазером ГОС-1001 в режимі модульованої добротності з тривалістю імпульсу 50 нс. Густина потоку регулювалася в межах $6 \cdot 10^8 - 1,5 \cdot 10^9$ Вт/см². Діаметр зони опромінення складав 3 мм. Маса куба і маса винесеної речовини внаслідок опромінення визначались на аналітичних вагах ВЛР-200, точність вимірювання яких становить 0,00005 г. Проведення експерименту записувалося за допомогою фото-відеокамери, з подальшою обробкою відео для визначення амплітуди та швидкості відхилення маятника. Опромінення мішені проводили на повітрі і у ПКС, в якості якого використовували епоксидну смолу.

Як показали отримані результати, амплітуда відхилення маятника при опроміненні в прозорому конденсованому середовищі на порядок перевищує амплітуду при опроміненні на повітрі з однаковими густинами потоків. Це свідчить про збільшення на порядок імпульсу віддачі парів і газів, які відлітають з поверхні мішені під час її опромінення.

Необхідно зауважити, що обов'язково потрібно враховувати кількість пічків в лазерному імпульсі при порівнянні винесеної маси. Наприклад, при опроміненні в ПКС, коли всі постріли є однопічковими, винесена маса в 3 рази менша, ніж при опроміненні, коли із семи пострілів один є двопічковими.

Встановлено, що швидкість відльоту плазми з поверхні матеріалу при опроміненні в ПКС становить близько 300 м/с, а при опроміненні на повітрі близько 1000 м/с.

Отримані експериментальні результати явно вказують на роль прозорого конденсованого середовища в збільшенні імпульсу віддачі продуктів руйнування, за рахунок збільшення маси відлітаючих парів газів, а також відлітаючого ПКС з поверхні.

Дану методику можна використовувати як для визначення кількісного значення імпульсу віддачі продуктів, що відлітають з поверхні мішені, так і для визначення амплітуди імпульсу тиску лазерної ударної хвилі, що може виникати при опроміненні матеріалів наносекундним лазерним імпульсом в прозорому конденсованому середовищі.

УДК 536.423.4

Рачинський А.–ст. гр. ТП-52М

Національний технічний університет України "КПІ"

КОНДЕНСАЦІЯ НЕ ЗМІШУВАНИХ СУМІШЕЙ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Гавриш А.С.

Режими течії конденсату рідин, що не змішуються, носять досить складний характер. До теперішнього часу існують лише окремі дослідження. При конденсації парів рідин, що не змішуються, розвиток процесу може відбуватися за трьома різноманітними напрямками. Ці напрями визначаються складом пари, температурними режимами, спрямуванням процесу відносно конденсаційної поверхні, границею розподілу пара-рідина, відмінністю характеру течій конденсатних утворень від класичних плівок. В реальних системах можуть відбуватися часткові змішування. При побудові моделей зручніше розглядати систему речовин, які змішуватись не будуть. До основних механізмів процесів течії конденсатів, що не змішуються, належать: модель плівки з краплями, рівчаккові моделі з розділеними зонами, модель з нерухомими краплинами. Модель плівки з краплями розглядає безперервну плівку органічної рідини з краплинами другої фази, яка тече і розподіляється всередині першої. За звичай другою фазою слугує вода. Модель із розділеними зонами розглядає дискретні рівчаки. Кожна з фаз займає частину теплообмінної поверхні і рухається паралельно одна одній не змішуючись. Нерухомі краплини води, згідно з цією моделлю, "прилипають" до охолодженої поверхні і час від часу занурюються в плівку іншої рідини. Ці краплі залишаються на поверхні та періодично видаляються.

Дійсний механізм течії набагато складніший, ніж той, що описують три спрощені моделі. Наприклад, занадто малі краплини органічної рідини можуть знаходитись на поверхні великих краплин води, та ін. Складні моделі реальних процесів можуть розглядатись як комбінації спрощених механізмів. Дії тензорів поверхневих натягів рідина-пара, рідина-тверда поверхня, пара-тверда поверхня для різних рідин та можливе співвідношення для комбінації рідина₁-рідина₂ так до кінця і не з'ясовані. При високих швидкостях конденсації та при суттєвих концентраціях водяної пари більш імовірною є модель з розділеними зонами. Рівчаккові течії є характерними для рідин, що змочують поверхню конденсації. Якщо має місце незмочуваність однією рідиною поверхні, то найбільш імовірним буде режим течії з нерухомими краплями. Хоча при великих швидкостях конденсації такий режим зміниться на рівчаківий. Наявність неконденсованих газів також вплине на цей процес.

Залежно від конкретного процесу в конденсаті можуть бути присутніми одна або дві фази. Можливі ситуації, в яких конденсується один з компонентів пари. Поки температура охолоджуючого середовища висока, обидва компоненти повинні утворювати конденсати, що не змішуються. У такому разі температура і склад суміші пари на межі розділу є евтектичними, відповідними концентрації на межі розділу газу, що не конденсується. Природа поверхні конденсації грає не менш важливу роль. Конденсація на поверхнях із ліофобними покриттями має суттєво вищі значення коефіцієнтів тепловіддачі, що пояснюється зменшенням сили адгезії конденсату. Отже, процес конденсації не змішуваних сумішей носить досить складний характер, який досі майже не досліджений. Утворення краплин не змішуваних сумішей рідин може давати більший коефіцієнт тепловіддачі порівняно з плівковою, а в порівнянні з конденсацією чистих парів це питання залишається відкритим.

УДК 621. 577.

Романько А.- магістрант гр. ОН-42

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

ТЕПЛОВИЙ НАСОС НА БАЗІ РЕПУЛЬСИВНИХ КЛАТРАТИВ

Науковий керівник: д.т.н., професор Єрошенко В. А.

Тепловий насос (ТН) - це унікальний прилад, який поєднує в собі опалювальний котел, джерело гарячого водопостачання та кондиціонер. Основна відмінність від інших джерел тепла полягає в можливості використовувати поновлювальну низькотемпературну енергію середовища на потреби опалювання та нагріву води.

Як приклад традиційного ТН використовуємо ТН фірми IVT моделі Greenline С6 змонтований в корпусі ІЕЕ НТУУ «КПІ». В якості джерела тепла використовується горизонтальний земляний колектор. Щоб отримати 6 кВт корисної потужності, в землю було укладено 400 м труби. Робоче тіло у внутрішньому контурі - холодоагент R 407С.

Фізичні репульсивні клатраїм (РК) (запропонував Єрошенко В. А.) являють собою квазіконденсований ансамбль «рідина-капілярно-пориста матриця, несмачувана цією рідиною» (рис. 2.).

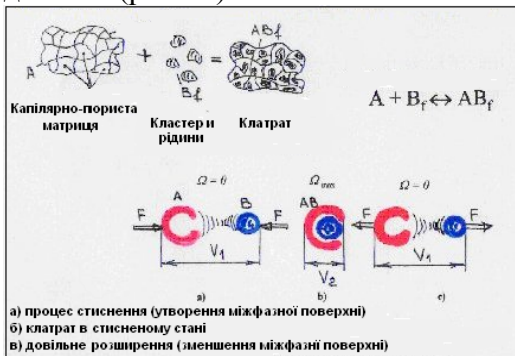


Рис.1. Модель РК

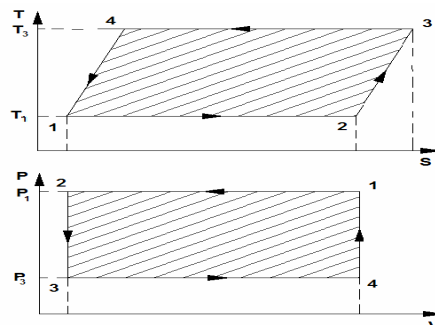


Рис. 2. Цикл ТН на РК

В РК кластери після примусового проникнення в поровий простір матриці, можуть мимовільно залишати поровий простір, вивільнюючи при цьому велику кількість теплової енергії.

ТН на базі нового робочого тіла – репульсивних клатратах (цикл Єрошенко) працює за циклом, який зображений на рис. 1. у T-s та p-v координатах.

1-2 процес ізобарно-ізотермічного стиснення (без фазового переходу). Здійснюється підведення теплоти q_1 , розвитку міжфазної поверхні, Ω , поглинання

$$\text{теплоти з навколишнього середовища: } q_1 = T_1 \frac{d\delta}{dT} \cdot \cos\theta \cdot \Omega$$

2-3 процес квазіізохорний, здійснюється підвід тепла q_2 , рідина нагрівається до температури T_3 : $q_2 = C_2 \cdot \Delta T$

3-4 процес ізобарно-ізохорного розширення, здійснюється відвід теплоти q_3 , $q_3 = -q_1$.

4-1 процес ізохорного охолодження, здійснюється відвід теплоти q_4 , $q_4 = -q_2$.

Система повертається в початковий стан.

УДК 536.42

Ручко Є. – ст. гр. ТП-52

Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОМАСООБМІНУ В ПЛОСКОПАРАЛЕЛЬНІЙ НАСАДЦІ

Науковий керівник: асист. Шовкалюк Ю.В.

Апарати контактного типу, найбільш ефективними з яких являються плівкові, представляють на сьогоднішній день чималий інтерес, адже вони працюють і в умовах підвищеного тиску і розрідження, характеризуються малою інерційністю, відрізняються розвинутою поверхнею контакту, відносно прості в виготовленні і експлуатації. Необхідність підвищення конкурентоздатності технологічного обладнання потребує удосконалення плівкових апаратів шляхом інтенсифікації процесів переносу в них, створення більш точних і універсальних методик розрахунку, що неможливо без глибокого вивчення особливостей процесів тепло- і масообміну при контакті плівки рідини та газу.

Ознайомившись з результатами раніше проведених досліджень контактних апаратів з насадками, можна дійти висновку, що процеси, які в них протікають, можуть бути інтенсифіковані за рахунок збільшення швидкості руху теплоносіїв, але максимальна швидкість обмежується явищем захливання при протитоковому русі середовищ. Встановлено, що при протитоковому русі середовищ в сучасних апаратах контактного типу максимальні швидкості парогазового потоку можуть досягти 3÷3,5 м/с. Це призводить до отримання низьких критеріїв Рейнольдса Re і, відповідно, низьких коефіцієнтів тепломасовіддачі. Це в свою чергу, означає збільшення поверхні тепломасообміну і, відповідно, габаритів та маси апаратів. Суттєве покращення в цьому напрямі спостерігається в апаратах поверхневого типу, де швидкості гріючого потоку можуть досягати 20 і більше м/с. Але вони характеризуються додатковим термічним опором [1-2].

Ідея поєднання позитивних якостей обох типів апаратів (контактних та поверхневих) дозволяє інтенсифікувати процеси тепломасообміну і зменшити масо-габаритні показники таких апаратів. Для цієї мети запропоновано екранування стікаючої плівки рідини плоско-паралельної насадки (ППН) сітковою поверхнею. Сіткова поверхня виконує роль захисного екрану.

Метою моєї роботи є визначення граничних режимів роботи такого апарату, дослідження гідродинаміки та тепломасопереносу.

В подальшому будуть проведені дослідження тепломасообміну в запропонованій насадці. В результаті аналізу отриманих результатів досліджень з гідродинаміки та тепломасопереносу при конденсації води в одиночному каналі плоскопаралельної насадки з екранованою водною плівкою будуть отримані узагальнюючі залежності для розрахунку гідродинаміки та тепломасообміну.

Перелік посилань:

1. Контактные теплообменники. Е.И. Таубман, В.А. Горнев, В.Л. Мельцер и др. – М.: Химия.- 1987. – 256с.
2. Олевский В.М., Ручинский В.Р., Калашников А.М., Чернышев В.И. Плёночная тепло- и массообменная аппаратура. – М.:Химия, 1988.

УДК 536.24

Сайчук А.–ст. гр. ТП-42М

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

МЕХАНІЗМ ПРОЦЕСУ КОНДЕНСАЦІЇ І КРАЙОВІ КУТИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Гавриш А.С.

Механізм процесу конденсації залежить від стану поверхні теплообміну, режимних параметрів потоку пари, нерівномірності температури поверхні, динаміки десорбції конденсату та ін. Вплив параметрів парового потоку і стану поверхні конденсації проявляються через зміну значень характерних розмірів конденсатних утворень та їх контактних умов. Прийнято вважати, що краплинний режим конденсації має місце, якщо крайовий кут змочування Θ перевищує 90 кутових градусів. В інших випадках матиме місце плівкова конденсація. При цьому інтенсивність краплинної конденсації значно переважає плівковий режим конденсації. Ліофобні властивості конденсаційних поверхонь знаходять своє відображення в балансі сил, що діють на паровий потік та конденсатні утворення. Баланс поверхневих натягів характеризується крайовим кутом змочування Θ , який є однією з найважливіших характеристик механізму конденсації. Він безпосередньо впливає на форму конденсатних утворень.

Аналіз накопиченого теоретичного та дослідного матеріалу для краплинної конденсації виконується за двома напрямками: вивчення механізму процесу та визначення його інтенсивності. Краплини відривного розміру мають суттєвий термічний опір. Вони існують на поверхні конденсації достатньо тривалий термін часу порівняно з більш дрібними та зародковими краплинами. Під час видалення великі краплини на своєму шляху змітають більш дрібні конденсатні утворення, тим самим, вони інтенсифікують теплообмін. Для швидкоплинних початкових стадій процесу значення контактного кута краплин прямує до величини крайового кута змочування для умов рівноваги Θ . Значення крайових кутів змочування Θ для різних поєднань гідрофобізатор-поверхня мають свої особливості. Початкова стадія краплинної конденсації характеризується сферичністю краплин. В цьому випадку площа контакту краплин з поверхнею буде мінімізована і тим інтенсивніше відбувається теплообмін.

Внаслідок дії зовнішніх сил форма відривних краплин відрізняється від сферичної. Достатньо великі краплини розвиваються за рахунок поглинання більш дрібних конденсатних утворень. Для краплин, розмірами більш ніж 100 мкм, рівновага на поверхні теплообміну досягається при відхиленні реальних контактних кутів від рівноважного значення Θ . Явище гістерезиса крайового кута призводить до суттєвого відхилення кута натікання Θ_H від кута відступання Θ_O краплин. Вздовж лінії контакту трьох фаз крайовий кут може прийматилюбі значення між Θ_H і Θ_O . Суто краплинний режим конденсації є характерним для теплоносіїв із значеннями крайових кутів більше ніж 90° . Для ідеально не змочуваних поверхонь Θ перевищує 158° . При кутах контакту дещо менших ніж 90° , мову ведуть при псевдо-краплинну конденсацію. При кутах близько 60° говорять про краплинно-струмковий режим конденсації. А при кутах контакту, менших за 50° , мова йде про плівково-струмковий режим конденсації.

Таким чином, з точки зору макрорівня процесу для створення якісної краплинної конденсації необхідно застосування надійних гідрофобізаторів, які забезпечують значення крайового кута змочування більш ніж 90° . При цьому гістерезис контактного кута повинен бути якомога меншим, а як граничний випадок – прямувати до нуля.

УДК 621.326

Адамів В., Стрембіцький В.– ст. гр. РП-21, Радик М. – ст. гр. МТ-21
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ МІКРОРАЙОНУ “ЦЕНТР”

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Скоренький Ю.Л.

Питання радіаційної безпеки залишається одним з найбільш актуальних. Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС і ряд інших факторів значною мірою збільшують радіаційний фон. Звичайно, рівень радіаційного забруднення сьогодні вже значно менший, ніж під кінець 90-их років, але, на нашу думку, контроль такої небезпеки має бути обов'язковим і постійним, а результати такого контролю – загальнодоступними. Метою роботи було визначення рівня радіаційного забруднення в центральному районі міста Тернополя.

Моніторинг було проведено з допомогою радіометра бета-гамма випромінювання РКС-20.03 “Прип'ять”, який призначений для контролю радіаційної обстановки в місцях проживання, перебування і роботи населення. Цей прилад дозволяє вимірювати: величини зовнішнього гама- та бета-фону; забруднення радіаційними речовинами житла та виробничих приміщень, споруд та предметів побуту, поверхні ґрунту, транспортних засобів; вміст радіоактивних речовин в продуктах харчування. В ньому вмонтований цифровий індикатор, що значно полегшує роботу. Крім того, прилад автоматично підраховує середнє значення показів за кожні 200с. Діапазон вимірюваної дози гама-випромінювання – від 0,01 до 20,00 мР/год. Значні зміни температури та зміни напруги живлення (в якості елемента живлення використовується батарейка “Корунд”). Разом з тим, невеликі розміри (146x73x37 мм) та маса (0,3 кг) а також широкий діапазон робочих температур (від -10°C до +40°C) роблять цей радіометр зручним у використанні.

Результати вимірювань радіаційного фону були опрацьовані, середньостатистичні дані були нанесені на карту мікрорайону і проаналізовані. Наявність даних, отриманих при проведенні ідентичних замірів минулого року, дозволила встановити залежність радіаційного фону від місцезнаходження. При аналізі враховувались чинники, котрі могли б вплинути на результати проведених вимірів, наприклад покриття доріг, забудова, інтенсивність руху та ін.

На основі аналізу результатів вимірювань було виявлено, що в різних точках мікрорайону радіаційний фон суттєво відрізняється: від мінімального 8 мкР/год, до максимального 25 мкР/год. Можливі причини нерівномірності радіаційного фону та самого радіаційного забруднення висвітлено в доповіді.

УДК 523.045, 523.37

Бица Р. – ст. гр. МВ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОШУКИ ВОДИ НА МІСЯЦІ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Крамар О.І.

Відшукання води на Місяці – дуже важлива задача, над розв'язанням якої останні кілька десятиліть активно працювали науковці провідних світових держав. Наявність води дозволила б забезпечити паливом та киснем науково-дослідні станції на місячній поверхні. У даній роботі проаналізовано дані останніх експериментів, спрямованих на пошуки води та гідроксильних сполук, а також обговорюється можливість реальної реалізації проекту станції на Місяці.

У червні 2009 року ракетоносій "Атлас-V" вивів на орбіту автоматичну міжпланетну станцію LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter - місячний орбітальний зонд), а також LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite – космічний апарат для спостереження і зондування місячних кратерів). Місія LCROSS полягала в наступному: спочатку верхня частина ракети-носія зонду Centaur вдарилася до поверхні Місяця в районі кратера Кабеус (Cabeus) недалеко від Південного полюса на швидкості близько 2,5 км/с. У результаті удару з кратера було викинуто стовп пилу, висота якого склала кілька кілометрів. Апарат LCROSS пролетів крізь неї, аналізуючи речовину, підняту з дна кратера. В результаті досліджень у стовпі пилу були знайдені, зокрема, леткі сполуки, що містять вуглеводні, етиловий спирт, аміак, діоксид вуглецю та сірки. Найважливішим ж відкриттям стало виявлення води, кількість якої у стовпі, за попередніми даними обробки експерименту, становила близько 100 кг. Присутність молекул води доводять також дані інфрачервоної та ультрафіолетової спектроскопії.

Підтвердив наявність води на Місяці і нейтронний пристрій LEND (Lunar Exploration Neutron Detector), який реєструє потік нейтронів з поверхні космічного тіла; зменшення цього потоку в деяких районах Місяця свідчить про наявність води в ґрунті природного супутника Землі. Ці дані доповнили інформацію з індійського безпілотного зонду «Чандраян-1» про виявлення значної кількості водяного льоду у кількох десятках невеликих кратерів (розміром від 2 до 15 кілометрів) поблизу північного полюса Місяця. Вважається, що джерелами води на Місяці могли стати: сонячні вітри (протони від Сонця могли прореагувати з киснем в ґрунті Місяця), астероїди (можуть містити певну кількість води), комети (інколи вони на 50% складаються з води). Саме астероїди та комети, на наш погляд, є найбільш ймовірним джерелом основних запасів води на Місяці, оскільки після їх падіння утворюється пара, яка осідає на поверхні такої «холодної пастки» і залишається там назавжди у вигляді льоду. Вода на Місяці може використовуватися не тільки для життєвих потреб станції, але і як джерело кисню та водню, який можна перетворювати на паливо. Проаналізувавши зразки місячного льоду, можна буде отримати нову інформацію про те, як формувалася Сонячна система, звідки на небесних тілах з'явилася вода і коли це відбулося. Найближчим часом плануються нові експедиції на Місяць, зокрема оприлюднена ініціатива "Назад на Місяць і далі на Марс", що передбачає відновлення пілотованих польотів до Місяця в період з 2015 по 2020 рік (розробка 6-місцевого корабля "Оріон" і ракети-носія "Арес"). В 2012-2013 роках заплановано запуск другої індійської місячної місії "Чандраян-2".

В доповіді використано матеріали web-сайтів: <http://www.grani.ru/Society/Science/m.175454.html>, http://www.nasa.gov/mission_pages/LCROSS/main/LCROSS_impact_more_images.html

УДК 523.21, 523.29, 523.85

Кордяк І. – ст. гр. СП-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОСМІЧНИЙ ТЕЛЕСКОП «ХАББЛ» - ДВА ДЕСЯТИЛІТТЯ НА ОРБІТІ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Крамар О.І.

У зв'язку із стрімким розвитком наукових технологій, які можуть бути застосовані у астрономії, надзвичайно актуальними залишаються дослідження об'єктів Сонячної системи, а також інших космічних тіл за її межами. В даній доповіді аналізується будова та основні характеристики орбітального телескопу «Хаббл», історія його створення та перші відкриття.

Космічний телескоп «Хаббл» – це автоматична обсерваторія, призначена для спостереження за космічними об'єктами на різних відстанях від Землі. Цей телескоп належить до класу рефлекторів системи Річі-Крестьєна. У телескопі-рефлекторі світло спочатку потрапляє на головне дзеркало та після відбивання – на вторинне, яке фокусує випромінювання та направляє його у систему наукових інструментів через малий отвір в головному дзеркалі. Автоматична обсерваторія використовує такі наукові інструменти: ширококутну і планетарну камеру, спектрограф високої роздільної здатності Годдарда, камеру зйомки тьмяних об'єктів, високошвидкісний фотометр, датчики точного наведення.

Телескоп «Хаббл» вийшов на заплановану орбіту 24 квітня 1990 року, однак через дефект камери ACS (Advanced Camera for Surveys) лише у грудні 1993 року (після завершення додаткового обслуговування) він розпочав повноцінну роботу. Пізніше за період 1997-2002 р.р. відбулося ще кілька експедицій по вдосконаленню наукових інструментів, що дало змогу телескопу «Хаббл» вперше показати космічні об'єкти, віддалені від нашої планети на сотні тисяч світлових років. Цілком очевидно, що в межах Сонячної системи «Хаббл» став незамінним інструментом досліджень. За період свого перебування на орбіті цей телескоп, зокрема, дав змогу отримати зображення зіткнення комети Шумейкера-Леві 9 з Юпітером у 1994 р., вперше одержати карти поверхні Плутона і Еріди, спостерігати ультрафіолетові полярні сніжки на Сатурні, Юпітері та Ганімеді, знайти безліч нових планет, туманностей, зірок та їх скупчень, галактик та інших космічних об'єктів, уточнити сталу Хаббла.

У підсумку потрібно зазначити, що результати, отримані з допомогою «Хаббла», без перебільшення є одними з найважливіших в історії дослідження космічного простору. Надалі можна прогнозувати новий поштовх у розвитку астрономічних спостережень та цікаві відкриття, пов'язані із реалізацією нового проекту телескопу ім. Джеймса Вебба (2013-2014р.р.).

В доповіді використано матеріали web-сайтів:

<http://www.spacetelescope.org/>

<http://astro.uni-altai.ru/pub/article.html?id=166>

[http://uk.wikipedia.org/wiki/Хаббл_\(телескоп\)](http://uk.wikipedia.org/wiki/Хаббл_(телескоп))

УДК 523.11, 523.29, 523.85

Орлов Б.О. – ст. гр. СП-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОСМОСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕЛЕСКОПУ «ХАББЛ»

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Крамар О.І.

Загальновідомо, що орбітальний телескоп «Хаббл» є одним з найвдаліших проектів космічних агентств США та Європи, цінним інструментом дослідження космічного простору. За 20 років роботи на навколосемній орбіті «Хаббл» отримав понад 700 тис. зображень 22 тис. небесних об'єктів (галактик, туманностей, зірок, планет, тощо). Варто зазначити, що потік даних, які щоденно в процесі спостережень генерує інформаційна система «Хаббла», складає близько 15 Гб, а загальний об'єм накопиченої інформації вже перевищує 20 Тб. У даній роботі аналізується методика формування зображень небесних об'єктів, заснована на поєднанні знімків фотокамер з різними фільтрами. Також детально розглядаються найважливіші результати астрономічних спостережень, які проводилися з допомогою телескопу «Хаббл» в останні кілька років. Насамперед необхідно відзначити великий внесок орбітального телескопу в дослідження об'єктів Сонячної системи. Зокрема, отримано дані стосовно кліматичних особливостей Венери, Марсу, Нептуну; зафіксовані полярні сніжки на Юпітері та Сатурні; з'ясовано кут нахилу кільця Урану; досліджено планети-карлики (Плутон, Церера, Ерида).

Також здійснені дуже важливі відкриття за межами Сонячної системи. Вперше шляхом прямого фотографування знайдено планету в системі зірки Фомальгаут. За допомогою спектрометричних досліджень встановлено наявність атмосфери на екзопланеті HD 189733b та наявність метану у ній. В туманності Оріона відкрито кілька десятків проплідів (протопланетних дисків); в скупченні зірок Омега Центавра знайдено гравітаційну аномалію (скоріш за все, чорну діру), що дозволяє класифікувати це скупчення як мікрогалактику. Вперше зафіксовано скупчення чорної матерії у вигляді кільця, розташування якого не збігається з розподілом пилу та газу. Результатом останньої місії по ремонту і заміні обладнання на телескопі стало покращення здатності до відкриттів у 20 разів, що дало змогу зробити знімки уже відомих об'єктів (туманність Метелика, туманність Ети Кіля, зоряне скупчення Омега Центавра, карликова галактика Велика Магелланова Хмара, скупчення галактик Квінтет Стефана, галактика Абель 370, тощо) з високою деталізацією та отримати нову інформацію про процеси, які в них відбуваються. З останніх повідомлень (січень 2010 р.) варто відзначити зображення древніх галактик, які знаходяться на відстані 600-800 млн. світлових років від точки Великого Вибуху і підтверджують теорію еволюції галактик.

Отже, можна зробити висновок, що космічний телескоп «Хаббл» на даний момент є найціннішим телескопом, який дозволив впродовж багатьох років відкривати і досліджувати нові закутки Всесвіту. Остання п'ята місяця по обслуговуванню телескопу продовжила ресурс роботи «Хаббла» до 2014 року (можливо, «Хаббл» повернуть на Землю і розмістять у музеї як видатну пам'ятку наукових досягнень людства). У майбутньому планується запуск телескопу імені Джеймса Вебба, який буде мати дзеркало майже в 3 рази більше, ніж дзеркало «Хаббла». Однією з основних задач нового телескопу буде дослідження найдревніших галактик.

Використані веб-ресурси: <http://www.spacetelescope.org>, <http://www.nebulacast.com>.

УДК 523.11, 523.16, 523.85

Ревіцький І. – ст. гр. МРС-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОБЛЕМА ТЕМНОЇ МАТЕРІЇ В СУЧАСНІЙ ФІЗИЦІ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Крамар О.І.

Сучасні досягнення науки обумовлюють початок надзвичайно цікавого етапу процесу пізнання Всесвіту, оскільки поступово з'являються технології, з допомогою яких можна суттєво збагатити уявлення про структуру матерії, фундаментальні взаємодії елементарних частинок. Однією з важливих проблем космології, астрофізики та фізики елементарних частинок є виявлення темної матерії, тобто матерії, яка не випромінює світло і не може спостерігатися за допомогою телескопів. У даній роботі проведено огляд важливих фактів, які можна трактувати як прояв властивостей темної матерії, проаналізовано дані експериментів, які, ймовірно, підтверджують її існування.

Як показують дослідження, частка звичайної баріонної речовини (протонів, нейтронів тощо) у сумарній енергії Всесвіту складає близько 4%, решта - темна матерія та темна енергія, що складають орієнтовно 23% та 73% (за даними WMAP, космічного апарату для вивчення реліктового випромінювання). Вперше проблема темної матерії була означена астрономом Ф.Цвіккі на основі результатів дослідження галактичних кластерів. З'ясувалося, що спостережувана маса галактичного скупчення у сузір'ї Волосся Вероніки, отримана на основі сумарної світності галактик та їх червоного зміщення, значно нижча (у 400-500 разів) від маси, розрахованої на основі дисперсії швидкостей окремих галактик. Відповідно, для забезпечення неможливості розбігання галактик необхідно припустити існування прихованої маси, тобто темної матерії, яка, однак, проявляє себе гравітаційно. Явища гравітаційного линзування, а також відхилення швидкостей обертання галактичних об'єктів від теоретично розрахованих по закону Кеплера, дає змогу припустити існування масивного гало галактик (так званих Massive Compact Halo Objects – MACHOs). До найбільш ймовірних кандидатів на роль небаріонних часток темної матерії слід віднести нейтрино різних типів, слабовзаємодіючі масивні частинки (WIMPs – Weakly Interacting Massive Particles – вімпи), тощо [1].

Пошук темної матерії проводиться з використанням різних методик [2]: застосування спеціальних нейтронних та гамма-телескопів (ГГНТ, галій-германієвий нейтринний телескоп; Байкальський підводний нейтринний телескоп; MAGIC, Major Atmospheric Imaging Cerenkov; HESS, High Energy Stereoscopic System та ін.), експерименти на сучасних прискорювачах елементарних частинок (наприклад, прискорювачі Tevatron, Великий адронний колайдер - Large Hadron Collider, LHC), створення надчутливих детекторів та їх експлуатація у спеціально підібраних умовах (колаборація CoGeNT [3], Coherent Germanium Neutrino Technology). Варто зазначити, що згідно з висловленими на даний час гіпотезами частинки темної матерії – це лише один з представників нового сімейства елементарних частинок. Тому поряд з відкриттям темної матерії можна сподіватися на виявлення на прискорювачах цілого класу нових частинок і нових взаємодій.

1. Рубаков В.А. Темная материя и темная энергия во вселенной (web-лекция, 2005 г., Институт ядерных исследований РАН, <http://elementy.ru/lib/25560>).

2. Рябов В.А., Царев В.А., Цховребов А.М. Поиски частиц темной материи // Успехи физических наук.- 2008.- Т. 178, №11.- С. 1129-1164.

3. Aalseth C.E. et al. Results from a Search for Light-Mass Dark Matter with a P-type Point Contact Germanium Detector // Los Alamos, e-print 1002.4703v1.

УДК 621.326

Поліщук Г.–ст. гр. КТМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Золотий Р. З.

Сьогодні одне з найпомітніших місць серед альтернативних джерел енергії займає сонячна енергетика. Крім того, цей сектор енергетики є одним із самих швидко зростаючих, що спонукає фахівців приділяти йому особливу увагу. За оцінками експертів, світовий ринок сонячних елементів щорічно зростає більш ніж на 30 відсотків. Важливість розвитку сонячної енергетики як альтернативної є очевидною, адже вона відіграє вирішальну роль у зменшенні парникових викидів, зниженні негативного впливу на довкілля, а також допомагає зменшити залежність від імпорту енергії.

Серед переваг сонячної енергії є: доступність по всій планеті; це є екологічно чисте джерело, що дозволяє використовувати його без негативного впливу на навколишнє середовище; це є невичерпне джерело енергії. А також вартість електроенергії, виробленої за допомогою прямого перетворення сонячного випромінювання, постійно знижується і, за прогнозами, зрівняється з вартістю традиційної електроенергії не пізніше за 2015 рік. За оцінками фахівців, загальний об'єм "сонячного" сектора енергетики в Україні складає близько 2 млрд. кВт-год електроенергії на рік.

Цього року був ухвалений закон «про зелений тариф», згідно з яким за умови якщо будь-яка юридична особа встановлює сонячні батареї, то держава зобов'язується в неї купувати електрику за ціною, яка в чотири рази вище від діючого тарифу.

Проте «зелений тариф» не забезпечує галузі достатню рентабельність, оскільки надто низьким є нинішній тариф на «традиційну» електрику. Якщо буде зростати базовий тариф на традиційну енергетику, відповідно, буде рости тариф і на сонячну. Чим вищий буде базовий тариф, тим більшим буде сонячний тариф. За логікою, має бути зафіксований тариф на сонячну енергію, який зацікавить людей вкладати приватні кошти в інсталяцію сонячних систем.

Поки ж сонячні батареї коштують досить дорого і в Україні немає державної програми, яка б субсидювала для населення купівлю сонячних батарей. Але вже нині є деякі більш реалістичні можливості енергозбереження за допомогою сонця.

Перспективними є сонячні колектори. Вони простої конструкції і їх вартість складає 400 євро (2м²), і цього вистачає для нагрівання 4м³ води на день при помірній температурі (15°).

В Україні цікавість до сонячної енергії буде. Найперспективніший регіон- це південь. Поки ж українські виробники 99 відсотків продукції експортують до країн ЄС, а в нас сонячні батареї купують вкрай мало.

УДК 537.311.33

Старко Ю. – ст. гр. ЕМ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ АТОМА БОРА

Науковий керівник: к.т.н., професор Нікіфоров Ю.М.

Впродовж всього існування цивілізації людство робило спроби систематизувати знання про будову матерії, починаючи від давнього Риму і до нашого часу. Перші, хто говорив про атомістичне вчення, були: Демокріт, Левкіп, Арістотель, пізніше Джон Дальтон, Ернест Резерфорд і найсуттєвіші вклад вніс Нільс Бор. На популярному рівні будову атома, найменшої частинки хімічного елементу, який зберігає всі його хімічні властивості, можна викласти у рамках хвильової моделі, яка опирається на модель Бора, але враховуючи додаткові відомості з квантової механіки.

В даній роботі, на основі аналізу фізичної картини, представленій в монографії Макса Борна «Атомна фізика» та в книжці «Фізика напівпровідників и металлов» В.В.Горбачова, Л.Г. Спицына, розглянута будова атома, запропонована Бором, та її використання в фізиці напівпровідників та мікроелектроніці. Уподібнення атома планетарній системі робилося на початку ХХ століття. Резерфорд запропонував свою схему будови атома: у центрі атома знаходиться позитивне ядро, навколо якого по різних орбітах обертаються негативні електрони. Цю модель було важко сполучити з моделями електродинаміки, тому вона була залишена, уступивши місце моделі Томсона. Однак зроблені у 1900-тих роках дослідження привели до підтвердження планетарної моделі. Теорія Бора зробила величезний вклад в розвиток сучасного уявлення про будову атома, підійшовши, з одного боку, до розкриття законів спектроскопії і пояснення механізму випромінювання, а з іншого боку – до з'ясування структури окремих атомів і встановлення зв'язку між ними. Цю теорію використовують для знаходження спектру випромінювання атома, згідно якої атом володіє лише дискретними рівнями енергії. Завдяки принципу відповідності, який сформулював Бор у 1923 році, було знайдено зв'язок між коефіцієнтом пропорційності R і атомними константами e , m і h . Найважливішими результатами борівської теорії атома є: розрахунки радіуса кругової орбіти; кутової швидкості та орбітального моменту. Дана теорія дала великий поштовх для квантової механіки, хоч є некоректною відносно неї. Інколи теорію Бора ще називають «Воротами в квантову механіку».

Існує багато задач на теорію Бора. Не зважаючи на недоліки будови атома Нільса Бора та на недосконалість його теорії (вона призначена лише для атома Гідрогену та водневоподібних моделей), її використовують при оціночних розрахунках енергетичних рівнів домішок напівпровідникових приладів, енергії спектра та інше. При обрахуванні за законами квантової механіки енергії електрона в кристалі на розв'язання поставленої задачі ми б затратили багато часу, проте досягнення мети стає набагато легше, якщо використати теорію Бора. Але при цьому потрібно враховувати діелектричну проникність матеріалу, ефективну масу електрона (дірки). Ця величина вводиться для того, щоб замість формули квантової фізики використовувати класичну. Поняття ефективної маси враховує особливість руху електрона в кристалах порівняно з вакуумом, тобто коли крім зовнішньої сили діє також і внутрішнє поле. Аналіз ефективної маси та її значення в різних речовинах більш детально представлено в доповіді.

УДК 577

Воронцов Б.-ст. гр. ПМ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ В ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Ковалюк Б.П.

Нанотехнології – це новий напрямок науки, який є недостатньо вивченим. Сучасна нанотехнологія має три основні напрямки: виготовлення електронних схем з активними елементами, розмірами з молекулу чи атом; розробка і виготовлення наномашин, механізмів і роботів розміром з молекулу; безпосередня маніпуляція атомами і молекулами і побудова з них усього існуючого.

Останнім часом, великого поширення набули нанотехнології в медицині. Одним з видів практичного застосування нанотехнологій в медицині є транспортування і направлена дія лікарських засобів на молекулярному і клітинному рівнях організації організму. Дана робота присвячена огляду основних видів транспортування лікарських препаратів за допомогою нанотехнологій до клітини і структур субклітинного рівня.

Нанотехнологія передбачає атомне збирання молекул, тобто методики регулювання структури речовини в масштабах 1 – 100 нм, нові методи запису і зчитування інформації, локальну стимуляцію біохімічних реакцій на молекулярному рівні та ін.

Одним з найбільш простих і ефективних способів доставки молекул ліків в організм людини є трансдермальний (через шкіру). Саме через свою простоту, поки не існує теоретичних заборон на доставку таким чином більшості з відомих біологічно активних сполук, незалежно від їх молекулярної маси (розмірів) або фізико-хімічних властивостей. Тим не менше, для описаних нижче „нанотранспортерів”, трансдермальний метод розглядається як один з можливих способів транспорту наноб'єктів. На сьогодні існують такі наночастинки для доставки терапевтичних молекул: 1 – ліпосоми; 2 – аденовірус; 3 - полімерна наноструктура; 4 - дендример; 5 - вуглецева нанотрубка .

Вже давно відомі різні однокомпонентні і багатоконпонентні ліпосоми, що утворюються в розчинах ліпідів. Інтерес для практичних цілей представляють ліпосоми, розмірами не більше 20-50 нм, які і використовуються як засоби доставки лікарського засобу до біологічної мішені. Крім того, сама природа завчасно підготувала великий набір „нанотранспортерів”, наприклад, вірусів. Оброблені певним чином аденовіруси можуть бути ефективно використані для вакцинації через шкіру. Наносфери і нанокапсули відносяться до сімейства полімерних наночастинок. Вони мають цінні властивості для лікарського транспорту, такі як біосумісність, здатність до біодеградації, функціональна сумісність. Особливий інтерес викликають дендримери, які являють собою новий тип полімерів, що мають гілкоподібну будову. Серед вуглецевих наночастинок, утворених тільки атомами вуглецю найширшого застосування набули фулерени і нанотрубки. На основі фулеренів розробляються засоби доставки препаратів для лікування ВІЛ-інфікованих пацієнтів та онкологічно хворих. Нанотрубки мають ряд унікальних властивостей, що обумовлює їх застосування як систем доставки вакцин і генетичного матеріалу.

Можна зробити висновок, що нанотехнології вже в найближчому майбутньому обіцяють радикальні зміни в медицині, що дасть змогу ефективно лікувати багато захворювань.

УДК 538.569

Грабовська С. – ст. гр. СІ-11, Вітрук І. – ст. гр. СІ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПАРАМЕТРИ БЕЗПЕКИ УСТАТКУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Пундик А.В.

Питання безпечності засобів мобільного зв'язку постійно обговорюється в літературі. В той час як МОЗ України заспокоює громадськість, переконуючи її в недоведеності шкоди для людей від ЕМВ, що генерується пристроями [1], інші незалежні дослідники доводять наявність впливу опромінення на здоров'я та самопочуття громадян[4]. Такий вплив можна класифікувати як фізичну дію через нагрівання та як інформаційний вплив, пов'язаний зі запуском в організмі під дією ЕМВ певних функціональних процесів на клітинному рівні [2].

В доповіді ця проблема обговорюється з точки зору оцінки параметрів безпеки, які запроваджуються на практиці. Одним із способів є оцінка розмірів санітарно-захисної зони базової станції мобільного зв'язку (БС) за характерними параметрами випромінювальної антени [3]:

$$r \geq \sqrt{\frac{\eta W k}{4\pi I_0}},$$

де W – потужність на вході антени фазового центра, η - к.к.д. антени, k – коефіцієнт підсилення за інтенсивністю, I_0 - ГДР інтенсивності випромінювання для населення, визначений нормативними документами. Другим є оцінка поглинутої енергії ЕМХ організмом за співвідношенням

$$SAR = \frac{\sigma E_{ef}^2}{\rho} \text{ (Вт/кг)}$$

та

$$SAR = C_{num} \frac{dT}{dt},$$

де E_{ef} - ефективне значення напруженості електричного поля ЕМХ, $\frac{dT}{dt}$ - швидкість нагрівання тканини тіла, σ - питома електропровідність тканини, ρ - густина, C_{num} - питома теплоємність. Обговорюється маловідома раніше процедура «Нетмоніторингу», тобто можливість вимірювання рівня інтенсивності випромінювання БС через так званий «Нетмонітор» власного мобільного телефону.

1. МОЗ України/Мобільний зв'язок та здоров'я людини: Інформаційний бюлетень/ Київ, 2008 – 20.
2. Девісилов В. Чи безпечні мобільні телефони?/БЖД - №9(2006) – 21-26.
3. Пундик А. В. Чи треба нас захищати від мобільного телефону? / Охорона праці - №9(2002) – 48-49.
4. Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»/ Звіт за результати науково-пошукової роботи "Дослідження впливу мобільних телефонів на імунний статус їх користувачів та перевірка можливості його захисту за допомогою пристрою "Spinor"/Київ, 2008 – 10.

УДК 536.2.023

Фаріон О. – ст. гр. 17

Тернопільський державний медичний університет імені Івана Яковича Горбачевського

ТЕРМІЧНИЙ ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА БІОТКАНИНУ

Науковий керівник: асистент Багрій-Заяць О.А.

Лазерну медичну інженерію застосовують щораз ширше внаслідок удосконалення наявного і появи нового лазерного інструментарію, а також унаслідок дослідження нових ефектів і особливостей взаємодії лазерного випромінювання з біологічними об'єктами.

Особливий інтерес становить застосування лазерних технологій у дерматології, косметології, пластичній хірургії. У сучасних методах знебарвлення татуювання, вроджених патологій шкіри (червоні родимі плями, пігментація тощо), усунення зморшок і небажаного волосся використовують лазерний інструмент. Незважаючи на появу і застосування комерційного спеціалізованого лазерного устаткування, його ширше впровадження в терапевтичну практику залежить від упевненості лікаря в оптимальному виборі енергетичних і спектральних режимів лазерного випромінювання. Отже, емпіричний вибір режимів для кожного індивідуально може супроводжуватися негативними наслідками.

В багатьох випадках під час лазерних дерматологічних або косметологічних операцій використовують медичне обладнання, яке не дає змоги змінювати часові, енергетичні і спектральні діапазони випромінювання лазера. Шкіра кожної людини має дещо різні оптичні й теплофізичні характеристики, а тому і тепловий вплив у разі дії лазерного випромінювання також буде індивідуальний і в частині випадків може спричинити навіть біль. Залежно від оптичних властивостей біологічної тканини в разі застосування певної довжини хвилі лазера різних температур у тканині можна досягнути за різних рівнів потужності і тривалості опромінення. Отже, доцільно визначати енергетичні, спектральні й часові параметри лазерного випромінювання для кожного пацієнта окремо залежно від оптичних характеристик його шкіри. Для цього зручно використовувати математичне моделювання термічного впливу лазера на об'єкт, яке ґрунтується на розв'язуванні рівняння теплопровідності.

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \kappa \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + f(x, t)$$

Змодельовано термічний вплив низько енергетичного лазерного випромінювання на біотканину з метою визначення часових, енергетичних і спектральних діапазонів випромінювання, які передбачають цілеспрямовану терапевтичну дію. Тканина, наповнена кров'ю, має найбільший коефіцієнт поглинання, а тому в ній можна досягнути найвищої температури порівняно з іншими шарами.

Отримані температурні розподіли у біотканині за заданих характеристик лазерного випромінювання дають можливість аналізувати густину енергії лазерного променя для вдалого досягнення потрібної температури в місці певної патології.

Досліджено вплив залежності характеру температурних розподілів від характеристик різних типів біологічних тканин. Показано, що оскільки тканина, наповнена кров'ю, має найбільший коефіцієнт поглинання, тому в ній можна досягнути найвищої температури порівняно з іншими шарами.

УДК 530.886

Кучер Д.– ст. гр. РП-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УТОЧНЕННЯ ВЕЛИЧИНИ ПОПРАВКИ ОПТИЧНОГО ПІРОМЕТРА ОППИР-09

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Скоренький Ю.Л.

Пірометр – прилад для безконтактного вимірювання температури непрозорих тіл за їх випромінюванням в оптичному діапазоні спектра. Найпоширенішими є оптичні пірометри, де інтенсивність випромінювання розжареного тіла порівнюється з яскравістю нитки пірометричної лампи-еталона. Пірометри широко застосовуються в різноманітних галузях промисловості для безконтактного вимірювання і контролю температури поверхонь різних об'єктів за їх тепловим випромінюванням [1].

В лабораторному практикумі з оптики і будови речовини [2] виконується робота №67, метою якої є визначення сталої Стефана – Больцмана за допомогою пірометра. Розрахункова формула роботи виражає величину сталої Стефана – Больцмана як функцію струму та напруги, поданих на нитку лампи розжарення, температур розжареного тіла та зовнішнього середовища і площі поверхні нагрітого елемента. Температуру розжареного тіла визначаємо за допомогою оптичного пірометра. Оскільки випромінювання дослідної нитки розжарення суттєво відрізняється від випромінювання абсолютно чорного тіла, отримані в результаті виконання роботи значення сталої Стефана – Больцмана, є, як правило, заниженими на 10-15 %. Поправку до показу визначають за номограмою, взятою з технічного паспорту пірометра [3], не враховуючи при цьому відмінність випромінювання досліджуваної нитки від абсолютно чорного тіла. Метою роботи є уточнення величини поправки до показу пірометра, що використовується в лабораторній роботі №67. У цій роботі ми використовуємо пірометр моделі ОППИР-09, який складається з зорової труби, лампи – еталона, реостата, який регулює подання струму на лампу, вольтметра, з шкалою проградуєваною в градусах Цельсія, окуляра і червоного світлофільтра.

Висунуті припущення щодо способів вдосконалення методики виконання лабораторної роботи, які дозволили б отримати більш точне значення сталої Стефана – Больцмана: додаткове врахування впливу зовнішніх факторів (температури середовища навколо досліджуваного тіла); зміна графіка залежності поправки від температури нитки розжарення; удосконалення експериментальної установки.

Було проведено серію дослідів, в котрій виміряно напругу та струм що подається на нитку розжарення, приблизна температура, визначена пірометром, та температура зовнішнього середовища, визначена термометром, що розміщений в лабораторії і внесені у програму для розрахунку сталої Стефана - Больцмана. Змінюючи вихідні дані експерименту, ми добивалися зменшення різниці між табличним значенням та отриманими експериментально значеннями. За результатами побудовано графік залежності поправки від температури нитки розжарення, застосування якого дозволяє істотно зменшити розбіжність між експериментально отриманою сталою Стефана – Больцмана і табличним значенням.

1. <http://uk.wikipedia.org/wiki/Пірометр>
2. ОПТИКА І БУДОВА РЕЧОВИНИ: Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу фізики / Медюх М.М., Рокіцький О.М., Ковалюк Б.П., Стефанський В.А., Скоренький Ю.Л., укладачі.- Тернопіль: ТДТУ , 2009 – 74с.
3. <http://www.complexdoc.ru/lib/ГОСТ208.130-74>

УДК 531.38

Днесь А., Кирилін М. – ст. гр. РП-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАКОНИ ДИНАМІКИ ПОСТУПАЛЬНОГО ТА ОБЕРТАЛЬНОГО РУХУ НА ПРИКЛАДІ МАЯТНИКА МАКСВЕЛА

Науковий керівник: асист. Гуль Р.В.

Маятник Максвела являє собою диск, нерухомо закріплений на тонкому стержні [1, 2]. На кінцях стержня симетрично відносно диска закріплені нитки, за допомогою яких маятник підвішений до штатива. Якщо, намотавши нитки на вісь, підняти маятник на деяку висоту і відпустити його, то він почне опускатися під дією сили тяжіння, набуваючи одночасно і обертального руху. У нижній точці, коли маятник опуститься на повну довжину ниток, поступальний рух вниз припиниться. Нитки стануть намотуватися на стержень що обертається за інерцією, а маятник почне підніматися вгору. Після досягнення найвищої точки цикл коливального руху відновиться.

Установка виконана у вигляді вертикальної стійки, закріпленої на кронштейні. На стійці встановлена горизонтальна консоль, на якій вмонтовано електромагніт, необхідний для утримання маятника у верхньому положенні. При натисканні кнопки "ПУСК" у відповідному меню програми електромагніт знеструмлюється, і маятник починає рух. У нижній точці маятник перекриває створений світлодіодом світловий потік, який потрапляє на фотодетектори. Сигнал з датчика фіксується вимірювальним блоком комп'ютера. Час між імпульсом відпускання електромагніту та імпульсом зупинки фіксується комп'ютером.

В цій роботі ми розглянули деякі питання пов'язані з основними фізичними характеристиками поступального та обертального руху твердого тіла. Ми визначили момент інерції маятника Максвела теоретичним та експериментальним методами. Результати експерименту опрацьовані, розраховано середнє значення та похибки теоретичного та експериментального результату. В межах похибок отримані значення співпадають. Це показує рівноцінність двох методик визначення моменту інерції маятника Максвела.

Результати проведеної серії експериментів та їх аналітично розраховане значення, а також відмінності між ними обговорені у доповіді.

1. Стрелков С.П. «Механика». – М.: Наука, 1975, параграф 58.
2. Савельев И.В. «Курс общей физики». – М.: Наука, 1987, т.1. гл. 5, параграфы 38 – 43.

УДК 537.311.21

Філюк Я. – ст. гр. ЕЕ -11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИКИ РУХУ СВИНЦЕВОЇ КУЛЬКИ В РІДИНІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ВНУТРІШНЬОГО ТЕРТЯ РІДИНИ

Науковий керівник: к. т. н., професор Нікіфоров Ю.М.

Із спостережень при виконанні лабораторної роботи по визначенню коефіцієнта в'язкості методом Стокса, відомо, що час рівномірного руху, дуже малий, що затрудняє обчислення. Тому представляє інтерес дослідити характер руху кульки за допомогою відеокамери.

В даній роботі досліджується кінематика руху свинцевої кульки в рідині і внутрішнє тертя з метою більш точного визначення коефіцієнта внутрішнього тертя рідини (η). На кульку, що падає в рідині під дією сили тяжіння, діє сила Архімеда, що виштовхує кульку, занурену в рідину, та сила внутрішнього тертя рідини. Коли кулька повільно падає в безмежному середовищі, не залишаючи за собою вихорів, тоді, сила опору дорівнює: $f = 6\pi\eta rV$ (1), де η - коефіцієнт внутрішнього тертя, V - швидкість кульки, r - радіус кульки. Рівняння руху кульки в рідині має такий вигляд: $mdV/dt = mg - m_1g - 6\pi\eta rV$ (2)

Продиференціювавши рівня (2) і провівши всі скорочення отримуємо кінцеву формулу для обчислення внутрішнього тертя: $\eta = \frac{2d^2\rho_k \ln 2}{9tv_c}$ (3). Порівнявши результати

отримані із формули (3) ($\eta=3.7 \cdot 10^{-3}$ (Па*с)), та за методом Стокса, відносна похибка становить 5,4 %.

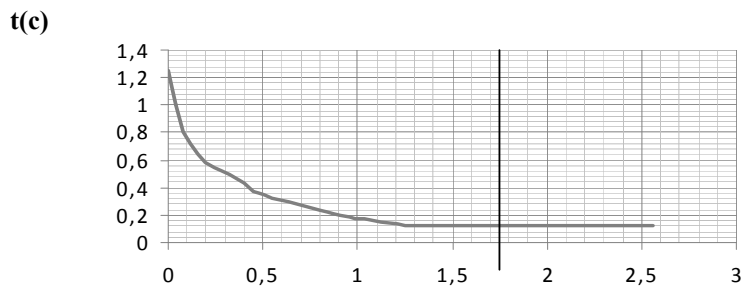
Особливістю дослідження було визначення залежності шляху від часу $S(t)$. За допомогою відеокамери Sony DCR – DVD109E з розширенням -720×576 , частотою кадрів в одну секунду (24кд/с). Якість запису - HQ (9 Мб/сек.). Це дозволило більш точно дослідити час руху кульки, і шлях який кулька пролітала за кожні 0,04 с. Проаналізувавши всі дані було побудовано графік залежності $S(t)$, далі продиференціювавши за графіком залежності $S(t)$ одержали залежність $v(t)$, і другий раз

продиференціювавши одержали залежність $a(t)$.

Як видно із графіка $v(t)$ залежність є не лінійною, і в момент часу $t=1,52$ с., швидкість стає сталою. Із аналізу графіка прискорення видно, що воно є від'ємним і різко зменшується і стає рівним нулю коли ($v=const$), в момент часу $t=1,52$ с.

На основі проведеного експерименту проаналізуємо

похибки вимірів коефіцієнта в'язкості.



УДК 621.326

Волянчук О. – маг. гр. мФІ

Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ І ТЕРМОДИНАМІКИ.

Науковий керівник: к. ф.-м. н., ас. Дрогобицький Ю.В.

У зв'язку з процесом модернізації освіти, пошуком нових ефективних способів і методів навчання розвивається дистанційне навчання як альтернатива традиційному. Новітні інформаційно-комп'ютерні технології, які використовуються при дистанційній освіті, є рушійною силою зростання та інструментом, що допомагає розширити права і можливості людей, а також зробити вирішальний вплив на зміну та покращення знань.

Сучасна освіта повинна мати випереджувальний характер, забезпечувати здійснення освітньої діяльності за технологіями дистанційного навчання, апробацію та впровадження новітніх методик організації навчального процесу за дистанційною формою та технологій дистанційного навчання в освітній процес за базовими напрямками підготовки.

Сьогоднішня ситуація на ринку освітніх послуг в Україні характеризується швидкими змінами, пов'язаними з поширенням інформаційних технологій, глобалізацією соціально-економічних процесів, які вимагають від спеціалістів, крім професійних знань і вмінь, гнучкого складу мислення. На сьогодні створено відомі українські центри дистанційного навчання, такі як: Міжнародний дослідно-навчальний центр інформаційних технологій та систем, Міжнародний центр дистанційної освіти на базі Української Академії державного управління при Президентові України, Сервер дистанційного навчання Київського Інституту Інвестиційного Менеджменту, Українська Система Дистанційного Навчання, Проблемна Лабораторія Дистанційного Навчання Національного технічного університету та інші. Проблематичним є те, що маса відкритих матеріалів являє собою електронні варіанти методичок на кшталт тих, що масово випускаються для студентів-заочників.

Ми вирішили реалізувати курс дистанційного навчання на основі вивчення розділу "Молекулярна фізика і термодинаміка", який є складовою курсу загальної фізики. Цей дистанційний курс є комплексним, тобто включає в себе як теоретичний матеріал, так і практичні заняття, а також тестові матеріали для перевірки. Його відмінність від звичайного курсу полягає у можливості отримати ґрунтовні знання чи використовувати матеріали для самоосвіти.

Новітні інформаційно-комп'ютерні технології є рушійною силою зростання та інструментом, що допомагає розширити права і можливості людей, а також зробити вирішальний вплив на зміну та покращення освіти. Тому адаптація форм і методів навчання є запорукою розвитку освіти.

УДК 621.326

Євчин О. Б. – ст. гр. СП-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ АНІМАЦІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ МАГНЕТИЗМУ В КУРСІ ФІЗИКИ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Скоренький Ю.Л.

Використання комп'ютерних анімацій при вивченні фізики дає можливість краще освоїти матеріал та наочно побачити певні явища. Комп'ютерна анімація — мистецтво створення зображень, що рухаються. Для створення ілюзії руху, зображення відображається на екрані а потім швидко замінюється іншим зображенням, подібним до першого, але трохи зміненого. Цей підхід аналогічний тому, що застосовується на телебаченні та кінематографі. Зокрема, анімаційні зображення варто застосовувати для ознайомлення з такою темою, як магнетизм.

Магнетизм — форма взаємодії рухомих електричних зарядів, що здійснюється на відстані за допомогою магнітного поля. В зовнішньому магнітному полі речовини проявляють себе як діамагнетики, парамагнетики та феромагнетики.

В феромагнетиках, за рахунок сильної міжатомної взаємодії, магнітні моменти впорядковуються паралельно в певних областях, які називаються доменами. Але магнітні моменти різних доменів не впорядковані за відсутності зовнішнього магнітного поля. В такому полі домени впорядковуються таким чином, що результуюче магнітне поле матеріалу значно перевищує зовнішнє магнітне поле. Феромагнетики використовуються для виробництва постійних магнітів, осердь електромагнітів та трансформаторів. Типові представники феромагнетиків – це залізо, кобальт і багато їхніх сплавів.

Щоб краще зрозуміти магнітні явища в феромагнетиках: гістерезис, обертання доменів та інші, використовуємо комп'ютерні анімації. Вони дають змогу побачити та краще усвідомити всі процеси. З допомогою анімованих зображень вивчення фізики, зокрема магнетизму, простіше та зрозуміліше. В таких міні-відео детально передається фізичні явища, якій потрібно засвоїти. Методи анімацій допомагають розвивати просторову уяву.

В процесі вивчення фізики та будь-яких інших наук, лекційний матеріал повинен супроводжуватись певними плакатами, демонстраційними матеріалами, які дещо застаріли, та й запас таких засобів не поновлюється. Тому потрібно шукати альтернативні методи – найкраще для цього підходять комп'ютерні презентації чи анімації. Так як в теперішній час не кожен має доступ до фізичних лабораторій, щоб провести певний експеримент. Отже, використання анімацій спрощує життя як студентам, так і викладачам і дає змогу, сидячи за персональним комп'ютером, на власні очі бачити як виконується певний фізичний процес.

Методи та переваги використання комп'ютерних анімацій при вивченні фізики висвітлено в доповіді.

УДК 378.147:53

Падлецька Н. – магістр групи мФІ

Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка

ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ «МЕХАНІКА»

Науковий керівник: к.т.н., доц. Бачинський Ю.Г.

Створення глобальної освітньої системи, здатної підготувати населення нашої планети до життя в умовах світу, що змінюється - одна з найбільш важливих і актуальних проблем сучасного людського суспільства. Позитивне значення в вирішенні вказаної проблеми належить загальновідомій загальнодоступній системі електронного навчання. Система Moodle (Моонс — Модульна Об'єктно Орієнтована Навчальна Система) є програмним засобом для створення та підтримки курсів як електронного так і аудиторного навчання. Цей проект був створений для підтримки та досліджень у галузі «соціальної конструктивної педагогіки» (social constructionist framework of education) і поширюється як проект Open Source на основі ліцензії GNU GPL. У системі реалізована гнучка система управління правами користувачів, яка при мінімальних втручаннях забезпечує надійне розмежування прав доступу до збережених даних. Загалом передбачено 4 категорії користувачів: адміністратор системи, викладач із правом створення та редагування курсів, викладач без права створення курсів і студент. Система налагоджень параметрів навчального курсу дозволяє контролювати загальні етапи створення та проходження курсу: назва і анотація курсу, дату початку та завершення навчання. Залежно до вимог створюваного курсу можна обрати один із трьох запропонованих шаблонів: на основі структури, календаря, форуму. У якості ресурсу курсу можуть слугувати текстові сторінки створенні безпосередньо засобами Moodle, документи збережені у файлах різних форматів, сторінки Інтернет, каталог у якому розміщуються додаткові документи, демонстраційні приклади тощо. Студентам надається можливість відправити виконане завдання для перевірки викладачем, безпосередньо завантаживши файли виконаного завдання засобами Moodle або за допомогою електронної пошти, дата завантаження файлу фіксується. Викладач може переглядати та виставляти оцінки за виконані завдання. Оцінювання рівня знань студентів під час роботи у системі Moodle здійснюється на основі тестування. На проходження тесту можна задати кілька спроб. Кожна спроба автоматично фіксується. Результати оцінювання можуть здійснюватися за результатами першої спроби, останньої спроби або як середнє арифметичне усіх дозволених спроб тестування. Також викладач може дозволити переглядати студентам правильні відповіді на тест. Контроль успішності навчання студентів у системі Moodle здійснюється за допомогою пункту Журнал оцінок. Основним елементом Moodle є навчальний курс, до складу якого можуть включатися необхідні навчальні ресурси, засоби організації навчальної діяльності студентів у межах курсу. Електронний курс «Механіка» містить: теоретичний матеріал, приклади розв'язування задач, перелік лабораторних робіт та засоби для контролю та самоконтролю знань. Для подання теоретичного матеріалу використано такі форми, як лекція, а також відеоматеріали запланованих демонстрацій. Весь курс містить шість розділів: «Кінематика», «Динаміка», «Закони збереження. Робота, потужність, енергія», «Механіка суцільних середовищ», «Коливання і хвилі», «Елементи релятивістської механіки». Результат виконання практичної роботи (розв'язок) студенти повинні надіслати викладачу електронною поштою або за допомогою системи управління навчальними ресурсами.

УДК 519.2

Сеник О.– ст. гр. ПМ-21, Климко О. – ст. гр. ПМ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА КУРСАХ ПІДГОТОВЧОГО ВІДДІЛЕННЯ НА УСПІШНІСТЬ СТУДЕНТІВ У ТНТУ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Ковалюк Б.П.

Дослідження багатьох авторів вказують на те, що в значній кількості студентів-першокурсників відсутні навички самостійної роботи, не сформована мета навчання, не склалися індивідуальні стилі навчальної діяльності. У зв'язку з цим актуальною є проблема формування відсутніх навичок у слухачів підготовчого відділення, які готуються стати студентами, з метою їх адаптації при навчанні у вищому навчальному закладі.

Було проведено статистичну обробку результатів успішності студентів з фізики у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя. Для аналізу успішності розглядаються три категорії студентів: 1- студенти, які вивчали фізику на курсах підготовчого відділення; 2 – студенти, які не відвідували курсів; 3 – реальна навчальна група студентів, яка являє собою змішану групу студентів 1 і 2 категорії.

Після аналізу статистичних даних було побудовано графіки залежності середнього балу успішності різних груп студентів ТНТУ залежно від семестру навчання (рис.1).

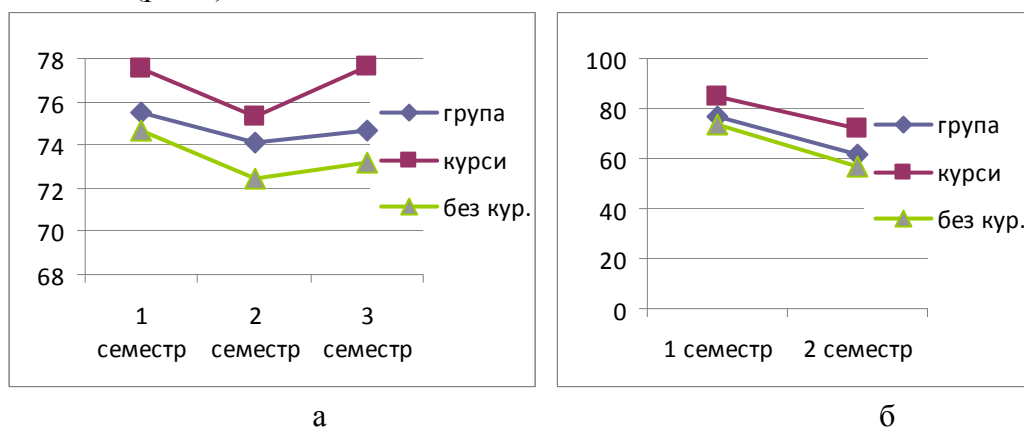


Рис.1. Графіки залежності успішності студентів з фізики по семестрах 2008-2009 навчальних років:

а – група ПМ, б – група КТ

Як видно з графіків, середній бал успішності студентів 1 категорії, тобто тих, які вивчали фізику на курсах підготовчого відділення, є вищим на 5-12% у порівнянні із студентами 2 категорії. При цьому, середній бал успішності студентів 3 категорії (навчальної групи студентів) являє собою середнє арифметичне успішності студентів 1 і 2 категорії. Необхідно зауважити цікаву особливість, практично у всіх категоріях студентів спостерігається підвищення успішності у першому і третьому семестрах (осінні семестри) і зниження успішності у 2 семестрі (весняний семестр).

Отже, вивчення фізики на курсах підготовчого відділення ТНТУ позитивно впливає на подальшу успішність студентів.

Секція: Хімія. Хімічна, біологічна та харчова технології.

УДК 577.112 088/122.2

Юкало А. – ст. гр. ХК-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

БІОАКТИВНІ ПРИРОДНІ ПЕПТИДИ

Науковий керівник ст. викладач Кушнірук Н.В.

Пептидами називають аміди, що утворюються внаслідок взаємодії аміногруп і карбоксильних груп амінокислот. Пептиди поділяють за кількістю амінокислотних залишків у молекулі на дипептиди (два залишки), три-, тетра-, пентапептиди і т.д. Поліпептидами загально прийнято називати білки з молекулярною масою до 10000, а пептиди з більшою молекулярною масою називають білками. Вперше термін «пептид» запропонував Е.Фішер, який до 1905р. розробив перший загальний метод синтезу пептидів і синтезував ряд олігопептидів. Одним із таких методів є взаємодія хлорангідридів α -галогенокарбонових кислот з α -амінокислотами. В лабораторних умовах пептиди можуть бути отримані різними методами, зокрема велику популярність здобув метод твердофазового синтезу пептидів запропонований Р. Мерифілдом.

У природі пептиди утворюються шляхом обмеженого протеолізу білків. Природні пептиди володіють різними видами біологічної активності. Велику частину біологічно активних пептидів складають пептидні гормони – вазопресин, гастрин, меланоцитстимулюючий гормон та ін. Деякі пептиди є імунорегуляторами - гормони тимусу, тетрапептид тафтсин(фрагмент імуноглобуліну G), пептидний антибіотик циклоспорин А (імунодепресант). Серед природніх пептидів відомі високотоксичні речовини, - токсини осиної і бджолоїної отрути (мелітин), пептиди з блідої поганки (фалоїдин, аманітин), нейротоксини зі зміїної отрути. Деякі пептиди володіють вираженими смаковими якістьми. Відомі пептиди з солодким смаком (аспартам). Показано, що продукти розщеплення білків молока володіють певним смаком. Наприклад, пептиди, які включають гідрофобні амінокислоти викликають дефект смаку (гіркий присмак) в молочних ферментованих продуктах, зокрема сирах.

У кінці 70-х років минулого століття було показано, що природні харчові білки ссавців – казеїни є не тільки джерелом амінокислот, але також містять у своїй первинній структурі послідовності, які можуть звільнитися в процесах травлення у вигляді біологічно активних пептидів. Вперше біоактивні пептиди з білків казеїнового комплексу, дія яких не була безпосередньо пов'язана з процесами травлення, було виділено групою Віктора Брантла у 1979р. у Мюнхені. Це були казоморфіни і казоксини, дія яких подібна до дії морфію – викликає сонливість, пригнічення дихання, гіпотензію, брадікардію. Серед біоактивних пептидів казеїнового походження важливе місце займають пептиди, здатні гальмувати ангіотензинперетворюючий фермент (АПФ), який впливає на тиск крові в організмі. Такі пептиди звільняються з альфа- і бета- казеїнів і називаються казокінінами. Важливими є також казеїнові фосфопептиди, які містять фосфосеринові залишки. Ці пептиди впливають на засвоєння мінеральних речовин, зокрема вони здатні зв'язувати Са і переводити його у розчинну форму, що сприяє його засвоєнню організмом. Серед біоактивних пептидів, які походять з білків казеїнового комплексу молока, є і такі, що впливають на процеси згортання крові. Це антитромботичні пептиди або казоплателіни. Робота по пошуку нових пептидів, які, очевидно, знаходяться в складі білків молока триває в наш час і в майбутньому дозволить об'єктивно визначити біологічну цінність молочних продуктів.

УДК 664.68

Бадрук В. – ст. гр. ТХ-5-4

Національний університет харчових технологій

ВИГОТОВЛЕННЯ БІЛКОВО-ЗБИВНОГО ПЕЧИВА НА ОСНОВІ ЦУКРОЗАМІННИКІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ЯК ПРОДУКТ ОЗДОРОВЧОГО ТА ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Науковий керівник: д.т.н., професор Дорохович А.М.

Лактитол та ізомальт – цукрозамінники нового покоління.

Лактитол (Е966) - харчова добавка, відноситься до поліолів, існує в безводній формі моно- та дигідрату.

Ізомальт – низькокалорійний вуглевод, який складається з еквімолекулярної суміші ізолятів $\alpha - D$ –глюкопіранози – 1,6 – D – сорбіту та $\alpha - D$ – глюкопіранозил – 1,6 – D – мантіту.

У виробництві білково-збивного за традиційною схемою використовують сухий яєчний білок, який відновлюють водою. Нами було запропоновано відновлення яєчного білка екстрактами чорного та зеленого чаїв, так як вони покращують піноутворювальну здатність.

Було проведено дослідження щодо визначення оптимальної концентрації екстрактів, визначено оптимальні умови екстрагування, встановлено вплив цукрозамінників на піноутворювальну здатність яєчного білка, віновленого екстрактами чорного та зеленого чаїв та проведено дериватографічні дослідження білково-збивних мас, виготовлених на основі лактитолу та ізомальту.

На основі отриманих наукових досліджень було розроблено рецептури на нові види білково-збивного печива. Отримано патент України на корисну модель. Зразки білково-збивного печива “Лактитолочка” були представлені на X-му дегустаційному конкурсі кондитерських виробів “Солодкий тріумф - 2009” і нагороджені дипломом за перемогу в номінації “Тріумф якості”.

Проведена клінічна апробація білково-збивного печива спеціального призначення “Лактитолочка”, “Ізомальточка” у Білоцерківській міській лікарні №1.

УДК 664.1.002.38

Бондарук Ю. – ст. гр. ТХ-М

Національний університет харчових технологій

ЖЕЛЕЙНИЙ МАРМЕЛАД НА ОСНОВІ КАРАГІНАНУ ЯК ПРОДУКТ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Науковий керівник: д.т.н., професор Дорохович А.М.

До функціональних продуктів відносяться продукти, які роблять позитивну дію на здоров'я людини при їх регулярному вживанні в ефективних дозах.

Основним при виготовленні мармеладу є процес драглеутворення, який відбувається за рахунок драглеутворювачів, таких як пектин, агар, агароїд, желатин, карагінан та інші.

Карагінан – новий драглеутворювач, який міститься у червоних морських водоростях. Розрізняють три основних типи карагінанів: каппа дає сильні, тверді гелі; йота - м'які гелі; лямбда – не утворює структури.

Традиційно мармелад виготовляють на цукрі. Нами було запропоновано виготовлення мармеладу на лактитолі і фруктозі.

Лактитол (лактит) - це цукровий спирт, одержаний із лактози шляхом відновлення глюкозної частини дисахариду. Калорійність лактитолу 240 ккал, сахарози - 374 ккал. Глікемічний індекс лактитолу 3%, сахарози – 60%.

Фруктоза - фруктовий чи плодовий цукор, відноситься до групи моносахаридів, які називаються кетозами. Калорійність фруктози 374 ккал, глікемічний індекс – 20%.

З літературних джерел відомо, що солі кальцію сприяють збільшенню міцності карагінану, що укріплює структуру мармеладу. В якості джерела кальцію були використані нативне, сухе та сухе знежирене молоко.

Звичайно карагінан замочують у воді. Нами запропоновано замочування карагінану проводити в нативному молоці або в сухому молоці, відновленому водою.

Проведенні досліді показали, що міцність мармеладу покращується на 40-50 %.

Технологія желейного мармеладу на карагінані захищена патентом України.

УДК 66.048.5

Васильченко М. – магістрант гр. ОН-42

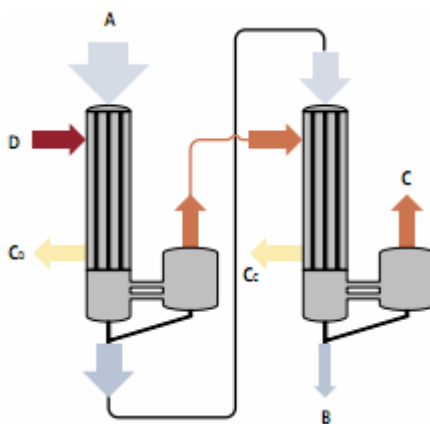
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ БАГАТОКОРПУСНИХ ВИПАРНИХ УСТАНОВОК

Науковий керівник: к.т.н., доцент Ринкова Т.О.

Експлуатаційні витрати випарної установки у чималій степені визначаються спожитою енергією. При сталому робочому режимі повинен існувати баланс між енергією, яка надходить у систему і енергією, яка відводиться від неї. Розумне проектування установки дозволяє привести споживання енергії до раціонального і заощадливого.

Існує три основні способи економії енергії випарних установок: 1) багатокорпусне випарювання; 2) застосування термічної компресії; 3) застосування механічної компресії. Використання одного з цих способів дозволяє значно знизити споживання енергії.



На рисунку 1 наведена схема двокорпусної випарної установки та показані матеріальні потоки: початкового розчину (A), концентрату (B), конденсату (C), конденсату вторинної пари (C_c), конденсату первинної пари (C_p) і витрати гріючої пари (D).

Очевидно, якщо вторинна пара першого корпусу, яка утворюється з водного розчину за рахунок теплоти первинної пари, використовується в якості гріючої пари у другому корпусі випарної установки, то загальна витрата енергії в системі знижується, приблизно, на 50%. Застосування цього принципу для додаткових корпусів дозволяє заощадити ще більше енергії.

У магістерській роботі «Енергетична ефективність роботи багатокорпусних випарних установок» на основі математичної моделі і алгоритму її реалізації на ПК для однокорпусного випарного апарата з природною циркуляцією розчину, проведено порівняльний техніко-економічний розрахунок однокорпусної та трикорпусної випарних установок. Причому вихідні дані в обох випадках були однаковими. Дослідження на ПК ще раз підтвердили, що зведені витрати для трикорпусної випарної установки менше ніж для однокорпусної. Особливо тоді, коли корисно використовується конденсат гріючої пари, яка має достатньо високий температурний потенціал, а конденсат вторинної пари обов'язково повертається у котельню, яка працює сумісно з випарною установкою.

УДК 66.048.5

Венгер М. – ст. гр. ТОА-310

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЗЕРНОЇ ЖАБИ (*RANA RIDIBUNDA*) РІЗНИХ ПРИРОДНИХ ГІДРОЕКОСИСТЕМ РЕГІОНУ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОДІЛЛЯ ТЕРНОПІЛЬЩИНИ

Науковий керівник: викладач Ткач Г. М.

У даний час спостерігається глобальне посилення антропогенного впливу на всі компоненти навколишнього середовища. Негативний вплив людини проявляється у різних напрямках, і один із найбільш суттєвих – безпосередній вплив на флору і фауну.

Відомо, що живі організми піддаються значним змінам під дією забруднюючих чинників. З метою виявлення цих змін протягом 2009 року нами вивчались еколого-морфологічні особливості організмів озерних жаб (*Rana ridibunda*) різних за забрудненістю природних гідроекосистем села Нижній Івачів та села Вертелка Тернопільського району.

Нами було досліджено і вивчено біологію, життєвий цикл, екологічні особливості, морфологічні та окремі біохімічні показники, особливості живлення озерної жаби в розрізі статей та дію абіотично-антропогенних факторів на їх організм.

За результатами проведених досліджень встановлено, що у водоймі ГЕС-2 порівняно з водоймою ГЕС-1 вищий вміст манган оксиду на 35%, вміст фосфатів – у 2 рази, вміст нітритного, і амонійного азоту – відповідно в 7 раз, та на 51%.

Ми порівняли проміри тіла у розрізі водойм, найвищими показниками характеризуються самки і самці водойми ГЕС-1. Самки ГЕС-2 поступались своїм аналогам з ГЕС-1 за більшістю промірів, що свідчить про більшу витривалість самців.

На основі взятих промірів тіла жаб було прораховано індекси тілобудови. і виявлено, що тулубно-головний індекс у самок і самців озерної жаби ГЕС-1 вищий, ніж у водоймі ГЕС-2.

Дослідження живої маси озерної жаби різних гідроекосистем показало, що маса самок біотопу ГЕС-1 вища ніж у самців на 11,5%, а у самок водойми ГЕС-2 відповідно на 5,9%. Маса самок ГЕС-1 перевищує масу самок у ГЕС-2. Суттєвої різниці у масі між самцями різних гідротопів не відмічено, це ще раз засвідчує адаптацію самців до умов середовища.

При дослідженні морфометричних параметрів шлунково-кишкового тракту жаби озерної було встановлено, що найбільша маса кишечника з шлунком у самок з водойми ГЕС-1, а у самців цей параметр більший у водоймі ГЕС-2. За довжиною кишечника і шлунка переважають самки і самці водойми ГЕС-1, що засвідчує її екологічну чистоту у живленні земноводних.

Нами було проведено аналіз крові озерної жаби у ГЕС-1 і ГЕС-2. У самок озерної жаби водойми ГЕС-2 вміст еритроцитів і Кислотна Ємність Крові нижчі, ніж у самок водойми ГЕС-1 на 16,7% і 25,0% ($p < 0,05$), що, найімовірніше, пов'язано із забрудненням даної водойми

На основі результатів досліджень можна зробити висновок, що забруднені водойми негативно впливають на розвиток земноводних і їх життєвий цикл. Причому, у більшій мірі, на самок. Кращий фізіологічний стан був у жаб ГЕС-1, яка є екологічно чистішою.

УДК 66.048.5

Вертепна О., Фріч Н. - ст.. гр. 4-ХТІ-2/11

Тернопільський комерційний коледж

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Науковий керівник: викладач II категорії., Барська Н.М

Молочний ринок України останні декілька років має тенденцію до реструктуризації, а саме укрупнення. На сьогоднішній день завдяки високій культурі виробництва, переобладнанню молокозаводів без використання консервантів виробник може забезпечити термін реалізації молокопродуктів у 10- 30 діб.

Частка витрат на цільне молоко і кисломолочні продукти серед використання напоїв у домашньому господарстві в Україні 3 4%. Використання молочних продуктів зростає з кожним роком, що заохочується також спадом цін на сировину.

Молоко, що надходить на молокозаводи переробляється на вершкове масло-63% , цільне молоко - 4% ,морозиво -3% , тверді або плавлені сири -19%. Споживає Україна молока приблизно 2 млрд. л за рік, або більш ніж 40 л на душу населення.

До кисломолочних відносять продукти, що виготовлені методом заквашування спеціальними біокультурами цільного молока або цільних вершків. Асортимент традиційних для України кисломолочних продуктів включає три основні групи: ряжанка, кефір і сир. Йогурт - це продукт, виготовлений з цільного молока методом заквашування за допомогою ацидофільних бактерій. Розширення асортименту біойогуртів суміщається з постійним покращенням якості продукції, біологічної цінності та смакових властивостей продуктів. Суттєвою задачею є також більш повне використання сільськогосподарської сировини для виробітку повноцінних продуктів з високим вмістом білка, вітамінів, біологічно активних речовин.

Для досягнення поставленої мети необхідно підвищувати технічний рівень підприємств, застосовувати найновіші методи технології та прогресивне обладнання, впроваджувати механізовані та автоматизовані системи виробництва.

Найбільш активні розробки ведуться в напрямку інтенсифікації та удосконалення технологічних процесів виробництва молочних продуктів, а також збільшення харчової та біологічної цінності молочних продуктів, їх стійкість при зберіганні, створення нових видів продуктів, зокрема, для дієтичного та дитячого харчування, заміників цільного молока для потреб тваринництва, більш повного та ефективного використання вторинної сировини(знежиреного молока, сироватки). Основними напрямками технічного процесу молочної промисловості є комплексна механізація виробничих процесів – впровадження безперервно-поточних методів виробництва, застосування високовиробничого обладнання, яке дозволяє збільшити вихід продукції та поліпшення її якості, прогресивних засобів та засобів транспортування та збереження готової продукції, а також створення та широке застосування нових видів упаковок, збільшення випуску продукції в малій розфасовці. Якість кисломолочних продуктів залежить від якості молока. Біологічна цінність кисло-молочних продуктів доповнюється тим, що воно сприяє створенню кислого середовища в кишковому тракті. Казеїн, що міститься в молоці, утворює з важкими металами нерозчинні солі, що виводяться з організму, тому молоко є протиотрутою. Молочні продукти широко використовуються як лікувальний засіб при інтоксикації організму отрутними продуктами життєдіяльності гнильної мікрофлори. Отже, молоко і кисломолочні продукти являються незамінними компонентами у харчуванні людини.

УДК 541.13

Гаврилук Б.- ст. гр. БД-І-2, Анішук Ю.- ст. гр. БД-І-2

Національний транспортний університет

ФІЗИКО-ХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ Sb_2S_3 - $Me^{II}SO_4$ (де Me^{II} - Mg, Ca, Sr, Ba)

Науковий керівник: к.х.н., професор Мустяца О.Н.

Присутність у мінеральній сировині сурм'яних виробництв сульфатів металів II основної підгрупи періодичної системи Д.І. Менделєєва, а також відсутність в літературі даних з впливу останніх на фізико-хімічні властивості сульфиду сурми, як основної складової металургійної сировини, обумовило мету цього дослідження.

Вивчено температури кристалізації, межі гомогенності у розплавленому стані, питому електропровідність (κ) зразків систем сульфід сурми - сульфати Me^{II} (де Me^{II} - Mg, Ca, Sr, Ba) у широкому інтервалі температур при різних концентраціях.

Як приклад, на рис. 1,а наведена температурна залежність κ розплавлених сумішей Sb_2S_3 - $CaSO_4$. Загальні закономірності у зміні питомої електропровідності від температури і складу для всіх систем залишаються однаковими. Для всіх розплавів спостерігається пониження κ із збільшенням вмісту сульфатної домішки (рис. 1,б). Для сумішей Sb_2S_3 - $MgSO_4$ це пониження несуттєве. Тільки перша порція сульфату (10 мол. %) найбільш впливає на електропровідність. Подальше зростання вмісту домішки практично не змінює величину κ . Аналогічні залежності властивостей – склад спостерігаються і для систем Sb_2S_3 - $SrSO_4$ і Sb_2S_3 - $BaSO_4$, однак закономірності ці проявляються для останніх значно виразніше.

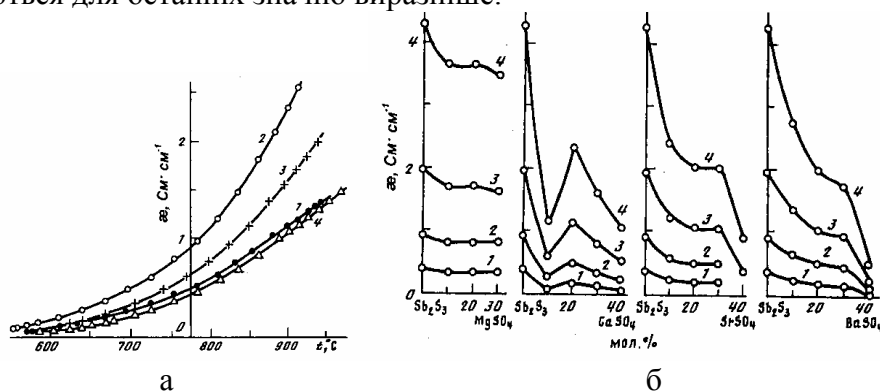


Рис. 1. Політерми електропровідності (а) розплавів системи Sb_2S_3 - $CaSO_4$ і ізотерми (б) розплавів систем Sb_2S_3 - $Me^{II}SO_4$ (де Me^{II} - Mg, Ca, Sr, Ba): а) 1 – для 10; 2 – 20; 3 – 30; 4 – 40 мол. % $CaSO_4$; б) 1 – для 600; 2 – 700; 3 – 800; 4 – 900 °С

Виняток складають розплавлені суміші Sb_2S_3 - $CaSO_4$: на залежностях κ - склад проявляється мінімум, що відповідає 10 мол. % $CaSO_4$. Відхилення функцій κ - склад від адитивності пов'язуються з хімічними взаємодіями у розплавах, що протікають згідно рівняння: $Sb_2S_3 + 3Me^{II}SO_4 = Me^{II}_3(SbSO_2)_2 + 4SO_2 \uparrow$.

У розплавах системи Sb_2S_3 - $CaSO_4$ взаємодія між компонентами найбільш суттєва. Властивості систем, що описані, найкраще проявляються при підвищених температурах. Катіонна заміна металу у домішці на більш важкий (Mg-Ca-Sr- -Ba) веде до зменшення κ в аналогічних за складом розплавах систем у ряді Sb_2S_3 - $MgSO_4$, Sb_2S_3 - $CaSO_4$, Sb_2S_3 - $SrSO_4$, Sb_2S_3 - $BaSO_4$.

УДК 579.841:577.114

Гарбарчук С. – ст. гр. ББАР-5-2, Савчук О. – ст. гр. ПБТ-4-1

Національний університет харчових технологій

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ СИНТЕЗУ МІКРОБНОГО ЕКЗОПОЛІСАХАРИДУ ЕТАПОЛАНУ ЗА УМОВ РОСТУ *ACINETOBACTER SP. B-7005* НА СУМІШІ АЦЕТАТУ І МЕЛЯСИ

Науковий керівник: д.б.н., професор Пирог Т.П.

Мікробні екзополісахариди (ЕПС) мають ряд переваг перед полісахаридами рослинного походження. Так, ці біополімери можна одержувати в потрібних об'ємах незалежно від пори року і кліматичних умов. Економічна доцільність використання мікробних ЕПС обумовлена їх позаклітинною природою й високою продуктивністю синтезу на дешевих субстратах. На відміну від хімічних полімерів (поліакриламід), мікробні ЕПС стійкі до температурної, окисної, механічної деструкції, але піддаються біологічній деградації і є нетоксичними, що робить екологічно безпечним їх застосування, наприклад у нафтовидобуванні.

Розчини мікробного екзополісахариду етаполану, синтезованого *Acinetobacter sp. B-7005*, характеризуються емульгованими властивостями, здатністю до підвищення в'язкості за низьких швидкостей зсуву, утворення гелеподібних систем за взаємодії з іонами металів, адсорбування та виведення з організму іонів важких металів. Завдяки таким унікальним властивостям етаполан може використовуватись у нафтовидобуванні, побутовій хімії та косметології, харчовій промисловості та сільському господарстві.

У попередніх дослідженнях було встановлено можливість інтенсифікації синтезу етаполану у процесі культивування продуцента на суміші ацетату і меляси. Розроблена технологія дала змогу здешевити процес біосинтезу цього ЕПС. Для збільшення концентрації цільового продукту були проведені подальші дослідження щодо впливу дробного внесення субстратів у середовище та рівня рН упродовж культивування на синтез етаполану. При цьому регуляція рН здійснювалась як неорганічною кислотою (хлоридною), так і органічними кислотами – лимонною, бурштиною, шавлевою та оцтовою. У першому випадку за концентрації 1,1 % ацетату та 0,75 % меляси кількість синтезованого етаполану підвищувалася (на 30 %) тільки у разі одночасного дробного внесення субстратів і регуляції рН. Підкислення культуральної рідини до 7,5 (8,0) за початкового рН середовища 7,0 дало змогу підвищити кількість синтезованого етаполану на 16-25 %. Проте внесення хлоридної кислоти у середовище протягом культивування призводить до накопичення NaCl і необхідності подальшого діалізу для очищення препарату. При регуляції рН органічними кислотами, які використовуються мікроорганізмом як додаткове джерело вуглецю та енергії, ця проблема зникла, до того ж вдалося досягти набагато вищих результатів. Так, при підкисленні культуральної рідини лимонною кислотою вихід етаполану збільшився майже вдвічі, а при підкисленні бурштиною, шавлевою та оцтовою кислотами – у 2,5 рази.

УДК 577.114

Гончар М., Грудницька Н.–ст. гр. ХК-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ХОЛОДИЛЬНЕ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бейко Л.А.

Правильна і своєчасна **підготовка холодильника** є однією з найважливіших умов тривалого зберігання плодів і овочів.

Умови підготовки холодильника:

Будь-яка холодильна камера повинна бути укомплектована справними і перевіреними засобами вимірювання і реєстрації параметрів холодильного режиму.

Способи складування плодів і овочів в холодильній камері повинні відповідати вимогам. Правильний спосіб штабельовання повинен забезпечити безперешкодну циркуляцію повітря, рівномірну у всіх частинах вантажного об'єму камери, можливість доступу до всіх партій продукції для контролю її якості.

Способи холодильної обробки плодів і овочів

Першим і вельми важливою ланкою в загальному ланцюзі холодильної технології плодів і овочів є попереднє охолодження. Звичайне попереднє охолодження проводиться на стаціонарних холодильниках, спеціальних станціях попереднього охолодження (зокрема на пересувних), розташованих в районах виробництва плодів і поблизу залізних або шосейних доріг.

В даний час застосовують наступні способи попереднього охолодження:

- у звичайних холодильних камерах схову
- у тунельних камерах попереднього охолодження або камерах іншого типу
- у спеціальних апаратах інтенсивного охолодження:

Технологічний режим холодильного зберігання плодів і овочів.

Найважливішими параметрами технологічного режиму холодильного зберігання є температура, відносна вологість і циркуляція повітря.

Температура є основним засобом регулювання фізіологічних і біохімічних процесів при зберіганні плодів і овочів, а також одним з основних чинників інтенсивності вологообміну. При виборі температури користуються кріоскопічною і критичною температурами, властивими даному продукту.

Кріоскопічною вважається температура початку льодоутворення в рослинній тканині.

Критичною є температура, нижче за яку в плодах наступають фізіологічні розлади, відомі як низькотемпературні захворювання. Вони виражаються в основному в потемнінні і у відмиранні частини епідермальної або паренхимної тканини, викликаючи погіршення зовнішнього вигляду плодів (наприклад, яблук, груш, цитрусових), в погіршенні кулінарних і технологічних властивостей (наприклад, у картоплі) і є передумовою розвитку паразитарних захворювань.

УДК 621.326

Грицюк О. - ст. гр. ХК-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕМУЛЬГАТОРИ, ЯК ХАРЧОВІ ДОБАВКИ ЇХ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

Науковий керівник: старший викладач Джур Я.Б.

При маркуванні харчового продукту (на етикетці, на тарі) обов'язково повинно бути вказано: країна і фірма – виробник; харчова цінність продукту (калорійність); умови зберігання (для продуктів з обмеженим терміном придатності); термін придатності або кінцева дата використання; умови використання, включаючи протипоказання; основні інгредієнти продукту, включаючи харчові добавки.

Розглядаючи яскраву етикетку на пакеті, банці або пляшці, споживач часто не читає те, що надруковано дрібним шрифтом де-небудь в куточку і те що не кидається в очі. А саме там знаходиться цінна інформація про продукцію, яку ми маємо споживати в їжу. Але, якщо споживач уважно вивчає етикетку, то його насторожують харчові добавки з індексом «Е». В різних країнах світу на сьогоднішній день використовують біля 500 харчових добавок. Буква «Е» є міжнародним знаком маркування харчових добавок. Після «Е» йде цифровий код, якщо він починається з цифри 1, то вона означає барвники, якщо 2 - консерванти, 3 – анти окисники; 4 – стабілізатори, 5 – емульгатори, 6 – підсилювачі смаку, тобто цифрова комбінація шифрує кожну з добавок.

Не всі «Е» - добавки шкідливі, деякі цілком безпечні – ті, що розроблені на основі природних компонентів: чорний перець, Лавровий лист, лимонна кислота. А ось штучні, як правило, мають негативний вплив на здоров'я людини. Це емульгатори, розпушувачі, загусники.

Емульгатори – це речовини, що сприяють створенню або збереженню гомогенної суміші двох або більше фаз у харчових продуктах, наприклад, води та олії, сприяють рівномірному розподілу жирів. Емульгатори вносяться, звичайно, у продукт у дрібнодисперсному стані (розчини, колоїдні розчини, емульсії). Одночасно в продукт може вводиться декілька емульгаторів. При цьому сукупна концентрація їх не повинна перевищувати найменшої межі її концентрації, встановленої для одного з компонентів суміші. Емульгатори знаходяться під індексом E500 - E599. Ця група добавок використовується переважно у виробництві маргаринів, кулінарних жирів, майонезі, кондитерських та хлібобулочних виробів. Наприклад, дозволений для використання в Україні E501 – карбонат калію, є небезпечний, але використовують при виробництві деяких безалкогольних напів. Карбонат та гідрокарбонат амонію E503 відноситься до небезпечних але використовується як розрихлювач тіста при випічці. Дуже небезпечні добавки E510 (хлорид амонію), E513 (сульфатна кислота), E527 (гідроксид амонію) особливо негативно впливають на печінку та викликають розлади шлунка.

В нашій країні перелік харчових добавок, дозволених для використання при виробництві продуктів харчування, затверджений 4 січня 1999 року Кабінетом Міністрів України. Оскільки весь час з'являються нові добавки, перелік цей систематично переглядається і поповнюється. На сьогоднішній день він включає декілька сотень речовин. З них приблизно половина – натуральні, решта – синтетичні. Таким чином, харчові добавки можуть бути використані в харчовій промисловості тільки після усестороннього вивчення властивостей і встановлень повної безпеки використання кожної окремої добавки.

УДК 663.9

Дзюбінська І. – ст. гр. ХК – 41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФАЛЬСИФІКАЦІЯ КАВИ ТА МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ

Науковий керівник : ст. викладач Шпилик О.Б.

Кількість імпортерів кави в Україну істотно збільшується із збільшенням кількості ринку споживачів та низьким митом, а тому виникають проблеми зі справжністю кави (особливо розчинною), яка споживається населенням.

Підміною натуральної кави (тобто її підробками) , при асортиментній фальсифікації, можуть бути відповідно оброблені різні компоненти рослинного світу:

- а) різні корені – цикорій, буряк, морква;
- б) багаті цукрами речовини – палений цукор, винні ягоди;
- в) насіння бобових рослин – горох звичайний, китайські боби, звичайні боби тощо.

З гігієнічної точки зору не можна заперечити проти вживання кавових замінників, коли вони продаються за дешевою ціною і під власною назвою, але є заперечення, коли їх використовують для асортиментної фальсифікації натуральної кави.

Якщо зерна кави вищого сорту мають різні розміри, а також колір, то це підміна.

Зерна Арабіки та Ліберики, мають зерна значно більшого розміру ніж Робуста.

Методи виявлення підміни меленої чи розчинної кави кавозамінниками:

а) органолептичні методи :

- для натуральної кави характерне сполучення трьох смакових відчуттів – кислого, гіркого і терпкого. У кавозамінників, як правило, є тільки одне смакове відчуття – гіркота.

- при розчиненні меленої кави в холодній воді часточки кави, що містять вуглекислий газ, довго плавають зверху, а частинки кавозамінників швидко осідають на дно.

б) фізико-хімічні методи:

- відсутність кофеїну ;
- позитивна реакція з йодом (синє фарбування);
- мікроскопування частинок.

Головні жертви фальсифікації – це покупці і концерни з виробництва кави, які втрачають репутацію, яку завойовували десятиліттями важкої праці.

Каву краще купувати в спеціалізованих магазинах чи відділах великих торгових підприємств.

Прикмети підробленої кави на упакуванні: паперова етикетка, наклеєна на бляшану банку; пластикова банка, в більшості прозора. Фірмовими є бляшані банки з маркуванням, скляні банки або вакуумне пакування.

УДК 541.13

Катеринко І.- ст. гр. БД-І-3

Національний транспортний університет

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ І ЕКОНОМІКИ В МЕТАЛУРГІЇ СУРМИ

Науковий керівник: к.х.н., професор Мустяца О.Н.

Халькогенідвмісні сполуки є основною складовою промислових руд, а також вторинної сировини кольорової металургії. Створення екологічно чистих енергозберігаючих систем, нових композиційних матеріалів, дешевих, ефективних ресурсозберігаючих технологій з використанням халькогенідвмісних сполук – актуальні питання сучасної науки і техніки. В цей час переробка сурм'яних руд і інших вихідних матеріалів здійснюється двома типами технологічних процесів піро- і гідрометалургійним.

Аналіз практики сурм'яного виробництва свідчить про недостатньо високу електрохімічну ефективність виділення сурми із сульфідно-лужних розчинів, низьку густину струму, необхідність регенерації електроліту, складність і високу вартість очисних споруд. Значно знижують економічну ефективність гідрометалургійного методу втрати супутніх металів з відпрацьованим електролітом.

Основні недоліки осаджувальної плавки сурм'яної сировини пов'язані з явно нераціональним апаратурним оформленням процесу (відбивні печі періодичної дії), невисокою якістю одержуваного металу і частковим заборговуванням його у невідвальному продукті - залістому штейні. Крім того, при осаджувальній плавці із штейном втрачається основна частина сірки, що міститься у концентраті. Вміст заліза у чорновій сурмі досягає 15-20%, а сама залізна стружка є джерелом забруднення чорнової сурми міддю і нікелем. Електрохімічне виділення металів із розплавів електролітів є перспективним напрямком в області металургії кольорових металів. За допомогою електрохімічних методів в даний час одержують лужні і лужноземельні метали, проводять розділення і рафінування ряду тугоплавких і важких кольорових металів, лудіння і алюмініування металів у сольових розплавах, отримання сплавів і інтерметалевих сполук. У порівнянні з пірометалургійними процесами і електролізом у водних розчинах електроліз розплавів володіє рядом переваг: а) велика інтенсивність процесів; б) в одну-дві стадії вдається отримати продукт достатньої чистоти, чим виключається необхідність у тривалих і трудомістких операціях доведення і рафінування, пов'язаного з отриманням дросів, зйомів і шлаків; в) електрохімічні процеси у розплавах можуть бути механізовані і автоматизовані, можлива безперервна схема виробництва; г) достатньо чистий метал може бути отриманий у рідкому вигляді і розлитий у форми, внаслідок чого відпадає необхідність у відмиванні електродів, здиранні катодних осадів і їх переплавленні. На підставі вивчення електрохімічних і електрофізичних властивостей великої кількості розплавлених халькогенідів важких кольорових металів була показана можливість управління природою провідності таких розплавів. Великий теоретичний і експериментальний матеріал був застосований для аналізу можливості електролітичного розкладання сульфідних розплавів кольорових металів, результатом чого з'явився новий спосіб переробки сульфідної сировини. Новий спосіб електролізу розплавлених сульфідів випробовувався на прикладі промислової сурм'яної сировини. Це дозволило запропонувати оригінальну схему отримання сурми з розплавів сурм'яно-натрієвих штейнів. Схема технологічного процесу проста, дозволяє одержувати достатньо чистий метал, елементарну сірку і додатково, як товарні продукти, будівельні і в'язучі матеріали. Запропонована технологія є конкурентоспроможною.

УДК 759.873.088.5:661.185

Конон А.–ст. гр. БТЕК–5–1М, Скочко А.–ст. гр. БТЕК–4–4

Національний університет харчових технологій

АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* К-4 І *RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS* ЕК-1

Науковий керівник: д.б.н., професор Пирог Т. П.

Останнім часом спостерігається посилення резистентності багатьох патогенних мікроорганізмів до існуючих лікарських засобів, що зумовило пошук альтернативних препаратів. Такими потенційними для використання у медицині можуть бути мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР), оскільки вони нетоксичні, не спричиняють алергії та проявляють антимікробну дію щодо широкого спектру мікроорганізмів, механізм якої ґрунтується на порушенні функцій мембран клітин, що призводить до затримки їхнього росту або загибелі.

Метою даної роботи було вивчення антимікробного впливу ПАР *Rhodococcus erythropolis* ЕК-1 і *Acinetobacter calcoaceticus* К-4 на різні тест-культури. Встановлено, що прояв антимікробної дії препаратів залежить від концентрації клітин, концентрації ПАР та тривалості експозиції. Експериментально доведено, що кількість клітин *Candida tropicalis* ПБТ-5 за присутності ПАР *R. erythropolis* ЕК-1 знижувалося із підвищенням концентрації ПАР і збільшенням тривалості обробки. Так, найсуттєвіше зниження кількості дріжджових клітин (на 80 %) спостерігалось за обробки суспензії препаратами ПАР у найвищій досліджуваній концентрації (1,44 мг/мл) упродовж 2 год. Водночас для *Candida albicans* Д-6 максимальна досліджувана концентрація була менш ефективною: за присутності ПАР *R. erythropolis* ЕК-1 (0,92 і 1,44 мг/мл) виживання клітин становило 26–33 і 44–47 % відповідно. Аналогічно, після обробки ПАР *A. calcoaceticus* К-4 показники виживання тест-культури *C. albicans* Д-6 збільшувалися від 71 % до 89 % зі зростанням концентрації препаратів від 0,15 мг/мл до 0,22 мг/мл.

Найбільш ефективний вплив досліджуваних ПАР спостерігався щодо тест-культури *Bacillus subtilis* БТ-2. За присутності ПАР *R. erythropolis* ЕК-1 у концентрації 0,98 мг/мл спостерігали загибель понад 90 % клітин тест-культури уже через годину експозиції. Додавання ПАР *A. calcoaceticus* К-4 (0,22 мг/мл) забезпечувало 100 % загибель клітин *B. subtilis* БТ-2 незалежно від тривалості експозиції.

Доведено, що препарати ПАР *R. erythropolis* ЕК-1 (0,98–1,47 мг/мл) не проявляють антимікробної активності щодо бактерії *Escherichia coli* ІЕМ-1, дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* ОБ-3 і мікроміцетів (*Aspergillus niger* Р-3 і *Fusarium culmorum* Т-7). ПАР *A. calcoaceticus* К-4 виявились ефективнішим щодо цих мікроорганізмів. Так, за концентрації 0,22 мг/мл ці ПАР знижували виживання клітин *E. coli* ІЕМ-1 на 67 %, а *S. cerevisiae* ОБ-3 – на 48 %.

Ми припускаємо, що прояв антимікробної активності ПАР може залежити від фізіологічного стану тест-культур, особливостей будови і хімічного складу клітинних оболонок та різних адаптаційних реакцій мікроорганізмів на стресові дії. Вирішенню цих питань будуть присвячені наші подальші дослідження.

УДК 613.2.

Крупницька М. – ст. гр. ХК-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НЕТРАДИЦІЙНІ ВИДИ ХАРЧУВАННЯ. РОЗДІЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ

Науковий керівник: к.б.н., доц. Сельський В.Р.

Під нетрадиційними розуміють такі види харчування, які відрізняються від прийнятих науково - обґрунтованих принципів та методів харчування.

Основні види нетрадиційного харчування: вегетаріанство, харчування макробіотиків, харчування у системі йогів, роздільне харчування, сиродіння. Кожний вид нетрадиційного харчування має свої особливості.

Роздільне харчування – це окреме, не змішване споживання різних за хімічним складом продуктів під час прийому їжі. Суть роздільного харчування ґрунтується на уявленнях про сумісне і несумісне поєднання продуктів і шкідливість для здоров'я суміщених різних продуктів.

Основні положення роздільного харчування: слід вживати у різний час білки і крохмаль, білки і жири, білки і цукор, крохмаль і цукор, кислі і солодкі фрукти, кислі продукти з білками або крохмалем.

У роздільному харчуванні оптимальна сумісність основних продуктів виглядає таким чином: 1) нежирні м'ясо, риба, птиця, цукор, кондитерські вироби поєднуються тільки з зеленими і не крохмалистими овочами; 2) хліб, крупи, макаронні вироби, картопля – з олією і вершковим маслом, з сметаною, овочами; 3) кисломолочні напої, сир – із солодкими фруктами і різними овочами; 4) твердий сир – з кислими фруктами, томатами, іншими овочами; 5) овочі зелені і не крохмалисті – з усіма продуктами, крім молока.

Користь роздільного харчування обґрунтовується тим, що у разі не змішування харчових продуктів їх перетравлювання поліпшується, відбувається найповніше, унаслідок чого у товстий кишечник потрапляє мінімальна кількість неперетравленої їжі.

Роздільне харчування не має вагомого наукового обґрунтування через такі основні причини: 1) засвоєння їжі починається, але не закінчується у травному каналі. Для кращої асиміляції нутрієнтів необхідне їхнє збалансоване надходження до клітин. 2) Специфічна адаптація органів травлення до якісного складу їжі дійсно покращує його перетравлення у травному каналі; 3) нормальна мікрофлора кишок потрібна організму людини, і немає підстав гальмувати її діяльність.

Багатівікова практика харчування населення усіх країн побудована не на роздільному прийомі окремих продуктів, а на їх розумному поєднанні. Продуктові поєднання пройшли перевірку на переносність упродовж життя багатьох поколінь.

УДК 759.873.088.5:666.185

Кундєєв М.–ст.гр. БТЕК-4-2, Морозова А.–аспірант

Національний університет харчових технологій

ДОСЛІДЖЕННЯ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЗА УМОВ РОСТУ *RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS* ЕК-1 НА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДАХ

Науковий керівник: д.б.н., професор Пирог Т.П.

Однією з глобальних екологічних проблем є утилізація або повторне використання відходів промисловості. Причому небезпечними є не тільки відходи, що містять токсичні речовини (фенол, його похідні тощо), але й відходи, що потрапляють у навколишнє середовище в неконтрольованих кількостях. До них належать олієвмісні відходи (відходи оліє-жирового виробництва, пересмажена олія після використання у закладах громадського харчування та ін.). Аналіз наукової літератури щодо методів утилізації даних відходів свідчить, що фізико-хімічні методи нейтралізації або не забезпечують достатньої утилізації, або надзвичайно дорогі порівняно з біотехнологічними. У свою чергу біотехнологічні методи знешкодження відходів дають можливість повного очищення стічних вод й забезпечують одночасне одержання біологічно-активних речовин або біомаси на основі промислових відходів.

Бактерії роду *Rhodococcus* відомі своєю здатністю до росту і утилізації багатьох органічних сполук, у тому числі й токсичних. Дослідження, проведені нами раніше, показали можливість синтезу поверхнево-активних речовин (ПАР) за умов росту *Rhodococcus erythropolis* ЕК-1 на різних субстратах (етанол, гексадекан). Мета даної роботи – дослідити можливість використання для синтезу ПАР відходів промисловості (м'яса, гліцерин, парафіни нафти, відходи оліє-жирового виробництва, пересмажена олія після використання в установах громадського харчування, фенол).

У результаті досліджень встановлено, що найвищі показники синтезу поверхнево-активних речовин спостерігалися за умов культивування штаму ЕК-1 на рідких парафінах, відходах оліє-жирового виробництва та пересмаженій олії (умовна концентрація ПАР становила 10; 5,3 та 14,3, відповідно, що у 2-2,5 рази вище порівняно з вирощуванням на гексадекані).

Встановлено можливість росту і синтезу ПАР *R. erythropolis* ЕК-1 на середовищі, що містить як єдине джерело вуглецю фенол. За концентрації фенолу 0,5 г/л показник умовної концентрації ПАР досягав 3,7. Одержані результати свідчать про доцільність використання штаму ЕК-1 у природоохоронних технологіях.

УДК 624.8

Левківська Т. – аспірант кафедри ПАХВ і ТК

Національний університет харчових технологій

ШЛЯХИ ПОКРАЩАННЯ ЯКОСТІ СОКІВ ТА СОКОВМІСНИХ ПРОДУКТІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бандуренко Г.М.

Сокове виробництво України займає одне з провідних місць у консервній галузі. Асортимент цього сектору продукції є досить широкий – фруктові та овочеві соки з м'якоттю, відновлені соки, нектари, морси, напої та коктейлі.

Виробництво відновлених соків полягає у відновленні відповідних концентрованих соків водою. А при виробництві нектарів, напоїв та коктейлів відбувається розведення плодової (фруктової) частини цукровим сиропом, кількість якого є досить істотною й регламентується відповідними нормативними документами. Внесення підготовленої води до складу купажу є суттєвим недоліком і позначається на якісних показниках. Це пов'язано з тим, що разом з водою до складу купажу вноситься ряд речовин неорганічної природи, які визначають жорсткість води, її запах і смак. Таким чином, споживачі вживають продукти із порівняно зниженою харчовою та органолептичною цінністю.

Метою роботи було знайти нові технологічні рішення для підвищення якісних показників соків та соковмісних продуктів.

Одним з таких рішень є використання натурального морквяного соку, який можна отримати як побічний продукт при виробництві порошкоподібної каротиновмісної морквяної добавки. Такий натуральний морквяний сік містить цукри, каротиноїди, мікро- та мікроелементи, і головне – натуральну вологу морквяної сировини. Таким чином в рецептурах соків та соковмісних продуктів була проведена заміна цукрового сиропу на цукор і натуральний морквяний сік. Отримані купажі підкислювали лимонною кислотою, підігрівали, фасували та піддавали тепловому обробленню.

Результати досліджень на прикладі морквяного соку з м'якоттю представлені в таблиці

Таблиця

Порівняння якісних показників морквяних соків з м'якоттю.

Найменування показника	Морквяний сік з м'якоттю традиційний	Морквяний сік з м'якоттю за новою технологією
Зовнішній вигляд	Однорідна непрозора рідина з частинками м'якоті	Однорідна густа непрозора рідина з частинками м'якоті
Колір	Оранжевий	Насичений яскраво-оранжевий
Аромат	Притаманний моркві	Яскраво виражений, притаманний моркві
Смак	Кисло-солодкий, приємний морквяний	Гармонійним приємний смак

Як видно з таблиці, соки, отримані з використанням натурального морквяного соку мають привабливий колір, а також яскраво виражений гармонійний смак і аромат. Аналогічні результати були отримані також при купажуванні фруктово-морквяних соків та нектарів. Таким чином можна відзначити, що сокові продукти, отримані з використанням натурального морквяного соку, мають високі фізико-хімічні та органолептичні показники, порівняно з їх аналогами і можуть істотно розширити асортимент сокових продуктів.

УДК 66.081.3:664.1039

Криворотенко А. – магістрант ТБХ-5

Національний університет харчових технологій

АДСОРБЦІЯ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ КОЛОЇДНИХ РЕЧОВИН ІЗ ЯБЛУЧНОГО СОКУ ШУНГІТОМ

Наукові керівники: д.т.н., професор Мельник Л.М., к.т.н. Матко С.В.

Переробка плодово-ягідної сировини, зокрема яблук, які є досить поширеними в нашій країні, на концентровані, газовані, спиртовані, зброджені соки і виноматеріали неминуче пов'язана з їх проясненням, що полягає у вилученні з них різних високомолекулярних сполук (ВМС) у колоїдному стані та завислих частинок органічного і неорганічного походження. Колоїдні помутніння при зберіганні напівфабрикатів негативно впливають на органолептичні властивості і якість продуктів, які з них виробляють.

Зруйнувати колоїдну систему соку можна нейтралізацією електричних зарядів колоїдних часток, зневодненням і денатуруванням колоїдів чи їх структурною зміною.

Існуючі способи прояснення соків не забезпечують повне видалення речовин, які сприяють в подальшому помутнінню соку. Крім того, при обробленні коагулянтами, хімічними реагентами порушується екологічна чистота продукту.

Одним із перспективних напрямів удосконалення технології виробництва прояснених соків є використання екологічно чистих, дешевих дисперсних мінералів.

Для підвищення прозорості яблучного соку в якості адсорбента було обрано шунгіт Зажогінського родовища Карелії, який має високі адсорбційні властивості і екологічну безпеку. До його складу входять 60%мас. вуглецю та 40%мас. породоутворюючих елементів (окиси алюмінію, заліза (II), (III), калію, кальцію, магнію). Шунгітовий вуглець має аморфну структуру, стійкий до гравітації, характеризується високою реакційною здатністю в термічних процесах, відзначається електропровідністю та хімічною стійкістю.

Поверхня подрібнених частинок має біполярні властивості, що допомагає змішуватися без виключення з усіма речовинами як органічної, так і неорганічної природи, зокрема із яблучним соком. За рахунок глобули розміром близько 10 нм, яка є основною структурною одиницею мінерала, шунгіт проявляє активність в окисно-відновних реакціях.

Експериментально досліджено вплив концентрації адсорбенту, температури і тривалості оброблення мінералом на ефективність процесу адсорбції колоїдних речовин із яблучного соку. Отримано оптимальні технологічні параметри процесу адсорбції шунгітом ВМС із яблучного соку. Кількість поглинутих колоїдних речовин визначали методом «трикутника коагуляції», запропонованого А. В. Думанським.

Встановлено, що в результаті оброблення яблучного соку шунгітом кількість колоїдних речовин в усіх дослідних зразках порівняно з контролем (сік необроблений адсорбентом, витриманий в умовах досліду) зменшувалась приблизно на 30...50%. При цьому фізико-хімічні (рН, СР, загальна кислотність) та органолептичні показники залишилися без змін.

Отже, шунгіт можна використовувати як ефективний сорбент для адсорбції колоїдних речовин із яблучного соку.

УДК 629

Мущинський Ю. – ст. гр. А-21

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

БІОПАЛИВО

Науковий голова викладач Квятковський І.В.

Останнім часом використання біопалива, наприклад етанолу (етилового спирту) або дизельного палива (біодизеля), отриманого із спеціально вирощених рослин, розглядають як важливий і перспективний крок до скорочення викидів вуглекислого газу в атмосферу. Наприклад, насіння рапсу, а також буряк і кукурудзу можна застосовувати для синтезу дизельного пального. З одного боку - це хороша альтернатива нафтової залежності, проте стрімкий розвиток технології виробництва біопалива загрожує завдати непоправної шкоди природним екосистемам і біологічним структурам.

Прихильники використання біопалива указують на його очевидні переваги - воно дешевше, в порівнянні з викопним паливом, і до того ж екологічно нейтральне. Проте група наукових співробітників, провівши ретельне дослідження в цій області, виявила ряд недоліків в його виробництві, зокрема, з кукурудзи. Як повідомляє журнал "Conservation Biology", враховуючи сумарні витрати на вирощування кукурудзи і отримання з неї етанолу, загальна маса вуглекислого газу, що виділяється при цьому, практично не відрізняється від маси CO₂, що виділяється при використанні викопних ресурсів!

Крім того, все частіше для виробництва біопалива використовують багаторічні трави, такі як просо пруттоподібне, що росте в Північній Америці. Трави не тільки запасують вуглець в корінні, CO₂ також накопичується в ґрунті, унаслідок чого великі ділянки багаторічних трав вважаються місцями скупчення вуглекислого газу, а його кількість в атмосфері зменшується. Загроза тропічним екосистемам стає очевидним, повідомляє Науково-популярний Проект "ЕЛЕМЕНТИ".

Але в чому ж причина такої загрози? Насправді, біопаливо дійсно має багато плюсів в порівнянні з викопними ресурсами, але унаслідок безвідповідальної виробничої політики, яка приводить до ліквідації природних екосистем, біопаливо стає небезпечним.

В той же час, за даними журналу " Conservation Biology ", проблему можна вирішити, якщо на зміну рослинним культурам прийде планктон, що водиться, наприклад, в ставках. Ризик також можна зменшити і при використанні рослин, як сировини для біопалива, але при цьому необхідно обмежити площу для їх вирощування і віддавати перевагу закинутим територіям і місцям для звалищ.

УДК 613.2

Заблоцька М. – ст. гр. ХК – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ: ЗА І ПРОТИ

Науковий керівник: к.п.н., асистент Назарко І.С.

До складу сучасних продуктів харчування входять різні компоненти, значення яких для організму людини не завжди є зрозумілим. Найбільш поширеними з них є харчові добавки (ХД), які часто ідентифікують з біологічно активними добавками (БАД), що дуже різняться між собою (табл. 1).

Харчові добавки	Біологічно активні добавки
1. Природні і синтезовані хімічні сполуки (консерванти, барвники, емульгатори, стабілізатори, підсилювачі смаку та аромату тощо).	1. Природні біологічно активні речовини (вітаміни, мінерали, амінокислоти та інші).
2. Призначені для збільшення термінів зберігання та надання продуктам харчування певних органолептичних властивостей (колір, запах, смак, консистенція).	2. Призначені для поліпшення харчової цінності продуктів та мають лікувально-профілактичну мету.

Сьогодні у різних країнах світу у виробництві продуктів харчування використовується близько 500 ХД. В країнах Євросоюзу набуло поширення позначення ХД у вигляді індексів Е (від Еигоре) з 3-4-х-значним номером, що замінює собою їх назви. Згідно з системою кодифікування ХД, вони згруповані таким чином: Е100-182 – барвники; Е200-280 – консерванти; Е300-391 – антиоксиданти (антиокислювачі); Е400-481 – стабілізатори, емульгатори, згущувачі; Е500-585 – регулювальники кислотності, розпушувачі; Е600-699 – підсилювачі смаку та аромату; Е700-899 – запасні індекси; Е900-999 – глазуруючі агенти, підсолоджувачі, піногасники; Е1000-1521 – герметики, ферменти, вологоутримувачі. Основна вимога, що пред'являється до ХД – їх безпечність при необмеженому терміні вживання даного продукту в реально можливій добовій кількості. Тому використання ХД у харчовій промисловості вирішується лише після тривалих випробувань, у ході яких визначається допустима добова норма та відсутність небезпеки для здоров'я людини при тривалому її вживанні. Контроль за правильністю застосування і вмістом ХД у продуктах здійснюють виробничі лабораторії підприємств харчової промисловості і органи державного санітарного нагляду. Наявність ХД у продуктах повинно вказуватись на споживчій упаковці, етикетці, банці, пакеті і т.п. в розділі рецептури.

Однак, не дивлячись на те, що використання ХД у промисловості допустиме лише після тривалих випробувань, у споживачів сформувалось чітке переконання, що всі харчові добавки – шкідливі речовини. Це частково підтверджують і дослідження вчених. Зокрема, вони підрахували, що у країнах Західної Європи людина щоденно отримує у вигляді ХД еквівалент 12-36 таблеткам аспірину. Доведено також, що добавки Е221, Е250, Е251 відповідальні за підвищену збудливість дітей; Е212 та Е213 небезпечні для астматиків та людей, чутливих до аспірину; Е621 викликає прискорене серцебиття, запаморочення, головний біль і слабкість. Тому додавати їх у продукти дитячого харчування, а особливо ті, що призначені для харчування грудних дітей – заборонено. Проте, деякі ХД є натуральними харчовими речовинами, наприклад, β -каротин; вітамін С та вітамін Е. Тому, купуючи продукти харчування необхідно звертати увагу на Е-числа, адже деякі ХД в Україні взагалі заборонені для вживання.

УДК 678.742.046:541.14

Петрович В.- ст. гр. БД-І-2

Національний транспортний університет

ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІЕТИЛЕНУ З НЕОРГАНІЧНИМ НАПОВНЮВАЧЕМ

Наукові керівники: д.х.н., проф. Гордієнко В.П.,
к.х.н., проф. Мустяца О.Н.

Поліетилен (ПЕ) — полімер з макромолекулами лінійної будови. Завдяки хімічній стійкості, механічній міцності, морозостійкості, низької водо- й газопроникності, а також малій об'ємній вазі поліетилен широко застосовують у ряді областей техніки, будівельній промисловості й у дорожньому будівництві.

Раніше, було показано, що оксиди й сульфід деяких металів підвищують стійкість лінійного поліетилену до дії УФ- опромінення. Відомо також, що ступінь дисперсності часток добавок неорганічної природи значною мірою впливає на структуру вихідного полімеру, що при подальшому впливі агресивних факторів на композиційні матеріали визначає їхні властивості. Мета роботи - показати вплив неорганічної добавки з різним ступенем дисперсності часток на структуру типового термопластичного матеріалу і на фізико-механічні властивості їх композицій.

Вихідною речовиною служив ПЕ, середньов'язкісна молекулярна маса якого дорівнювала 95000, ступінь кристалічності-54%, $t_{пл}$ - 402 К, щільність - 958 кг/м³. Як добавки було використано: дісульфід молібдену- MoS₂- марки ДМІ-7 (ТУ 19-133-90); розмір часток його становив 3-10 мкм, а методом ультразвукового диспергування була отримана фракція з розміром часток 0,2-0,5 мкм, крім того, за спеціальною технологією був отриманий дісульфід молібдену з розміром часток 10-50 нм. Композиції, що містять 0,2-3,0 % об. зазначених добавок, були отримані шляхом гомогенізації наповнених розплавів ПЕ за температури 453 К. За аналогічним режимом обробляли полімер, що не містить добавок. Зразки для дослідження являли собою плівки товщиною 200 ± 10 мкм, отримані методом гарячого пресування.

Параметри надмолекулярної структури ПЕ визначали рентгенографічним методом (ДРОН-3), оптико-мікроскопічними дослідженнями в поляризованому світлі на приладі МІН-8. Зміну складу й структури макромолекул ПЕ оцінювали за вмістом карбонільних груп і зміною молекулярної маси полімеру, а також утворенням гель-фракції ПЕ. Вміст карбонільних груп визначали виходячи з величин оптичної щільності смуги поглинання при 1720 см⁻¹. Середньов'язкісну відносну молекулярну масу визначали на лабораторному капілярному віскозиметрі в розчині 1-хлорнафталіна при температурі 403 К. Частки добавок і нерозчинну фракцію ПЕ попередньо видаляли шляхом фільтрування гарячих розчинів наповнених полімерів. Як фізико-механічні властивості композицій визначали руйнівне напруження при розтяганні й відносне подовження при розриві, швидкість розтягання зразків становила 6,6 10⁻⁴ м/с.

Дослідження ПЕ з добавками показало, що ступінь дисперсності й концентрація MoS₂ значною мірою впливають на параметри молекулярної структури полімеру (оптичну щільність, середньов'язкісну молекулярну масу, вміст гель-фракції). Руйнівне напруження при розтяганні й відносне подовження при розриві наповненого ПЕ перебуває в сильній залежності від ступеня дисперсності й концентрації дісульфіду молібдену. Композиції ПЕ з MoS₂ мають руйнівне напруження при розтяганні на 15 МПа, а відносне подовження на 150 % більше при вмісті добавки 1-2 об. % у порівнянні з вихідним полімером.

УДК 663.12/14

Смолій І. - ст. гр. БВВ-1м

Національний університет "Львівська політехніка"

ОДЕРЖАННЯ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНОГО СУСЛА З КУКУРУДЗИ

Наукові керівники: к.т.н., доцент Косів Р.Б.,
к.х.н., доцент Березовська Н.І.

Серед напрямів створення ресурсо- і енергозберігаючих технологій у виробництві спирту є вдосконалення процесу водно-теплової обробки крохмалевмісної сировини, що полягає в проведенні процесу з використанням концентрованих ферментних препаратів селективної дії при низьких температурах, тобто за "м'яких умов". Зазвичай, на підприємствах спиртового виробництва зернові заміси готують з гідромодулем 1:3. Приготування замісів вищих концентрацій сухих речовин дозволить зменшити витрати сировини та енергетичних ресурсів, що приведе до зменшення собівартості спирту.

Метою роботи є пошук оптимальних технологічних умов низькотемпературної водно-теплової обробки висококонцентрованого кукурудзяного замісу, зокрема тривалості розварювання та оцукрювання.

Заміс із кукурудзи готували з гідромодулем 1:2,5. Розрідження крохмалю кукурудзяних зерен проводили при температурі 90 °С з використанням розріджуючого ферментного препарату Термаміл SC (500 см³/т ум.крохм.). Оцукрювання здійснювали з використанням ферментного препарату Сан Супер 240L (1000 см³/т ум.крохм.) при 55 °С. Процес водно-теплової обробки контролювали за вмістом сухих речовин, в'язкістю та кислотністю сусла. Вміст сухих речовин визначали рефрактометрично у фільтраті сусла, в'язкість – віскозиметрично, титровану кислотність – титриметрично, активну кислотність за допомогою рН-метра.

При дослідженні впливу тривалості водно-теплової обробки кукурудзяного замісу на технологічні показники процесу встановлено, що тривалість процесу 1 та 4 год. є недоцільною, оскільки у першому випадку вихід продуктів гідролізу є незначним, а у другому – витрата енергоносіїв значна, що негативно впливає на собівартість спирту. Оскільки різниця концентрацій кукурудзяних сусел при дво- та тригодинному розварюванні становить 1 % (22,8 та 23,8 % сухих речовин відповідно), прийшли до висновку, що оптимальною тривалістю гідроферментативної обробки висококонцентрованого кукурудзяного замісу є 2 години.

Вивчення впливу тривалості оцукрення на технологічні показники процесу показало, що зі збільшенням тривалості від 10 до 30 хв в'язкості одержуваних сусел не відрізнялися, а концентрації сухих речовин змінювались незначно. Оптимальною тривалістю оцукрення є 10 хв, при якій досягнуто найбільшого вмісту сухих речовин у суслі - 27 %.

Тривалість розварювання та оцукрювання кукурудзяного замісу не впливає на величину титрованої та активної кислотності одержуваних сусел.

Скорочення тривалості водно-теплової обробки висококонцентрованого кукурудзяного сусла впливало незначно на зміну виходу спирту, тому тривалість розварювання 2 год. та оцукрення 10 хв можна вважати оптимальними.

УДК 664.8.03

Запотічна Т. – ст.гр. ХК - 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АКТИНІДІЯ КИТАЙСЬКА - НЕЗВИЧАЙНИЙ ПОДАРУНОК ПРИРОДИ

Науковий керівник: к. т. н., доцент Мельнічук О.Є.

Кожного дня ми споживаємо в їжу найрізноманітніші фрукти та овочі, але сучасна наука не до кінця вивчила особливості впливу тих чи інших фруктів, овочів на здоров'я людини. Зараз на наших прилавках можна побачити велику кількість тропічних фруктів, які завозяться з далеких країв. Майже всі вони багаті на вітамін С. Тому, за сучасних екологічних умов, актуальним залишається захисне харчування, пошук цінної сировини, яка є джерелом природних БАП та створення на її основі продуктів із заданою фізіологічною дією. Одним із пріоритетних напрямів розвитку консервної промисловості є виробництво якісних консервів із високою харчовою цінністю та спрямованої дії. Дана робота присвячується вивченню хімічного складу та властивостей актинідії китайської, ніжної.

Актинідія китайська ніжна (ківі) - це кисло-солодкий екзотичний плід, який за смаком нагадує суницю і ананас. Вивели його в середині ХХ ст. селекціонери Нової Зеландії з насіння.

Хімічний склад. В одному фрукті ківі міститься: добова норма вітаміну С - 75мг, 0,3г жиру, 11г вуглеводів, 1г білку, 2,6г клітковини, 4мг Na і повністю відсутній холестерин. І все це всього в 46ккал. Плоди багаті клітковиною, амінокислотами та містять також фруктозу, глюкозу, вітаміни С, Е, РР, А, вітаміни групи В, мікроелементи К, Mg, Р, флавоноїди, кислоти: лимонну, яблучну, хінну та ін. Як і ананас, ківі містить фермент актинідин, який розщеплює білки та допомагає перетравлювати їжу. Зрілий плід ківі містить до 9% вуглеводів і має енергетичну цінність 40ккал на 100 грам м'якоті.

Так як, в плодах міститься велика кількість вітаміну С (в 5 разів більша, ніж в смородині), то це сприяє зміцненню імунної системи, кровоносних судин, підвищенню опірності організму до різних інфекцій, допомагає людині боротися зі стресом. За рахунок великої кількості Mg, К та клітковини, виводяться шлаки та нормалізується травлення. В традиційній китайській медицині фрукти протягом багатьох століть використовуються для покращення харчування, профілактики ревматичних захворювань, попередження утворення камінців в нирках, зниження нервозності та попередження посивіння волосся. Плоди ківі можуть стати корисною альтернативою аспірину, який часто застосовується в тих же цілях. Дослідження норвезьких вчених, яким фрукти для експериментів постачали з Нової Зеландії, надихнули новозеландських виробників ківі допомогти місцевій компанії у випуску капсул та жувальних таблеток із ківі, які тепер продають у Німеччині, Норвегії та Австралії. Як вважають виробники, капсули можуть виявитися навіть більш ефективними, ніж свіжі плоди.

Науковці ХДУХТ розробили математичну модель виробництва пасти з ківі. Особливістю нової пасти із ківі є використання лише натуральної сировини і додавання сухого напівфабрикату із кропиви, яка виконує функції біологічно активної добавки та натурального барвника за рахунок високого вмісту хлорофілу (96,4 мг/100 г).

Використання нового виду сировини, яка є природним джерелом БАП та можливість її застосування для виробництва фруктових консервів, що мали б направлену дію, є актуальною та не викликає сумнівів.

УДК 664.8.03

Макар М. - ст.гр. - 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АКТИВНІСТЬ ВОДИ ЯК ФАКТОР У ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВУВАННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Гащук О.І.

Термін "активність води" (a_w), введений Скоттом в 1953 р., дозволив встановити взаємозв'язок між станом слабозв'язаної вологи у продукті і можливістю розвитку в ньому мікроорганізмів. Мікробіологи при роботі з харчовими продуктами, у т.ч. з консервованими, установили, що життєдіяльність мікроорганізмів залежить, насамперед, від кількості води, яка присутня у продукті. Отримані результати показали, що регулюючи кількість води у продукті, можна регулювати процеси розвитку і кількість мікроорганізмів у ньому.

Як відомо, при розчиненні речовин у воді, між водою й молекулами цих речовин відбувається реакція взаємодії, яка характеризується тим, що певна кількість молекул води зв'язується з молекулами розчиненої речовини, зменшуючи кількість незв'язаних (вільних) молекул води. Відповідно, скорочується кількість води, доступної для життєдіяльності мікроорганізмів. Аналогічний процес спостерігається в будь-якому в'язкому харчовому продукті. Чим більше молекул води пов'язано з розчиненими речовинами, тим менше води залишається для розмноження й росту мікроорганізмів.

Для кожного виду мікроорганізмів існують максимальні, мінімальні і оптимальні значення активної води. За 1,0 приймається активність дистильованої води. Активність води для свіжого м'яса рівна 0,99. Віддалення величини a_w від оптимального значення приводить до заторможення життєвих процесів мікроорганізмів. При досягненні визначеної максимальної чи мінімальної величини активності води припиняється життєдіяльність мікроорганізмів, але не приводить до загибелі клітини.

В основній масі харчових продуктів значення активності води вище 0,95. Більшість бактерій, дріжджів і цвілевих грибів ростуть при активності води нижче цього рівня, у т.ч. і спори *C. botulinum*, в основному, пригнічуються при активності води близько 0,93. Відповідно, якщо зменшити кількість води, доступної для спор, до рівня пригнічення їхньої життєдіяльності, то можна отримати низькотемпературний метод обробки харчового продукту, здійснивши незначне прогрівання для руйнування вегетативних мікробних клітин і одержати консервований продукт із високими якісними показниками та споживчими якостями.

Американськими вченими встановлено, а виробниками доведено на практиці, що якщо активність води продуктів (крім м'ясних) довести до 0,85 і нище, то термічна обробка не потрібна, не залежно від величини рН.

Активність води можна змінювати, підбираючи сировину і рецептури з врахуванням використовуваної кількості кухонної солі і жиру. Вологоутримувальна здатність конкретного розчиненого інгредієнта впливає на залишкову кількість води як середовища життєдіяльності мікроорганізмів. При використанні харчових добавок ступінь їх впливу на активність води залежить від ступеню дисоціації. Мікромолекули з більшою ступінню дисоціації приводять до більшого зниження активності води, ніж макромолекулярні речовини. Ще раніше, ніж у виробництві консервованої продукції, активність води почали враховувати в косметичній, хлібопекарській й кондитерській промисловостях, регулюючи активність води влагоутримувальними агентами.

УДК 637.12.3

Грицюк К. - ст. гр. ХК - 41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ БІЛКОВОГО СКЛАДУ СИРОВАТКИ МОЛОКА

Науковий керівник : д.б.н., професор Юкало В.Г., асист. Костюк К.Є.

Молочна сироватка є побічним продуктом при виробництві сирів та казеїну. Харчові та функціональні властивості білків сироватки молока зумовлені структурою та біологічними функціями цих протейнів. На відміну від казеїнів молока, білки сироватки значно менші за розміром, але незважаючи на це, вони вкрай важливі для організму. Особливий інтерес останніми роками викликає застосування цих речовин як у нативному, так і гідролізованому стані, в продуктах для дієтичного та дитячого харчування.

До основних білків сироватки молока відносяться бета-лактоглобулін, альфа-лактальбумін, імуноглобуліни, протеозопептони, альбумін сироватки крові, лактоферин, лактопероксидаза. Із сироватки їх виділяють у нативному стані з допомогою ультрафільтрації і використовують для збагачення різних харчових продуктів.

Структура бета-лактоглобуліну досить стійка до кислот та протеолітичних ферментів шлунку. Він також є значним джерелом цистеїну, незамінної амінокислоти, яка стимулює глютатинний синтез – антиканцерогенний трипептид – який продукується печінкою для захисту проти пухлин шлунку. Однак, проблемою у використанні бета-лактоглобуліну коров'ячого молока у дієтичному і дитячому харчуванні є його алергенність, тому зниження його вмісту у дієтичних продуктах являється важливою задачею. Біологічною функцією альфа-лактальбуміну є підтримка синтезу лактози як основного джерела енергії для щойно народженого організму. Імуноглобуліни об'єднують групу високомолекулярних білків, що володіють властивостями антитіл. Бета-лактоглобулін та альфа-лактоальбумін є більш термостійкими порівняно з імуноглобулінами, але поступаються за цією властивістю казеїну. При пастеризації молока в більшій мірі денатурує бета-лактоглобулін. Крім того, він легко утворює агрегати і взаємодіє з міцелами казеїну, в складі яких переходить в згусток при кислотній та сичужній коагуляції білків молока. Лактоферину властиві дві основні властивості – антибактеріальна та поживна (сприяє всмоктуванню заліза в кишковому тракті). Лактопероксидаза – елемент цілої системи, яка протидіє в шлунково-кишковому тракті різним штамам ентеробактерій. Як лактоферин, так і лактопероксидаза – ефективні біохімічні речовини, які застосовують під час хронічної діареї. Альбумін сироватки крові міститься в молоці в незначних кількостях і не має практичного значення.

За білковим складом сироватка молока більше подібна до жіночого, в порівнянні із складом коров'ячого молока. При неможливості продовжувати грудне вигодовування, в раціон дитини вводять лікувально-профілактичні суміші на основі часткового гідролізованого білка. Слід зазначити, що сироваткові гідролізати мають більшу біологічну цінність, ніж казеїнові, оскільки у них вищий вміст амінокислот цистину і триптофану. Гідролізати сироваткового білка мають приємніший смак і запах. Гідролізати білків сироватки в дитячих сумішах – первинне джерело азоту із зниженими алергічними властивостями.

УДК.544.723.233:664.29

Шейко Т. В., аспірант

Національний університет харчових технологій

АДСОРБЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ СОКУ СТОЛОВОГО БУРЯКА ВІД НІТРАТ-ІОНІВ

Науковий керівник: Мельник Л. М., д. т. н., проф., НУХТ

Ганчук В. Д., к. х. н., доц., НУХТ

В організації раціонального харчування велике значення надається овочам і продуктам їх переробки, наприклад сокам. Соки – це носії комплексу вітамінів, мінералів та біологічно активних речовин.

Коренеплоди столового буряка в процесі дозрівання акумулюють значну кількість нітратів (норма не більше 1400 мг/кг, вимоги ГОСТ 1722-85). При порушенні агротехнічних умов вирощування буряків вміст цієї домішки може перевищувати максимально допустиму концентрацію. Тому при виробництві концентрованого бурякового соку необхідно вилучати надлишкову кількість цих токсичних іонів, так як під час концентрування соку їх вміст може значно збільшитися.

Провівши серію досліджень, виявили, що ефективним в очищенні соку від нітрат-іонів є природний вуглецевмісний мінерал – шунгіт. Його хімічний склад містить близько 60% вуглецю та 40% породоутворюючих елементів. До складу шунгіту, крім вуглецю, входить ряд сполук та елементів (%): Al_2O_3 - 4,05; Fe_2O_3 - 1,01; Fe_2O - 0,32; K_2O - 1,23; CaO - 0,12; SiO_2 - 36,46; MgO - 0,56; MnO - 0,12; Na_2O - 0,36; TiO_2 - 0,24; P_2O_3 - 0,03; Ва - 0,32; В - 0,004; V - 0,015; Со - 0,00014; Сu - 0,0037.

Особливістю мінералу є його структура і стійкість до графітації, ефективні сорбційні властивості та хімічна інертність. На відміну від графіту, має вільний пористий простір, який зазвичай представлений тривимірним лабіринтом взаємопов'язаних розширень та звужень різного розміру та форми.

Для проведення досліджень шунгіт попередньо піддавали термоактивації при $t=100^{\circ}C$ протягом 1 години. Для визначення його адсорбційної спроможності щодо нітрат-іонів, змішували у кількості 2,44...9,09% мас. із свіжим буряковим соком при температурі $50^{\circ}C$ та $60^{\circ}C$, (умови наближені до виробничих). Отримані суміші фільтрували і в очищеному соку визначали вміст нітратів. Для порівняння результатів досліджень користувалися показником – ефектом очищення, який визначали:

$$E=(100\cdot(K_1-K_2))/K_1, (\%)$$

де K_1 і K_2 – кількість нітрат-іонів в необробленому та обробленому адсорбентом соку.

Аналізуючи отримані результати оброблення соку столового буряка шунгітом при $t=50^{\circ}C$, концентрації сорбенту 2,44...9,09% мас., ефект очищення від нітрат-іонів склав в середньому 6...9% (тривалість взаємодії 10 хв.); 10...15% (час обробки соку адсорбентом – 20 хв.); 16...20% (за 30...60 хв. контакту шунгіту і соку).

При $t=60^{\circ}C$, вмісту шунгіту в соку 2,44...9,09% мас, тривалості обробки 10 хв., 20...30 хв., 40...60 хв. був досягнутий ефект очищення соку столового буряка шунгітом, відповідно, 7...9%, 13...19%, 15...23%.

Отже, встановлено ефективність застосування природного мінералу шунгіту для адсорбції нітрат-іонів із соку столового буряка. Найкращий ефект очищення соку – до 22,4% забезпечується при $t=60^{\circ}C$, тривалості взаємодії 40 хв. і концентрації адсорбенту 4,76% мас. Дані умови обробки соку можна рекомендувати до впровадження у виробництво.

УДК 541.13

Трушенко І.- ст. гр. БД-І-2

Національний транспортний університет

ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ І ЕЛЕКТРОЛІЗ МАТЕРІАЛІВ СИСТЕМ $Sb_2S_3-Me^{II}O$ (де M^{II} - Mg, Ca, Sr, Ba)

Науковий керівник: к.х.н., професор Мустяца О.Н.

Робота присвячена вивченню електропровідності розплавів систем $Sb_2S_3 - Me^{II}O$ (Me^{II} - Mg, Ca, Sr, Ba) і впливу природи лужноземельного металу в оксидах-добавках на питому електропровідність і електроліз розплавів сульфідно-оксидних систем.

Здатність оксидів лужних і лужноземельних елементів утворювати гомогенні системи із сульфідами важких кольорових металів відома давно. Дані про електрохімічні властивості таких змішаних сульфідно-оксидних матеріалів у літературі практично відсутні, хоча їхнє дослідження становить особливий інтерес для електролітичного одержання кольорових металів. Сульфіди, що використовуються як сировина в кольоровій металургії (конкретно стибніт - Sb_2S_3), в рідкому стані є іонно-електронними - поліфункціональними (ПФП) провідниками. Оксиди лужноземельних металів, що є, як правило, баластом у сировині, відносяться до типових гетерополярних сполук (ГД), про що свідчать високі значення їх теплот утворення. Виходячи з останнього - оксиди можна розглядати як засіб для придушення електронної складової провідності розплавів сульфідів.

Синтез зразків систем $Sb_2S_3 - Me^{II}O$ проводили сплавленням в скловуглецевих тиглях певних кількостей вихідних компонентів - стибніту (Sb_2S_3), отриманого зейгеруванням штуфного концентрату, оксидів магнію, кальцію, стронцію й барію, кваліфікації «чда», попередньо прожарених у тигельній печі при невеликому розрідженні. Максимальна кількість оксиду, яка утворює із стибнітом одну фазу, для всіх досліджуваних систем, крім $Sb_2S_3 - MgO$, становить 70 %.

Всі операції з матеріалами проводили в інертному газі (аргоні), попередньо очищеному від домішки кисню й пар води. Електропровідність (κ) вимірювали контактним методом з використанням змінного струму частотою 1000 Гц в комірках капілярного типу. Сумарна погрішність не перевищувала 3 %.

Результати аналізу температурних залежностей електропровідності розплавів систем $Sb_2S_3 - MeO$ у звичайних і напівлогарифмічних координатах свідчать про закономірне перетворення природи провідності в системах при заміні металу в оксиді на більш важкий. При цьому електролітичні властивості підсилюються в ряду систем: $Sb_2S_3 - MgO$, $Sb_2S_3 - CaO$, $Sb_2S_3 - SrO$, $Sb_2S_3 - BaO$. Для всіх систем спостерігається відхилення функції κ - склад від правила адитивності, що свідчить про хімічну взаємодію в розплавах, яка виразніше проявляється в зразках системи $Sb_2S_3 - BaO$. Для розплавів системи $Sb_2S_3 - BaO$, в яких спостерігається максимальне придушення електронного внеску в порівнянні з іншими системами, вихід сурми за струмом при електролізі набагато більше, ніж у стибніту, що містить ту ж кількість MgO , CaO й SrO , і становить 47 %. Заміна металу в оксиді-добавці на більш важкий приводить до закономірного зменшення κ в розплавах систем стибніт-оксид, що пов'язане з посиленням трансформації хімічних зв'язків у бік зростаючої іонності в ряді $MgO \rightarrow CaO \rightarrow SrO \rightarrow BaO$ при тих самих молярних співвідношеннях компонентів. Установлено, що оксиди лужноземельних металів можуть використовуватися як засіб для придушення електронної складової провідності іонно-електронних розплавів, а найбільш доступні й дешеві з них - при електрохімічній переробці стибніту на метал.

УДК 541.13

Хількевич О. – магістрант гр. ОН-41

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХОЛОДИЛЬНИХ АГЕНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПК

Науковий керівник: к.т.н., доцент Ринкова Т.О.

Охолодження до мінусових температур здавна використовувалося для збереження харчових продуктів та медичних препаратів. На сучасному етапі техніка охолодження є досить розвинутою. Сучасні холодильні установки (ХУ) безперервної дії, дозволяють виробляти дуже велику кількість холоду (40÷60 ГДж/год.) і досягати температур, близьких до абсолютного нуля (0,00002 К), при помірно малих витратах енергії. В них застосовують холодильні агенти, які повинні мати певні термодинамічні, фізико-хімічні та фізіологічні властивості. Практика експлуатації ХУ встановлює до холодильних агентів досить жорсткі технологічні вимоги.

Тому вибір холодильного агента – складний і дуже відповідальний процес, в якому необхідно врахувати всі характеристики, властивості та особливості холодильного агента. Для спрощення визначення характеристик холодильних агентів пропонується скористатись пакетом програм «CoolPack».

З усіх груп програм даного пакету, Refrigeration Utilities – саме та група програм, яка може використовуватись для аналізу і обчислення термодинамічних і фізичних властивостей ряду різних холодильних агентів.

Група програм Refrigeration Utilities має наступні особливості: можливість побудови $l_{gp}-h$, Ts та hs діаграм для ряду холодильних агентів; обчислення стандартного циклу охолодження; таблиці насиченості холодильних агентів; таблиці термодинамічних і фізичних властивостей холодильних агентів; можливість побудови I,x діаграми (ентальпія – ступінь вологості) для вологого повітря при тиску в межах від 0,014 до 50 бар.

На рис. 1 представлено приклад Ts діаграми, побудованої за допомогою програми Refrigeration Utilities для фреону–12 та один із способів визначення характеристик цього холодоагента безпосередньо з діаграми.

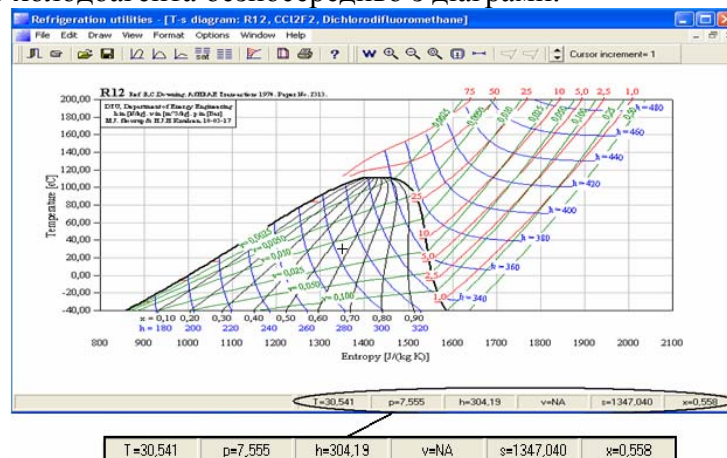


Рисунок 1. Ts діаграма для фреону–12 побудована за допомогою пакету програм «CoolPack» та визначення характеристик по ній.

УДК 759.873.088.5:661.185

Яцук Д. – ст. гр. ББАР-5-2, Гриценко Н. – аспірант

Національний університет харчових технологій

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ З МЕТОЮ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЗА УМОВ РОСТУ *NOCARDIA VACCINII* К-8 НА ГЛІЦЕРИНІ

Науковий керівник: д. біол. наук, професор Пирог Т.П.

В наш час у всіх областях промисловості, народного господарства, біології і медицини застосовують поверхнево-активні речовини (ПАР), які по об'єму виробництва і асортименту на світовому ринку стоять на одному рівні з каучуками, барвниками, вибуховими речовинами тощо. При цьому мікробні ПАР мають ряд переваг перед синтетичними аналогами, зокрема характеризуються біодеградабельністю і нетоксичністю.

У попередніх дослідженнях із забрудненою нафтою зразків ґрунту було виділено штам нафтоокислювальних бактерій, ідентифікований як *Nocardia vaccinii* К-8. Даний штам за умов росту на гліцерині синтезує метаболіти з поверхнево-активними і емульгувальними властивостями.

Оскільки промислове виробництво мікробних ПАР стримується певними факторами (наприклад, високі витрати на сировину, низька концентрація цільового продукту), наступні дослідження були направлені на підвищення ефективності технології.

Відомо, що від якості посівного матеріалу і природи джерела азоту залежить синтез ПАР. Саме тому були проведено дві серії експериментів, в одній із яких в поживне середовище вносили різні мінеральні джерела азоту і перевіряли їхній вплив на синтез поверхнево-активних речовин, а в другій – вивчали залежність синтезу ПАР від якості посівного матеріалу. Найвищі показники спостерігалися за умови використання нітрату натрію як джерела азотного живлення і посівного матеріалу, вирощеного до середини експоненційної фази росту на середовищі з 0,5 % (об'ємна частка) гліцерину, 0,5г/л NaNO_3 , 0,5% (об'ємна частка) дріжджового автолізу.

Для подальшої оптимізації середовища культивування були використані методи математичного планування – відомий і ефективний підхід для підвищення синтезу цільового продукту. Математичні методи дають змогу звести до мінімуму випадкові помилки в експериментах, кількісно оцінити вплив кожного окремого компоненту середовища на вихід цільового продукту, а також дослідити взаємовплив усіх компонентів.

Для інтенсифікації синтезу метаболітів з поверхнево-активними і емульгувальними властивостями, які продукує штам нафтоокислювальних бактерій *Nocardia vaccinii* К-8 при рості на гліцерині, використовували метод повного факторного експерименту (ПФЕ) 2^3 . Даний метод передбачав вивчення залежності синтезу поверхнево-активних речовин (ПАР) від концентрації компонентів поживного середовища (гліцерину, нітрату натрію та дріжджового автолізу).

Встановлено, що найвищі показники синтезу ПАР спостерігаються за внесення в середовище культивування 0,5 г/л NaNO_3 , 0,5% (об'ємна частка) дріжджового автолізу та 1,5% (об'ємна частка) гліцерину.

УДК 759.873.088.5:661.185

Щербина О. – ст. гр. БТЕК–5–2, Білець І. – ст. гр. БТЕК–4–3

Національний університет харчових технологій

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* K-4

Науковий керівник: д.б.н., професор Пирог Т. П.

Одним із високоефективних методів регуляції обміну речовин у мікроорганізмів є внесення в середовище культивування попередників біосинтезу цільових продуктів або ключових інтермедіатів конкретних шляхів метаболізму. Іншим підходом до підвищення ефективності технологій мікробного синтезу є використання змішаних вуглецевих субстратів.

Метою даної роботи було дослідити можливість інтенсифікації синтезу поверхнево-активних речовин (ПАР) при культивуванні *A.calcoaceticus* K-4 в присутності попередників біосинтезу, а також на суміші ростових субстратів.

На першому етапі визначали оптимальні концентрації попередників глюконеогенезу, а саме цитрату (регулятор синтезу ліпідів) і фумарату (регулятор синтезу C₄– дикарбонових кислот) натрію, а також момент внесення органічних кислот в середовище з етанолом. Встановлено, що внесення як цитрату, так і фумарату в концентрації 0,01–0,03 % на початку процесу культивування супроводжувалося підвищенням умовної концентрації ПАР на 10–15 %, а на початку стаціонарної фази росту – на 20–30 % порівняно з культивуванням бактерій на середовищі без органічних кислот. В подальших експериментах цитрат і фумарат вносили разом і за таких умов спостерігалось підвищення усіх показників синтезу ПАР. Максимальний ефект був досягнутий при концентрації обох солей по 0,01 %. Так, концентрація ПАР зросла на 42–45 %, індекс емульгування – на 25–27 % порівняно з показниками, отриманими при вирощуванні штама K-4 на середовищі без органічних кислот.

Наступним етапом роботи було дослідження синтезу ПАР за умов росту *A.calcoaceticus* K-4 на змішаних вуглецевих субстратах. Штам K-4 характеризується здатністю до синтезу поверхнево-активних речовин за умов росту на етанолі, гексадекані, глюкозі, гліцерині. Вивчення особливостей метаболізму цих сполук у *A.calcoaceticus* K-4 дало змогу класифікувати гексадекан як енергетично надлишковий субстрат, етанол, глюкозу та гліцерин – як енергетично дефіцитні (згідно енергетичної класифікації субстратів Бабеля).

Встановлено, що при культивуванні штаму K-4 на суміші глюкози і гексадекану умовна концентрація ПАР підвищилася на 40–900 %, індекс емульгування культуральної рідини – на 20–70 % порівняно з вирощуванням на монособстраті глюкозі. Найвищі показники синтезу ПАР спостерігались за концентрації вуглецевих субстратів у суміші по 0,5% і використанні посівного матеріалу, вирощеного на суміші глюкози та гексадекану. Підвищення концентрації субстратів до 1,0 % супроводжувалось зниженням показників синтезу ПАР.

Таким чином, встановлено можливість інтенсифікації синтезу поверхнево-активних речовин при культивуванні *A. calcoaceticus* K-4 на суміші енергетично нерівноцінних ростових субстратів, а також за умов внесення в середовище культивування з етанолом попередників глюконеогенезу та активаторів біосинтезу ліпідів.

УДК 663.12/14

Яцульчак Г.В. – ст. гр. БВВ-1м

Національний університет "Львівська політехніка"

ЗБРОДЖУВАННЯ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО СУСЛА

Наукові керівники: к.х.н., доцент Паляниця Л.Я.,
м.н.с. Гродзіцька О.С

На світовому сировинному ринку серед багатьох зернових культур кукурудза охоплює вагомую частку. Проте при її переробці на спирт виникають труднощі, пов'язані з біохімічними та фізичними особливостями хімічного складу та структури зерна цієї культури. Порівняно з житом та пшеницею, в кукурудзі значно повільніше відбувається процес набрякання, клейстеризація крохмалю починається при підвищеній температурі (65°C), структура ендосперму міцніша. Тому існуючі способи водно-теплової обробки кукурудзи не завжди забезпечують отримання спиртових бражок з нормативними технологічними показниками.

Основними напрямками розвитку технологій харчових виробництв, у тому числі спиртового, є розробка та впровадження інноваційних енерго- та ресурсозберігаючих технологій. Тому метою роботи було дослідження процесу збродження висококонцентрованих кукурудзяних сусел.

Замість готували з гідромодулями 1:2, 1:2,5 та 1:3 і розріджували термостабільною α -амілазою Termatyl SC (500 см³/т ум.крохм.) при температурі 92°C з експозицією 120 хв. Оцукрення здійснювали глюкоамілазою San Super 240L (1000 см³/т ум.крохм.) при температурі 55°C упродовж 10 хв. Сусло зброджували за участю сушених спиртових дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* при температурі 33°C. Ефективність процесу визначали за вмістом етанолу в бражних дистилятах і вмістом незброджених вуглеводів та нерозчиненого крохмалю в бражках. Результати досліджень представлені у таблиці.

Таблиця

Характеристика процесу збродження
висококонцентрованих кукурудзяних сусел

Гідромодуль	Концентрація сухих речовин у суслі, %	Вміст вуглеводів у бражці, г/100 см ³		Вміст етанолу у бражці, %об.
		незброжені	нерозчинений крохмаль	
1:2	27	0,490	0,063	14,01
1:2,5	23	0,381	0,043	11,84
1:3	20	0,240	0,034	10,24

Результати досліджень показали, що зі збільшенням вмісту сухих речовин у кукурудзяному суслі (зменшення гідромодуля замісу) збільшується вміст етанолу в одержаних бражках, а вмісти незброджених вуглеводів і нерозчинного крохмалю близькі до нормативних показників. При цьому вихід етанолу з одиниці маси умовного крохмалю сировини практично залишається незмінним.

Секція:

Гуманітарні науки.

УДК 316

Матвійчук О. - ст. гр. 204

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича

ОСОБЛИВОСТІ ПОЛІТИЧНОГО ТА ДЕРЖАВНОГО КЕРІВНИЦТВА

Науковий керівник: к.ф.н., доцент Довгань А.О.

Політичне керівництво, що пронизує усі сфери громадського життя, як би інтегрує в один потік рухи усіх складових частин соціального цілого, надає єдність і цілеспрямованість його функціонуванню. Воно грає роль своєрідного стержня, навколо якого концентрується воля класу (народу) і завдяки якому ці об'єднані зусилля прямують на реалізацію планів соціального розвитку.

Оскільки політичне керівництво і політичне управління як види цілеспрямованої діяльності суб'єкта політики за своєю природою однотипні, вони цілком природно спираються на одні і ті ж принципи. Проте їх різне місце в досягненні кінцевої мети зумовлює специфіку прояву. Якщо для суб'єкта політичного управління принципи виступають засадним правилом діяльності, то для суб'єкта політичного керівництва - методологічною основою аналізу відповідності діяльності органів управління політичному курсу панівного класу. Такий аналіз дозволяє йому аргументовано переконувати суб'єкт політичного управління в необхідності скоректувати діяльність (чи визнати її правильною) залежно від міри відповідності тенденції розвитку об'єкту управління тенденції соціального прогресу. Державі як суб'єктові політичного керівництва такий аналіз дозволяє при необхідності зобов'язати суб'єкт управління внести зміни до поведінки свого об'єкту.

Проте політичне керівництво здійснюють не лише партії, але і сама держава. Сенс його організації влади полягає в тому, що вищі рівні ієрархії приводять діяльність усіх підлеглих ним рівнів у відповідність із загальнодержавним планом розвитку. І якщо по відношенню до рівня, що йде за ним, воно проявляється як безпосереднє політичне управління, то по відношенню до усіх наступних - як керівництво, опосередковане управління (через органи відповідного рівня ієрархії). Керівник вже не пов'язаний з оперативно-розпорядливою діяльністю, він виступає передусім як політик, як представник держави, виразник його інтересів. Тому більше піклується про напрям роботи органів управління, про відповідність політичному курсу.

Особливості державного політичного керівництва багато в чому обумовлюються характером політичного устрою суспільства. При унітарному устрої суб'єкт вищого рівня соціальної організації (рівня країни) управляє тільки рівнем, розташованим безпосередньо нижче за нього, При федеральному - федеральні органи здійснюють лише політичне керівництво самостійними державами, що входять у федерацію. При конфедеративному - політичне керівництво органів конфедерації зводиться до координації передусім зовнішньополітичної діяльності суб'єктів конфедерації.

Державне політичне керівництво відрізняється від партійного не лише по завданнях, але і по методах. У партії усього лише один метод - соціальний. Правда, проявлятися він може і як переконання - прийнятністю пропонованої нею програми соціального розвитку, і як примус - тиском на державу класу, що вимагає прийняти до керівництва програмне положення своєї партії.

УДК 42

Колач А.М. – ст. гр. СП-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

V.M.GLUSHKOV – INVENTOR OF INTERNET

Науковий керівник : старший викладач Петришина Л.Й.

Консультант: аспірант Михалик Д.М.

Traditionally Internet is treated as an invention dreamt up in late 1960s by the US Defence Department's Advanced Research Project Agency which decided that in the event of a nuclear attack, it needed a means by which messages could be sent and received even if phone lines were inoperative. In 1969 there was a network of just four mainframe computers. By 1972 the number has risen to 40.

But the first Internet communication happened to be carried out by Victor M. Glushkov, famous mathematician, computer engineer, academician of the Ukrainian Academy of sciences, pioneer in cybernetics . He initially made his reputation as the first mathematician to solve the fifth generalized problem of Hilbert but is better known as the head of the U.S.S.R.'s Institute of Cybernetics that was of primary importance to the application of computers in the Soviet Union. V.M. Glushkov is a holder of the Silver-Core award of the International Federation for Information Processing (IFIP). He published more than 800 papers including thirty monographs, many of which have been translated into other languages.

He coined the word Internet. At that time it was something unbelievable. But V.M.Glushkov was able to transform tales into reality. His researches and developments in this area have been started in 1961 as the program of using civilian computers to solve tactical problems for Military Forces .

In a short period of time V.M.Glushkov's crew has not only developed the principle of linking computers "Ural - 1" with the telegraph communication channels, but they have implemented it technically, using already existing equipment in the army – ST-35 and PTA (roll telegraph).

Thus, for the years 1961-1963 three important issues have been addressed: the pairing of computers with communications channels, displaying the results of computer solutions to the cathode-ray tube and the output of the computer raster image of alphanumeric, graphic and full-size half-tone information. All this represented the first prototype of the components of the modern internet, telecommunications, display and raster printer.

УДК 42

Петрик М.М. – ст. гр. СП-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

VIDEO GAMES: HISTORY AND DEVELOPMENT

Науковий керівник : старший викладач Петришина Л.Й.

Консультант: асистент Михалик Д.М.

The origin of [video games](#) lies in early [cathode ray tube](#)-based [missile defence](#) systems in the late 1940s. These programs were later adapted into other simple games during the 1950s. By the late 1950s and through the 1960s, more computer games were developed (mostly on [mainframe computers](#)), gradually increasing in sophistication and complexity.

The first commercially viable video game was [Computer Space](#) in [1971](#), which laid the foundation for a new entertainment industry in the late 1970s within the [United States](#), [Japan](#), and [Europe](#). The first major crash in [1977](#) occurred when companies were forced to sell their older obsolete systems flooding the market. Six years later a [second, greater crash](#) occurred. This crash was brought on largely by a flood of video games coming to the market which resulted in a total collapse of the console gaming industry worldwide, ultimately shifting dominance of the market from [North America](#) to Japan. While the crash killed the console gaming market, the computer gaming market was largely unaffected. Subsequent generations of console video games would continue to be dominated by Japanese corporations. Though several attempts would be made by North American and European companies, [fourth generation of consoles](#), their ventures would ultimately fail. Not until the [sixth generation of video game consoles](#) would a non-Japanese company release a commercially successful console system. The [handheld gaming](#) market has followed a similar path with several unsuccessful attempts made by American companies, all of which failed outside some limited successes in the [handheld electronic games](#) early on. Currently only Japanese companies have any major successful handheld gaming consoles, although in recent years handheld games have come to devices like [cellphones](#) and [PDAs](#) as technology continues to converge.

In the history of video game development such stages can be distinguished : age of video arcade games, first generation consoles, mainframe games, second generation consoles, gaming computers age, handheld games, third and fourth generation consoles, mobile games, fifth and sixth generation consoles, personal computers games, on-line games age.

The age of video games follows many technical innovations and needs of consumers which lead to many gaming genre inventions, including: adventure games, beat'em up, fighting games, interactive movie, maze games, platform games, platform-adventure games, racing games, role-playing games, rhythm game, scrolling shooters, stealth games, survival horror, vehicle simulation games.

УДК 82.09

Урезченко В. – ст. гр. АФ-41

Тернопільський національний педагогічний університет ім. В.Гнатюка

ПРОБЛЕМА ІНТЕРТЕКСТУАЛЬНОСТІ В ОЦІНЦІ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРИТИКІВ ТЕОРІЇ ЛІТЕРАТУРИ

Науковий керівник: викладач Боднар О.І.

Еволюція розвитку літератури ХХ століття зазнала значних соціальних, політичних і власне мистецьких коливань. Діалектична єдність внутрішніх і зовнішніх факторів літературного процесу дала поштовх для розвитку міжнаціональних зв'язків, міждисциплінарних щеплень та доповнює традиційну і новаторську інтерпретаційну картину в новітньому поступі сучасного літературознавства.

Результативним і динамічно доміантним етапом розвитку сучасного літературознавства і літературної компаративістики є закономірне звернення до феномену інтертекстуальності, який на сьогодні набуває інтенсивних дискусійних обертів як модерне явище постмодернізму.

Поняття інтертекстуальності (фр. «intertextualite», англ. «intertextuality») запровадила Юлія Крістева. В основу поняття було покладено тезу про те, що «будь-який текст – це всотування і трансформація якого-небудь іншого тексту».

Вагомий внесок у розвиток інтертекстуальності й інтертексту було зроблено французьким літературознавцем, структуралістом і постструктуралістом Роланом Бартом. Учений запропонував теоретичне обґрунтування поняттям «твір» і «текст», і саме «текст» повинен стати об'єктом уваги літературознавця, висунувши принцип «читання-письма» замість герменевтичної інтерпретації. За словами І. П. Ільїна світ із погляду інтертекстуальності постає як величезний текст, у якому все колись було вже сказано, а нове є можливим тільки за принципом калейдоскопу, коли змішування певних елементів дає нові комбінації.

Ж. Женнет у своїх «Палімпсестах. Література в другому ступені» дав типологічну класифікацію видів інтертекстуальності, виділивши інтертекстуальність як цитату, алюзію, плагіат, паратекстуальність, тобто коментар у тексті, що включає передмову, післямову, епіграф; метатекстуальність, коли в одному тексті існують коментарі стосовно іншого тексту; гіпертекстуальність, що характеризується відносинами між текстом Б із раніше створеним текстом А та архітекстуальність, яка виступає як сукупність правил, згідно з якими було створено текст.

Одним із завдань інтетекстології є знаходження безпосередніх, базових зв'язків між текстами, перенесення одного тексту в інший та виявлення формування нового тексту. Адже на думку Л. Женні, інтертекстуальність оприявнюється тоді, коли ми в змозі виявити в тому чи іншому тексті такі елементи, які були структуровані ще до їх виникнення і є творчим опрацюванням, що включає асиміляцію і трансформацію великої кількості текстів.

Проблеми міжтекстової взаємодії «чужого слова» й свого за останні десятиліття набули особливого значення. На сьогоднішньому етапі аналіз творчості письменника із застосуванням методології та інструментарію інтертекстуальності є одним з найперспективніших способів оцінки вартості мистецького твору, а відтак й усієї творчості конкретного письменника, літературної доби, національної літератури та світової літератури загалом.

УДК 159.9

Андрійчук Т.- ст. гр. БП-41

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Науковий керівник: к. психол. н., доцент Періг І. М.

Однією з найбільш актуальних проблем сучасної освіти є побудова такого процесу навчання, який міг би бути основою формування мотиваційної сфери студентів.

Останніми роками в психологічній науковій літературі питанням мотивації навчальної діяльності приділяється особлива увага. Звідси й значна кількість праць у цій галузі (Л.І. Божович, Н.Г. Морозова, М.В. Матюхіна, А.К. Маркова та ін.). Це не випадково, оскільки питання про мотиви - це по суті питання про якість навчальної діяльності. Переважання зовнішніх мотивів веде до того, що навчання набуває формального характеру, у нього відсутній творчий підхід, самостійна постановка цілей. Відомо, що саме негативне або байдуже відношення до навчання може бути причиною низької успішності або неуспішності студента.

Під мотивом навчальної діяльності розуміються всі фактори, що зумовлюють навчальну активність: потреби, цілі, установки, почуття обов'язку, інтереси, стимул.

Провідними навчальними мотивами у студентів виявляються „професійні” і „особистісного престижу”, менш значимі „прагматичні” (отримати диплом про вищу освіту) і „пізнавальні”. Правда на різних курсах роль домінуючих мотивів змінюється.

За результатами анкетування, проведеного І.М. Періг, лише у 36 % студентів переважає пізнавальна (внутрішня) мотивація до навчання, для інших навчання у вузі – це можливість отримання диплому про вищу освіту, мотивація престижу спеціальності, виправдання очікувань батьків, продовження їх справи, випадковість.

В розробці А.І. Гебоса виділяють такі фактори (умови), які сприяють формуванню у студентів позитивного мотиву до навчання: 1. Усвідомлення наближених і кінцевих цілей навчання; 2. Усвідомлення теоретичної і практичної значимості засвоєваних знань; 3. Емоційна форма викладу навчального матеріалу; 4. Показ „перспективних ліній” в розвитку наукових понять; 5. Професійна спрямованість навчальної діяльності; 6. Вибір завдань, які створюють проблемні ситуації в структурі навчальної діяльності; 7. Наявність допитливості і „пізнавального психологічного клімату” в навчальній групі.

Також мотиви навчальної діяльності розрізняють за змістовними та динамічними характеристиками. До змістовних характеристик мотивів належать наявність або відсутність особистісного смислу учіння, коли мотив виконує не просто спонукальну функцію, а й має особистісне значення, виражає внутрішнє ставлення до учіння. Динамічні характеристики мотивів проявляються в їх силі та тривалості.

А. Маркова відзначає, що „навчально-пізнавальні мотиви формуються в процесі самої навчальної діяльності, тому дуже важливо, як ця діяльність здійснюється”. На її думку, головними факторами, що впливають на формування позитивної стійкої мотивації до навчання, є: зміст навчального матеріалу; організація навчальної діяльності; колективна форма діяльності; оцінка результатів навчальної діяльності; стиль педагогічної діяльності.

УДК 347.6

Білінська Л. – ст. гр. СН – 31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ УКЛАДАННЯ ШЛЮБНОГО ДОГОВОРУ ЗА СІМЕЙНИМ КОДЕКСОМ

Науковий керівник: старший викладач Грузін В.Я.

Шлюбний договір укладається, як правило, у зв'язку з необхідністю визначити правовий режим майна (ст. 97 СК України), закріпити порядок користування житлом (ст. 98 СК) та обумовити правовідносини подружжя з надання утримання (ст. 99 СК). Відповідно, права й обов'язки сторін, що виникають на підставі шлюбного договору, умовно можна розділити на *речові* (ті, що виникають у зв'язку із встановленням договірною правового режиму подружнього майна) та *зобов'язальні* (які виникають з інших майнових правовідносин подружжя). При цьому обсяг речових прав та обов'язків сторін, що виникатимуть з умов шлюбного договору при встановленні правового режиму подружнього майна, відповідно буде різним.

Зарубіжні юристи вже давно визначають шлюбний договір як надзвичайно специфічний правочин, а тому розуміють, що деякі його пункти, які носять особистий характер, не завжди можуть бути виконані примусово. З точки зору сімейного права в багатьох країнах шлюбний контракт дає змогу подружжю (майбутньому подружжю) точніше сформулювати свої очікування від шлюбу; визначити характер своїх майбутніх взаємовідносин і відносин з іншими особами; коло спілкування, види діяльності, яким віддають перевагу тощо. У зв'язку з цим, такого роду положення включаються в шлюбний контракт для стимулювання належної поведінки подружжя в шлюбі, а не для їх примусового виконання.

Сьогодні в Україні шлюбний договір по суті не є договором, він є чимось на зразок заповіту: обидва правочини можуть визначати лише правовий режим майна, яке переходить у власність до того чи іншого члена сім'ї після настання певного юридичного факту, у заповіті — після смерті заповідача, а у шлюбному договорі — після розлучення. Звісно, законодавець дозволяє врегульовувати договором майнові питання подружжя й у шлюбі, але, як свідчить практика, більшість подружніх пар не потребують чіткого виокремлення своєї частки майна зі спільного майна подружжя під час подружнього життя. Зазвичай, така необхідність постає після розірвання шлюбу. А ті питання, які регулюють сферу саме подружнього життя (побутові, виховання дітей, розподілу сімейного бюджету тощо), український законодавець включати до шлюбного договору не дозволяє. А, отже, і укладають шлюбний договір лише невпевнені у тривалості шлюбу пари. Вважаю, що метою законодавця має стати перетворення «договору на випадок розлучення», яким є шлюбний договір, на справжній «шлюбний договір».

Підсумовуючи, вкажу, що шлюбний договір це угода або домовленість специфічного складу учасників, а саме — подружжя, або осіб, які бажають його зареєструвати. Цей договір може одночасно включати умови, які становлять зміст окремих видів договорів. Також існують деякі особливості щодо дії шлюбного договору залежно від того чи був він укладений до чи після реєстрації шлюбу.

УДК 726.5(075.8)

Боднарчук А.І. ст. гр. АБС-310

Національний університет «Львівська політехніка»

ГВИНТОВІ ФОРМИ У СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Васильків В.В.

На протязі усього існування людства, гвинтові форми в архітектурі можна було побачити переважно у вертикальних комунікаціях - сходах (рис.1) У сучасній архітектурі вони зустрічаються також у паркінгах (рис.2), загальній конфігурації будівель та споруд, декорі, а також в оздобленні фасадів. Як концептуальні проекти, так і реальні споруди відзначаються оригінальністю форм: музеї сучасного мистецтва, офіси, житлові будівлі, громадські споруди. Прикладом може бути музей дизайну Vitra design Museum (рис.3) у місті Вайле-на-Рейні (Німеччина) у якому оригінальністю відзначаються гвинтові сходи як функція



Рис.1 Гвинтові сходи

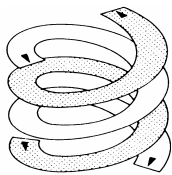


Рис.2 Схема гвинтового паркінга



Рис.3 Vitra design Museum, архітектор - Френк Гері



Рис.4 Fordham Spire, Чикаго (США), архітектор - С.Калатрава



Рис.5 Житловий будинок (Швеція), архітектор - С.Калатрава



Рис.6 Mary Axe 30 у м. Лондон (Велико-британія), архітектор - Норман Фостер

та елемент фасаду. Інший приклад, - споруда Fordham Spire у м. Чикаго (США) (рис.4), яка спроектована іспанським архітектором-інженером С.Калатравою є однією із найвищих споруд у світі. Висота споруди 444 м (609 м зі шпилем). Кожен поверх повернутий на 2 градуси попереднього, що утворює в сумі 270град. від основи до шпиля. Таке конструктивне виконання будівлі відзначається пластичністю та вишуканістю. Ще один, зведений видатним іспанцем, 186-ти метровий житловий будинок в м. Мільме (Швеція) (рис.5) є найвищою спорудою Скандинавії. Будівля складається із дев'яти кубів, які повернуті від основи до вершини на 90 градусів. Будинок має 54 поверхи, кожен з яких повернутий відносно нижнього приблизно на 1,6 градуси. На нижніх поверхах розташовано офісні приміщення, в шести верхніх кубах – 147 квартир. У хмарочосі Mary Axe 30 в Лондоні (Великобританія) (рис.6,) британський архітектор Норман Фостер використав гвинтову форму для оздоблення та формування фасаду.

Нажаль, переважна, більшість перспективних проектів знаходяться на стадії пропозицій як відомих архітекторів, так і студентів архітектурних спеціальностей вузів. Це зумовлено перш за все складністю конструкцій, потребою застосування сучасних технологій у будівництві та необхідністю значних капіталовкладень.

УДК 159.9

Бойко Н. – ст.гр. БМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ГЕНДЕРНИЙ АСПЕКТ В УПРАВЛІННІ

Науковий керівник: к.психол.н., доцент Періг І.М.

В сучасних умовах гендерної нерівності, формування гармонійної психостатевої орієнтації може виступати одним з основних механізмів її подолання. Це є одним із завдань гендерного виховання. Гендер – означає стать у розумінні соціально-культурних особливостей людини, одне з центральних і фундаментальних понять сучасного суспільства, а процеси, які це поняття віддзеркалює, мають потребу в осмисленні, актуальність чого у сьогоднішні очевидна.

Історично сформувалася думка, яка переросла в стереотип, про існування сфер діяльності, які поділяють на жіночі та чоловічі, і тому здійснювати управління всіма справами можуть лише чоловіки, а для жінок характерними залишаються домашнє господарство та інші соціальні сфери. Проте географія трудової активності жінок значно ширша, особливо в умовах сьогоднішнього. У деяких галузях жінкам навіть легше керувати, ніж чоловікам, передусім це сфера послуг. Як стверджують представники Державного комітету підприємництва, хоча в сфері бізнесу ще немає гендерної рівності, проте тенденція до збільшення кількості бізнес-вумен спостерігається дуже виразно. За останні п'ять років зросла частка малого підприємництва заснованого жінками, зараз ця цифра становить 21%. Тема жіночого керівництва активно дискутується у Європі. Дослідна група під керівництвом Соні Бішор з Німеччини, досліджуючи тему «Чоловіки і жінки на керівних посадах в економіці», дійшли висновку, що немає переконливого доказу того, що жінки керують принципово інакше, ніж чоловіки. Представники обох статей діють або демократичними, або авторитарними методами, специфічної «жіночої» або «чоловічої» рольової поведінки на керівному щаблі не спостерігається.

Доведено, що жінка має розвинену інтуїцію і свій природний шарм, привітність прагнення до затишку та спокою реалізує і в бізнесі, і в сім'ї. А щодо професійних якостей, то вони більше прагнуть до самовдосконалення. Жінки є більш емоційно відкритими, натомість чоловіки є переважно стриманими, тому не завжди зрозумілими для співбесідника. Проте тут слід не диференціювати за статевою ознакою, а зважати передусім на особистість.

Щодо стилю керівництва, то різницю полягає у характері та темпераменті. Жінки є більш віддані та обов'язкові, попри емоційність вони стійкіші до стресів. Натомість авантюризм та тотальний кар'єризм притаманний більше чоловікам. Адаже через таку обов'язковість представниці жіночої статі, зазвичай лояльніші до компанії. Як вважає автор книги «Як керують жінки» Ельке Добнер, стилі керівництва обох статей відрізняються передусім тим, що чоловіки тиснуть на підлеглих, а жінки шукають спільних рішень разом з колективом. Також у бажанні кар'єрного росту у жінок присутня інша мотивація – це не збагачення, а самореалізація, що так характерно для ефективного розвитку малого бізнесу.

Західний досвід свідчить, що саме жіночому складу розуму і психології відповідає специфіка ведення малого бізнесу, моделювати нові ідеї у нестандартних умовах, здатні викликати довіру вони можуть реалізувати себе у бурхливому світі бізнесу.

УДК 88.53

Бойко Н.В – ст.гр. БМм-51, Довгань Ю. – магістр

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОНСЕНСУС ЯК КОНЦЕПТУАЛЬНЕ ПІДГРУНТТЯ КОНФЛІКТОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Науковий керівник: к.ф.н., доцент Довгань А.О.

Конфлікти грають в житті окремих індивідів і груп набагато серйознішу роль, ніж це визнають самі люди. Конфліктні процеси мало хто схвалює, але майже всі в них беруть участь. Якщо в конкурентних процесах суперники просто намагаються випередити один одного, бути кращим, то при конфлікті робляться спроби нав'язати противнику свою волю, змінити його поведінку або навіть взагалі усунути його із конкретного середовища прояву підприємницької активності.

Одним із найважливіших шляхів вирішення конфлікту є схильність учасників переговорів до компромісу, що належить до міжособистісного стилю вирішення конфлікту і є основою нової методології конфліктологічного менеджменту. Такий метод має декілька різновидів трактувань. У політичному розумінні це поняття означає думку більшості, досягнення спільного узгодження у спірному питанні. Юриспунденція розглядає консенсус як метод вироблення та прийняття рішень, які базуються на двох важливих принципах – підтримання рішення більшістю учасників та відсутність заперечення проти прийняття рішення хоча б одного учасника. Таким чином, поняття консенсус означає не одностайність, адже повна одностайність у позиціях усіх учасників прийняття рішення тут не потрібна, тому що відсутні прямі заперечення та можливість нейтральної позиції і наявність окремих зауважень.

Важливою характеристикою досягнення консенсусу є не лише сприяння прямому впливу громадської думки на політично-юридичні питання, а й формування самої громадської думки, що позитивно впливає на психологічний клімат в організації і в суспільстві загалом. Це орієнтує не на конфронтацію і пошук учасників, які не згодні, а на врахування усіх їх інтересів. Як наслідок, досягнення домовленості сторін є найкращим способом вирішення конфлікту, тому що проблема може бути вирішена остаточно. Консенсуальні засади суспільно-політичного договору покладенні в основу побудови положень та норм Конституції України, які слугують запобіганню та врегулюванню конфліктів у державно-правовій сфері.

Принцип диспозитивності у цивільно-процесуальному кодексі дозволяє сторонам конфліктів самим визначати характер прав та обов'язків, урегулювати взаємні вимоги, у тому числі завершувати конфлікт укладанням мирової угоди. На основі договорів виникають суто консенсуальні цивільні правовідносини.

Здатність до компромісу високо цінується в управлінських ситуаціях, тому що це зводить до мінімуму недоброзичливість і часто дає можливість швидко розв'язати конфлікт до задоволення обох сторін. Однак, використання компромісу на ранній стадії конфлікту, що виникли по важливому рішенню може перешкодити діагнозу проблеми і скоротити час пошуку альтернативи. Такий компроміс означає згоду тільки щоб уникнути сварки, навіть якщо при цьому відбувається відмовлення від розсудливих дій. Такий компроміс - це задоволеність тим, що доступно, а не наполегливий пошук того, що є логічним у світлі наявних фактів і даних підсумком дискурсивності думок учасників конфлікту та вирішення суперечки між ними.

УДК 82

Бреян М.— ст. гр. 14

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

«...ВІДЛІТАЮТЬ СІРИМ ШНУРКОМ ЖУРАВЛІ У ВИРІЙ...» З ІСТОРІЇ СТВОРЕННЯ ПОЕЗІЇ БОГДАНА ЛЕПКОГО «ЖУРАВЛІ»)

Науковий керівник: Дудар І.А.

Поезія Б.Лепкого перейнята великим ліризмом. Вона глибокозмістовна, мелодійна. Тому чимало його поетичних творів покладено на музику багатьма українськими композиторами – Денисом Січинським, Левом Лепким, Станіславом Людкевичем, Олександром Кошицем, Кирилом Стеценком та іншими. Багато з тих пісень, тобто поезій Б.Лепкого озвучених мелодіями українських композиторів, стали народними піснями. Ми зупинимось тільки на одній з них, яка стала надзвичайно популярною в народі і часто звучить там, де живуть українці, розкидані гіркою долею по всьому світі (та й самому Б.Лепкому довго довелося жити на чужині (Відень, Берлін, Вецлар над Ляном, Краків, де й похований). Ця пісня «Видиш, брате мій...» (у народі співається «Чуєш, брате мій...»).

Поезія написана у Кракові 1910 року. Ось що розповідає про це сам автор: «Я вертав з театру, з драми Виспянського «Ніч листопадова», під ногами шелестіло поживкле листя, а над головою лунали крики відлітаючих журавлів. Вірш склався немов сам із себе, без мого відома і праці. До його підібрав музику мій брат, Лев Лепкий, січовий стрілець, і ця композиція стала улюбленою стрілецькою піснею...» (2).

Журавлі асоціювалися з польськими повстанцями, що піднялися на боротьбу за своє визволення з-під іноземного гніту в листопадову ніч 1830 року, а також із знедоленими українцями, що змушені були покидати рідний край. «Як журавлі у вирій, — пише Микола Сивіцький, — йшли польські легіони в бурю щораз далі від рідної землі. Але вітер в очі і град товче, ломляться ключі журавлині. Збридло серце (життя?), збридла любов, отруєне тіло, і крила вже поламані, — каже поет. І в тій безнадії з'являється польський національний герой – Висоцький, щоб кинути народ у гасло революції: «Летіть, журавлі! Рознесіть по полях іскри з палаючих хат!» (3). Коли Б.Лепкий дивився драми Виспянського на краківській сцені, то він, — підкреслює М. Сивіцький, — «переживав їх нарівні з поляками, але транспонував у думці на український ґрунт» (3).

Поезія «Видиш, брате мій» була надрукована у жовтні 1912 року у львівському літературно-мистецькому часописі «Неділя». «Так народився художній текст, якому через кілька років, у період кривавої першої світової війни, судилося стати народною піснею, сумним акордом пролунати по українській землі і за її межами», - підкреслює відомий український вчений Федір Погребенник у монографії «Наша дума, наша пісня», справедливо наголошуючи, що «й кам'яне серце здригнеться, коли почує цю пісню. Скільки в ній невимовного болю, бездонного жалю, глибокого відчаю...» (4). І далі зазначає: «На хвилі трагічних подій першої світової війни виникла створена братом поета Левом Лепким мелодія до згаданого вірша Б.Лепкого, яка зразу стала поширюватись як пісня, своєрідний реквієм «тим, що впали...» (4)

1. Лепкий Б. Писання. – Київ-Лейпциг, 1992.— Т.1.— С.387.
2. Лепкий Б. Твори в двох томах. Том I. — К., 1991. — 862 с.
3. Сивіцький М. Богдан Лепкий: Життя і творчість. — Краків, 1993. – С.161.
4. Погребенник Ф. Наша дума, наша пісня. — К., 1991. — С.183.

УДК 42

Ванкевич О. – ст. гр. ХК-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОВА ЖЕСТІВ

Науковий керівник: викл. Букетова Н. В.

У первісному суспільстві люди спілкувалися один з одним виключно за допомогою жестів. Мова жестів продовжує використовуватися донині, хоча дуже змінилася.

Сучасна людина входить у велику кількість контактів, зокрема короткотермінових. Невербальні засоби відіграють важливу роль у спілкуванні між людьми, особливо на початковому етапі.

Крім словесного мовлення, ми володіємо ще й мовою тіла. Доведено, що людина словесно здобуває 35% інформації, а за допомогою тіла – 65%. Нині описано та витлумачено понад 1000 несловесних знаків і сигналів. Уміння розуміти несловесну мову – важлива умова взаєморозуміння.

Так, у США діють спеціальні курси, індивідуальні та групові інструктажі, на яких вивчають діловий етикет у деталях: зустріч, вітання, прощання, одяг, манери, норми поведінки під час переговорів, на фуршеті тощо.

Мова жестів є досить різноманітною, скажімо, жести-символи. Наприклад, піднятий догори великий палець означає схвалення, найвищу оцінку. Жести-ілюстратори супроводжують мовлення, доповнюють сказане. Приміром, ми розповідаємо, як проїхати кудись, і одночасно показуємо рукою напрям. Жести-регулятори застосовують під час зустрічей та прийомів. Вони можуть означати початок або кінець розмови. Таким жестом є рукостискання – знак довіри і поваги. Потиск руки має бути міцним і не дуже тривалим. Кожна мова світу має свою систему жестів. Якщо ви розмовляєте з іноземцем, ваша жестикуляція може здатись йому незрозумілою або навіть образливою. Адже часто схожі жести у різних мовах мають різне значення: дотик до скроні у слов'янських народів, а також у німців, французів означає “він дурний”, у голландців – “він розумний”, у США - “я знаю, що роблю”.

В Америці, Англії, Австралії та Новій Зеландії піднятий вгору великий палець має три значення. Зазвичай він використовується при “голосуванні” на дорозі, щоб упіймати попутну машину. Друге значення – “усе гаразд”. Коли ж великий палець різко викидається вгору, це стає образливим знаком, що означає лайку.

Жест, відомий нам з голлівудського кіно як “о'кей”, у Франції означає “нуль”, у Японії — “гроші”. У Португалії він належить до непристойних. Цей жест був популяризований в Америці на початку ХХ ст. головною пресою, яка на той час почала кампанію зі скорочення слів і загальноновживаних фраз до їхніх початкових літер “ОК”.

Усім відомий знак перемоги зазвичай тлумачать як зображення англійської літери V – першої літери англійського слова victory, що в перекладі означає “перемога”. Але є й інша гіпотеза: під час Столітньої війни воюючі сторони часто відрубували в полонених два пальці на правій руці, якими натягують тятиву лука. Лучники, що залишались цілими і неушкодженими, глумливо показували ворогам два пальці: мовляв, ми зможемо стріляти!

Кожен жест рідко існує в “чистому” вигляді. Найчастіше жест, поза супроводжуються відповідною мімікою, виразом обличчя. Оскільки тлумачення жестів на планеті неоднакове, щоб не потрапити в халепу, частіше треба користуватись словами, а не жестами.

УДК 15

Вініцька А. — ст. гр. ЕМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРАЦЯ ІВАНА ПУЛЮЯ ТА ПАНТЕЛЕЙМОНА КУЛІША НАД ПЕРЕКЛАДОМ БІБЛІЇ

Науковий керівник: к.психол.н., доц. Кухарська В.Б.

“Не було б Пулюя, не було б Біблії”

Ганна Барвінок

Ім'я Івана Пулюя повертається до нас із забуття, як багато інших постатей, яскравих і непересічних, які не з власної волі змушені були працювати за межами України.

Намагаючись протидіяти полонізації та русифікації, багато часу та зусиль Пулюй віддає перекладові на українську мову Біблії, який він здійснив разом з Пантелеймоном Кулішем. Вони вірили у визволення українського, а разом із ним і решти слов'янських народів із духовного й фізичного кріпацтва не насильницьким шляхом, а через духовне зростання, заглиблення у релігію й культуру. Ще двадцятишестирічним юнаком І. Пулюй стверджував, що Біблію “повинна мати кожна читальня і кожний поодинокий чоловік”, адже маючи цю книгу, “нарід піднесеться соціально, морально і інтелектуально”.

За основу для перекладу Куліш і Пулюй взяли грецьке видання лондонського Біблійного товариства 1866 року. Пулюй залишив спогади про спільну працю: “Поділили ми роботу між собою так, що я перекладав із грецької мови, дбаючи більше про докладність, як про красу лінії. Пізніше порівнювали ми цей переклад з церковнослов'янським, російським, польським, сербським, німецьким, латинським, англійським, французьким. Впевнивши себе таким чином у вірності нашого перекладу... Так працювали ми, не розбираючи, чи будний день, чи свято”. Праця й справді була важкою і кропіткою. Раненько прикипали до стола, працюючи аж до обідньої пори. Після обіду відпочивали не більше, як пів години, а тоді брались знову до діла і працювали до пізнього вечора, весь свій час присвячуючи перекладові.

Запроваджуючи народну мову до релігійної літератури, вони найбільше дбали про чистоту мови, добираючи таких слів, “котрих і в Галичині і на Україні уживають”. Бували моменти, що над перекладом одного слова думали декілька днів, переглядали різні версії, але все ж таки знаходили потрібні відповідники. І справді, вживання української мови в церковних книжках – справа дуже делікатна.

Після смерті співавтора Іванові Павловичу довелось самому завершувати редагування перекладу. У листах того періоду він зазначає, що робота просувалась повільно, “треба читати рукопис стрічка за стрічкою і порівнювати з двома, трьома перекладами, а потім поправляти або і наново перекладати”. Більшої уваги потребували ті частини, які перекладав Пантелеймон Олександрович, адже він здійснював свій переклад Старого Заповіту часом не дослівно, що спричинило значні відхилення від оригіналу. Остаточна редакція та кінцева коректура тривали вісім років, а повна україномовна Біблія побачила світ уже в 1903 році.

Пулюй і Куліш були першовідкривачами. Вони не просто виконали гігантську перекладацьку й редакторську роботу, а й самі створили мовну традицію перекладу сакральних текстів, заклали основи конфесійного стилю нової української мови – і все це в умовах тогочасної антиукраїнської політики. Відрадно, що їхня праця не була марною.

УДК 15

Галушка І. – ст.гр. ЕМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІВАН ПУЛЮЙ ПРО НЕЗАЛЕЖНІСТЬ УКРАЇНИ

Науковий керівник: викл. Букетова Н.В.

В Україні та за її межами знають доктора наук, професора Івана Пулюя як визначного українського фізика-теоретика і фізика-експериментатора, автора багатьох неординарних наукових праць. Потрібно не забувати й те, що він увійшов в історію як палкий поборник незалежності України, активний пропагандист української національної ідеї за кордоном, безкомпромісний борець проти національного поневолення народів, насамперед українського.

Ідея української державності, її соборності, національно-визвольної боротьби проти поневолювачів, оптимізм щодо майбутнього України – ось основні положення та ідеї, які червоною ниткою проходять через усю його працю “Україна та її міжнародне політичне значення” (1915р.). Вже тоді автор розумів ситуацію, стисло, вагомо і дохідливо переконував читача у тому, що українське питання не надумане, а має глибокі історичні корені і величезне значення для стабілізації політичного та економічного становища в Європі. Значну увагу у цій праці приділено російсько-українським відносинам, показано віроломство і тупу агресивну жорстокість російського царизму, починаючи з часів Хмельниччини до окупації Галичини російськими військами в 1914-1915 рр., коли першою справою їхньої військової адміністрації стало тотальне нищення українського культурного життя, його інституцій та діячів.

Перспективу української держави Іван Пулюй вбачає у вільному розвитку її освіченого народу, який житиме у мирі та добробуті, широко співпрацюватиме зі своїми сусідами. “Деспотичне царство хоче обездушити український народ, воно краде в нього останнє і найдорожче його майно – його рідну мову.” Наведена цитата свідчить про позицію науковця щодо рідної мови, українства, української національної ідеї. Ці лаконічні слова – крик душі Великого Українця за долю рідної мови.

В архівах ми знаходимо звернення вченого-патріота до Михайла Павлика (1907р.): “Ви хочете знати мою думку про “мазепинців” і про “самостійність” України. Самостійність – дуже дуже гарна річ! Є на світі самостійні люди, є і самостійні народи, то чому б то не могла бути і самостійна Україна! Колись то вона таки буде, чи під царем, – чи без царя а під гетьманом, се менша річ, – колись то вона таки буде, але не зараз, тай не скоро!” У цих словах відчувається водночас і віра в світле майбутнє своєї рідної землі, і біль з розчаруванням. Праця Івана Пулюя співзвучна з українським сьогоденням: боротьба за справжню українську незалежність тільки розпочалась... І не все виправдовує надії та вимріяні сподівання. Справжня державність України і далі залишається такою ж далекою, як була колись. Принциповий висновок напрошується тут сам собою тільки один: українську державу повинні насамперед розбудовувати українці на основі української національної ідеї, створюючи при цьому належні умови для національно-культурного розвитку всіх національних меншин.

Патріот завершує свою працю закликом до українців пам’ятати слова Великого Кобзаря з його поетичного твору “І мертвим, і живим, і ненародженим...” про те, що постане суд і тоді заговорять і Дніпро, і гори... І вже після революційних звершень “оживе добра слава, слава України.”

УДК 573

Галябарда Н.- ст. гр. 14

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ІВАНА ВЕРХРАТСЬКОГО

Науковий керівник: Саска Г.В.

В історію української науки Іван Верхратський (1849-1919), уродженець с. Більче-Золоте Борівського повіту (предки ж походять з с. Кривенького Гусятинського повіту), увійшов як природодослідник, мовознавець, культурно-освітній діяч, етнограф, журналіст і письменник. Творчий доробок вченого, за даними М. Худаш, становить понад 200 друкованих праць. Багатогранна діяльність Івана Верхратського розгорталася у другій половині XIX СТ., коли у Галичині поступово в умовах проростання різних соціально-політичних і культурних течій утвердились прогресивні тенденції українського національного відродження. За видатні педагогічно-наукові заслуги вчений був обраний почесним членом Наукового Товариства ім. Т. Шевченка, заслуженим професором української академічної гімназії у Львові. Іван Верхратський був першим учителем української мови та літератури Івана Франка. Великий Каменярь виявляв шанобливе ставлення до свого учителя та вдячність за те, що саме він розвивав його літературний нахил, виховував любов до рідного краю і мови, допитливість.

Не менш важливим є педагогічний доробок видатного вченого, який набуває особливої актуальності в умовах сучасної української національної школи. Педагогічна сторона діяльності Івана Верхратського пов'язана із написанням українських підручників. Як активний член товариства «Просвіта», він доклав чимало зусиль для розвитку українського шкільництва. Першими навчальними підручниками стали перекладені Іваном Верхратським з німецької мови «Ботаніка» для гімназій, з польської – підручники з ботаніки та мінералогії для середніх шкіл. У 1895 р. виходить перший підручник Івана Верхратського «Зоологія на низшій класі шкіл середніх», який за життя автора перевидавався чотири рази, і протягом усього дорадянського періоду українська молодь Галичини навчалась за цим підручником.

Згодом ним було створено шкільний підручник з мінералогії та перший український підручник із зоології для університетів, який через брак коштів, на жаль, не був опублікованим. У 1898 р. Іван Верхратський підготував підручник «Ботаніка на низшій класі шкіл середніх», який після смерті автора опрацював і впорядкував Іван Сметанський (1922 р.).

Підсумовуючи сказане, слід зазначити, що проаналізований підручник з ботаніки є оригінальним і своєрідним. Незважаючи на значний обсяг наукової інформації, зміст підручника є доступним для учнів, інформативний виклад матеріалу супроводжується завданнями, які сприяють активізації пізнавальної діяльності школярів. Зо обсягом систематичної інформації цей підручник має перевагу над сучасним, оскільки цілісно відображає систему рослинного світу, його різноманітність. Розвиток знань про систему рослинного світу у підручнику Івана Верхратського здійснюється за дедуктивним принципом і носить динамічний характер.

Список літератури:

1.Л.Величко – «Біологія і хімія» -К..1998

2.Г.Боднарченко–«На допомогу ботанікам»-К..2003

УДК 37.09

Грабовська С. – ст. гр. СІ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВНЕСОК ЯКОВА СТРУХМАНЧУКА У РОЗВИТОК УКРАЇНСЬКОЇ КУЛЬТУРИ

Науковий керівник: Назаревич Л. Т.



«Розстріляне відродження» – літературно-мистецьке покоління репресованої української інтелігенції, що переслідувалась і нищилась з 1917 по 1933 рік. Її представники – сотні письменників, митців, композиторів, серед них десятки відомих і сотні незвіданих імен. Це розстріляна надія на світле власне майбутнє, моральне знищення нації. Тоді були вбиті такі талановиті художники, як: Михайло Бойчук, Алла Горська, Опанас Заливаха, Василь Кричевський, Олександр Мурашко, Вячеслав

Розвадовський... Одним з них є талановитий художник, графік, портретист – Яків Струхманчук. Життєва та творча біографія відомої у свій час особистості зацікавила таких авторитетних дослідників: Сфрема Гасая, Федора Погребенника, Олега Сидора, Олексу Мусієнко, Ігоря Герету та інших.

Я. Струхманчук народився у звичайному галицькому селі, ще з юних літ його талант портретиста, карикатуриста почав яскраво проявлятися. Яків до кінця життя завдячував батькам, дідові, що вони помітили його хист та віддали на навчання в Бережанську гімназію. Він не затаїв злоби на гімназійних викладачів, які, служачи австрійському урядові, не дозволили йому вчитися «у вищому класі». Та попри те, молодий митець здобув гідну освіту в Кракові, Парижі. Його першим наставником та вчителем мистецтва був Іван Труш, який допоміг розвинути його феноменальний талант. Після закінчення навчання маляр поринув у творчість. Життя було безпощадним до нього – за свою діяльність у національно- визвольних змаганнях Струхманчук потрапив у російський полон, де його душа рвалася до мистецтва, до прекрасного, до творчості. Митець, попри активну художню діяльність, підтримував також дружні стосунки з такими видатними особистостями як: Микола Ірчан, Дмитро Загул, Лесь Курбас, Василь Атаманюк, Мелетій Кічура. Яків дуже любив театр - і тому часто саме там робив замальовки. На марках у 19-20 ст. були малюнки Я.Струхманчука. Навіть у Тернопільському архіві п.Хаварівський відкривав виставку його робіт. Варто назвати деякі відомі твори Я.С.в яких можна побачити новизну та модерн його мислення серед них портрети акторів («Яновичева (Курбас) у ролі наймички Катерини», «Чистякова Валентина в ролі Мірандоліни», «Калин Володимир у ролі Гоппе» інші).

Музеї - найдовговічніші охоронці культурних пам'яток. Серед них можемо згадати музей імені Я.Струхманчука у с.Денисові, музей у Бережанах, Києві, де зберігаються його картини, замальовки. Також варто наголосити, що в його селі Росоховатець на рідному подвір'ї відкрито йому пам'ятник. На жаль, зараз ми тільки дізнаємось про митців «розстріляного відродження», і про Якова Струхманчука також. Тому говорити про цю особистість варто. Він був би відомим вже, навіть, якщо б ми знали, що саме він врятував буремні роки дзвони Софії Київської від переплавлення. Справді, графік-карикатурист, мистецтвознавець, портретист – це все він, Струхманчук і Україна. Його ім'я є одним із сотні страчених фізично, але не духовно. Про людину, яка залишила після себе стільки творів ми не маємо права забути.

УДК 32

Домбрович О. — ст. гр. ОВ-308

Технічний коледж Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

„ДЕРЖАВЕЦЬ” МАКІАВЕЛЛІ. ПОЛІТИКА І МОРАЛЬ.

Науковий керівник: викладач вищої категорії Коневич О.В.

Епоха Ренесансу подарувала людству ще одного оригінального філософа Ніколо Макіавеллі(1469 – 1527), якого вважають, з одного боку, теоретиком політичного аморалізму, а з іншого – фундатором революційної етики. Будучи водночас мислителем, державним діячем та істориком, він глибоко аналізує становище тогочасної Італії і цілого суспільства. Виділяючись способом життя Макіавеллі вплинув не лише на сучасників, його філософію оцінили і наступні покоління. Історія нашого часу – це історія утопій, що стали реальністю. Попри різноманітність задумів цих проектів земної перебудови – від "Держави" Платона до "Державця" Макіавеллі й "Утопії" Томаса Мора – їх об'єднує одне: особистість приноситься на вівтар державного молоха як беззаперечна жертва і, звичайно ж, в ім'я її блага. У "Державці" Макіавеллі пояснює свої політичні погляди і намагається донести моральні орієнтири. Макіавеллі кладе в основу життя – Батьківщину. Призначення людини на землі, її найперший обов'язок – патріотизм, турбота по славу і велич держави. Варто зазначити, що в епоху середньовіччя поняття Батьківщини не існувало. Люди народжувались, щоб стати підданими імператора і папи, представників Бога на землі. У Макіавеллі Батьківщина перетворюється на якесь божество: воно вище будь-якої моралі чи закону. Подібно як в аскетів Бог поглинає індивідум, подібно як інквізитори в ім'я Бога спалювали на вогнищах еритиків, так у Макіавеллі заради держави дозволено все: одні й ті ж вчинки в особистій сфері життя вважаються порушеннями. А в суспільному житті вони достойні найвищої похвали. "Державні уявлення", "благо народу" – це дві найважливіші формули у політичних ідеалах Макіавеллі. Божество зійшло на землю з небес і стало називатися Батьківщиною, як і раніше, наганяючи страх. Його воля, його інтереси представляють тепер - *suprema lex* – найвищий закон. Тож індивідум був поглинутим суспільством, тобто панував принцип всесильної держави. Держава поглинає в себе і релігію. Держава не може існувати без релігії, але Макіавеллі різко критикує розбещеність й аморальність, яка панує при папському дворі. Він хоче, щоб релігія була державною і в руках монарха вона повинна служити знаряддям влади. Макіавеллі – за високу мораль: він вихваляє великодушність, милосердя, побожність, та інші хороші риси, але при умові, що ці риси принесуть користь державі і Батьківщині. Якщо ж навіть хороші риси гальмують розвиток держави, то філософ відсіває їх. У трактаті "Державець" Макіавеллі описує спроби створення сильної і стійкої держави в умовах нерозвинутої громадянської відповідальності і добродіяльності серед народних мас. Система політичних поглядів Макіавеллі не витримала випробування часом через те, що деякі ідеї у ній були надто різкими і крайніми. А саме, поняття держави, що охоплювало все: релігію, мораль, індивідуальність. Держава наділена правами, але їх немає у людини. Проте сила породила справедливість. В результаті битв і жорстокості народилася свобода совісті. Тому, коли ми називаємо макіавелізмом будь-які засоби для досягнення мети, то чому б не назвати так саму мету? Макіавеллі уславився своєю програмою, і не його вина, що розум підказав йому такі методи та засоби, які співвідносилися з логікою розвитку світу.

УДК 621.326

Дудик Б. –ст. гр.СНс-33

Тернопільський національний технічний університет ім.І. Пулюя

СТУДЕНТСЬКИЙ АКТИВ В ОРГАНІЗАЦІЇ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧОЇ РОБОТИ У ТНТУ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Науковий керівник: ст.викладач Галіздра А.А.

Стратегічним завданням реформування національної вищої освіти є виховання громадянина України як гармонійно розвиненої особистості, здатної віднайти застосування своїм знанням і вмінням на ринку праці в умовах жорстокої конкуренції. У вирішенні завдань відновлення, збереження і зміцнення здоров'я майбутніх фахівців, формування в них навичок здорового способу життя важлива роль належить фізичному вихованню і спорту. Необхідно підтримувати у студентському середовищі стимул до занять фізичною культурою і спортом. Треба досягти такого рівня, щоб заняття фізичною культурою не було примусовим, а виявом внутрішньої потреби студента. Зважаючи на обов'язковість занять фізичною культурою у всіх ВНЗ та великі проблеми щодо збереження здоров'я молоді у державному масштабі, однією з ключових проблем є організація фізкультурно - оздоровчої роботи ВНЗ силами студентства. У навчальній програмі з курсу "Фізичне виховання" для ВНЗ України III – IV рівнів акредитації йдеться про те, що загальний обсяг індивідуальної трудової активності в середньому повинен складати не менш 8 – 10 годин на тиждень. При цьому, передбачається введення в навчальний розклад обов'язкових (аудиторських) занять з фізичного виховання в обсязі не менше 4-х годин на тиждень протягом усього періоду навчання за винятком останнього семестру на 4-х курсах.

На восьми факультетах нашого університету зі студентами проводяться обов'язкові академічні заняття з фізичного виховання, працює чимало спортивних секцій, де студенти можуть займатися за власним бажанням у позааудиторні години. Рахую, що на кожному факультеті повинен створитися фізкультурний актив, який на своїх загальних зборах повинен обрати робочу групу яка входить до студентського профкома як спортивний сектор. Очолюватиме цей сектор голова спортивного клубу. Фізкультурний актив формується із спортсменів – розрядників з різних видів спорту і фізоргів груп за допомогою викладачів, які ведуть заняття з фізичного виховання. Саме ці студенти є найбільш мотивованими до фізичної культури, це їх внутрішня потреба, своїм інтересам, особистим прикладом, вони здатні зацікавити інших, поки що неактивних у фізичному вихованні студентів. Викладачі повинні проводити методичні заняття з фізкультурними активістами факультетів, щодо організації фізкультурно-оздоровчої роботи на факультетах силами студентського фізкультурного активу.

Враховуючи потреби і проблеми студентів щодо фізичних навантажень і запобігання втомі, можна запропонувати спеціальну організацію фізичного виховання в процесі аудиторських занять (робочого дня студентів). Це фізичне навантаження повинно розумно будуватися у режимі навчального дня студента і відповідати фізіологічним циклам (процесам) які відбуваються в організмі студента на протязі навчального дня .

Така організація фізкультурно-оздоровчої роботи є можливою за умов роботи студентського фізкультурного активу, власної активності студентів, методичної допомоги викладачів фізичного виховання, їх постійної співпраці.

УДК 947.084

Євчин О. - ст. гр. СП-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОЛОВЦІ

Науковий керівник: к. і. н., доцент Криськов А.А.

Словом «половець» у руських джерелах позначали тюркські племена кипчаків, інакше куманів («куман» дослівно означає «білий, жовтавий», звідки руське – половий, половець; дослідники вважають кипчаків тюркізованим сако-іранським етносом). Вийшовши у IX ст. з теренів сучасної Киргизії та Казахстану, кипчаки витіснили печенігів з Приаралля, а в першій половині XI ст. стали просуватися у причорноморські степи. У 1055 р., за даними літопису, до південних кордонів Русі підійшла половецька орда хана Блуша. Територія від Волги до Дунаю, зайнята кипчаками, отримала назву «Половецьке поле» (Дешт-и-Кипчак). Вона також відома у європейських середньовічних джерелах під назвою Куманії, яка ділилася на дві половини – «Чорну» (від Сіверського Дінця до Волги) і «Білу», що обіймала пониззя Дунаю і степи обабіч Дніпра. Перший удар половців на Русь припадає на 1061 р., коли вони вступили у Переяславську землю й завдали поразки князеві Всеволоду Ярославичу; у 1068 р. Всеволод та його брати зазнали повторного розгрому на р. Альті. В цілому ж до початку XIII ст. половці здійснили 46 великих нападів на Русь, причому 19 із них припало на Переяславщину, 16 – на Київську землю, 7 – на Чернігово-Сіверщину і 4 – на Рязань та її околиці.

Все XI ст. половці освоювали степи. Постійні переміщення великих половецьких орд робили їх практично невловимими. Протягом цього часу руським князям не вдалося організувати жодного походу вглиб степу. До кінця XI ст. «Половецьке поле» було розділене між окремими родами, кожен з яких кочував у визначених межах, облаштовуючи на своїй території укріплені зимовища. Цим скористався Володимир Мономах (1113-1125), який створив антиполовецький союз князів. Саме по зимовищам він і наніс основні удари. Частину половців вдалося відкинути за Волгу, один із наймогутніших ханів – Шарукан – відступив до Кавказу, де й залишався понад півстоліття.

Проте контакти Русі з половцями не вичерпувалися лише війнами. Територіальна близькість половецького світу, торговельні контакти, а особливо – регулярні перехресні шлюби, якими скріплювалися перемирні угоди між князями і ханами, поступово пом'якшували гостроту протистояння. За характерний приклад можна взяти похід князя Ігоря у 1185 р.: по материнській лінії він був половцем, а свого сина Володимира одружив (після походу) із донькою хана Кончака, проти якого воював. За такого інтенсивного родичання не дивно, що вже з XII ст. половецькі хани на запрошення своїх руських родичів беруть активну участь у між князівських усобицях, щораз більше переймаючись внутрішніми проблемами Русі.

У 1222 р. у степах Передкавказзя з'явився 25-тисячний розвідувальний загін монголів, який розгромив на Дону об'єднані половецькі війська. У травні 1223 р. на р. Калка цим же загоном були розбиті об'єднані половецькі і руські сили, після чого монголи повернули додому. Після цього деякі половецькі роди відкочували до Дунаю під захист Угорського королівства, частина емігрувала до Єгипту, де склала гвардію султана – мамелюків. Проте більшість половців залишилися на старих кочовищах і після утворення Золотої Орди стали основним податним населенням нової держави.

УДК 15

Задорожна О. — ст. гр. ЕМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УКРАЇНСЬКИЙ НАРОД ОЧИМА ІВАНА ПУЛЮЯ

Науковий керівник: к.психол.н., доцент Кухарська.В.Б.

Життя Івана Пулюя пройшло в основному за межами України, але помислами і добрими справами він залишався серед свого народу, співпереживав за його долю, підносив його велич. Широко відома його активна позиція щодо захисту прав українського народу, його політичних свобод, рідної мови, значна організаційна робота на культурно-просвітницькій ниві.

Тема рідного народу є наскрізною у житті та діяльності Івана Пулюя, чи то коли йдеться про організацію стипендій для українських студентів в Австро-Угорщині, чи створення наукового товариства імені Шевченка у Львові, чи розробку української наукової термінології, чи упорядкування словників. Свою відому працю "Нові і перемінні звізди" він також присвячує українцям, зазначивши у передмові, що вона буде "маленькою відрадою для тих земляків, що не шукають опіки в чужих, а знають, що сила і спасення лежить у нас самих: у праці над освітою і добробитом народу". Він активно підтримував відкриття українського університету у Львові. "Тільки свій університет може спасти Русинів з теперішньої неволі і православно-московської і єзуїцько-польської погібелі", а також розширення мережі народних шкіл і гімназій, перекладу для них книжок українською мовою. Мову Пулюя вважав "найдорожчим майном українського народу". Цікавою є думка, висловлена у 1869 році у листі до Данила Танякевича, що "виборювати свому народові поважне становище між іншими народами треба не заржавілими списами чубатих дідів наших, а живим словом, русько-українською мовою".

Обіймаючи посаду професора німецької політехніки у Празі 1884 року, Іван Пулюя організовує товариство "Українська громада". Головною метою цієї організації була консолідація українців в єдину політичну націю. Вчений вважав, що питання національної освіти і культури можна розв'язати лише за умови політичної свободи українського народу та незалежності української держави. Своє політичне бачення Пулюя сформулював так: "Найбільше і найважливіше наше бажання, ідея і головна мета наших національних прагнень — це визволення з-під Росії вільна Україна, де не повинно бути жодного пригнобленого і жодного гнобителя, де український нарід після довголітнього рабства вестиме нарешті вільне у всіх напрямках національне життя."

Іван Павлович настільки любив свій народ, що це помічали, оцінювали та шанували в інших країнах. У прощальній промові на похороні нашого славного земляка ректор Німецької політехніки, де понад 30 років працював Іван Пулюя, сказав: "Ти був людиною, що знала, як дотримуватися вірності, передусім вірності народові, з якого Ти вийшов. І немає більшої вірності, ніж вірність власному народові. Могутні хвилі наших днів підняли в Тебе надію на зліт твого народу, якому Ти як цінний заповіт залишив переклад і здійснене під Твоїм керівництвом перше повне видання української Біблії. Доля дозволила Тобі побачити ранішню зорю свободи, до якої піднявся з темних воєнних хмар Твій нарід, який Ти любив до останнього свого подиху, і її перші сонячні промені побажали озолотити кінець твого сповненого працею життя".

Сьогодні ім'я вченого світової слави Івана Пулюя повертається із забуття як символ інтелектуальної могутності українського народу й орієнтир майбутніх звершень нашої держави.

УДК 316

Зелінська М. - 11 клас ТКГ

Тернопільська класична гімназія

МОЛОДІЖНІ СУБКУЛЬТУРИ , ЯК ОДИН З ШЛЯХІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТРЕБ ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ

Науковий керівник: практичний психолог ТКГ Квілінська М.А.

Підліток вимагає визнання своєї самостійності, рівності з дорослими, хоча реальні фізичні, інтелектуальні й соціальні передумови для цього ще відсутні. Лише у спеціально організованій діяльності можна створювати ситуації в яких взаємостосунки з дорослими, а також однолітками відповідали б домаганням і потребам підлітків. Провідною діяльністю в цей період стає інтимно-особистісне спілкування.

Підлітковий вік – це період становлення якісно нових взаємин із дорослими. Підлітки, як правило, не погоджуються на характерні для дитинства нерівноправні стосунки, як такі, що не відповідають їхнім уявленням про власну дорослість та самостійність. У підлітковому віці відбувається подальший розвиток почуттів як узагальнених і відносно стійких переживань. Почуття стають тривалішими і стійкішими, що зумовлює посилення їх впливу на всі сторони життя підлітків. Підвищена емоційність підлітків зумовлена статевим дозріванням та неврівноваженістю процесів збудження і гальмування, з явною перевагою перших. Інтенсивно формуються моральні почуття, завдяки чому засвоювані підлітками норми поведінки можуть ставати ефективним поштовхом до дій.

Сучасна наука виводить певну класифікацію молодіжних субкультур. В короткому викладі їхня типологія виглядає так: анархо-нігілістичні (панки та ін.), кримінальні (гопники, скінхеди), гедоністично-розважальні (мажори, рейвери, репери), романтико-ескапітські (хіпі, готи, толкієністи, емо, байкери). Особливо небезпечним є вплив субкультур кримінального напрямку.

Флеш-моб – це вуличне шоу, яке порушує буденний рух життя, де будь-яка, навіть сама непомітна людина, може відіграти свою маленьку роль. В масовці вона легко може здійснити щось незвичайне, те, що ніколи б не погодилась зробити наодинці.

На думку старшокласників ТКГ, приналежність до субкультури може дати особистості можливість виділитись; реалізувати потреби у спілкуванні; знайти однодумців; виразити свої погляди, переконання; сформувати музичні, естетичні смаки; створити власний імідж, статус; зробити життя цікавим, додати йому різноманіття; свободу мислення і дій; певне хобі; розвиток; самореалізацію. Проте, учні зазначають і негативний вплив субкультур. Це втрата індивідуальності через наслідування інших, можливий негативний вплив на формування характеру, ламання психіки та відсутність гідного місця в суспільстві.

УДК 94

Кацан В.— ст. гр. 14

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету ім. Івана Пулюя

ІВАН МАЗЕПА: ПОГЛЯД КРИЗЬ ПРИЗМУ СТОЛІТЬ (ДО 300-РІЧЧЯ З ДНЯ СМЕРТІ ГЕТЬМАНА)

Науковий керівник: Дудар І.А.

У вересні 2010 року минає 300 років з дня смерті Івана Мазепи.

В історії України важко знайти особу, навколо якої вже стільки віків точились би такі гострі суперечки, схрещувалися різні, часто полярні думки. Гетьмана Івана Мазепу любили і ненавиділи, поважали і остерігались, прославляли й проклинали як у часи його правління, так і пізніше, в наступні десятиліття та століття.

Перші великі друковані праці про Україну, зокрема, Дмитра Бантиш-Каменського ("Історія Малої Росії з часу приєднання її до Російської держави при цареві Олексію Михайловичу з коротким оглядом первісного стану цього краю" у чотирьох частинах, Москва, 1882 р.), Миколи Маркевича ("Історія Малоросії" в п'яти томах, Москва, 1842 р.) та Олександра Рігельмана ("Літописна оповідь про Малу Росію та її народ і козаків узагалі", Москва, 1847 р.) вміщують багато документального матеріалу, додають послідовну канву подій і в той же час негативно оцінюють гетьмана І. Мазепу.

Своє ставлення до І. Мазепи виказала і офіційна дореволюційна російська історіографія. С. М. Соловйов ("Публичные чтения о Петре Великом") писав про події того часу: "Карл вошел в Украину, малороссийский гетьман Мазепа перешел на его сторону, перешли на его сторону запорожские казаки, но масса народная в Малороссии осталась верна русскому царю..." В.О. Ключевський ("Курс русской истории") називає І. Мазепу "бесполезным предателем".

І. Мазепа знаходив собі співчуття в тому малоруському панстві, яке складалося частково зі старої православної шляхти, частково з козацької старшини, і почало утворюватися на Україні ще в часи гетьмана Богдана Хмельницького і особливо посилювалося за часів гетьмана Самойловича і самого ж Мазепи".

Радянські історики у своїх працях повторили стандартний набір звинувачень на адресу гетьмана, вже використаний російською історіографією XIX ст. В. Мавродін у своїй книзі "Петр I", виданій у 1943 році, писав про І. Мазепу таке: "Один из богатейших феодалов Украины", "шляхтич" Мазепа часто менял хозяев: то служил польскому королю, то становился подданным турецкого султана, то превращался в "верного" старого слугу молодого русского царя. Властолюбивый, хитрый авантюрист, он был на стороне того, кто оказывался сильнее и кто мог обеспечить ему карьеру... Мазепа думал, что его поступок вызовет восстание всей Украины против Петра. Но старый гетьман ошибся. Его измена вызвала всеобщее негодование украинского народа..."

Трагедія гетьмана Мазепи полягала не лише в тому, що він не мав підтримки свого народу, але й у несприятливій міжнародній обстановці, яку він не зумів до кінця збагнути. Мазепа виявився переможеним. А переможців, звісно, не судять. Переможений Мазепа став уособленням українського сепаратизму і зрадництва на всі часи для російських царів та офіційної російської історіографії, а для прихильників незалежності України — героєм, взірцем боротьби за національні інтереси.

УДК 947.084

Кіндзерська Н. – ст. гр. БМп-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НАЦІОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНЕ ПІДНЕСЕННЯ В УКРАЇНІ 20-Х РОКІВ ХХ СТОЛІТТЯ

Науковий керівник: доцент Савчин Т.О.

Українську культуру ХХ ст. живив, як й інші європейські культури, динамізм соціальних і духовних процесів.

У січні – квітні 1919 року було проголошено основні принципи радянської системи освіти й виховання: загальність, доступність для всіх, безплатність і обов'язковість шкільної освіти. У 1921 р. організовано робітничі факультети, які готували робітників і селян до вступу у вузи. Цього ж року видано декрет про ліквідацію неписьменності в республіці. У 1922 р. в УРСР, як і в усьому Радянському Союзі, було створено єдину комуністичну організацію дітей – піонерську. Всеоб'єднуючим науковим осередком лишалася Українська Академія наук. В Україні після 1917 року з'явилася велика кількість різних літературних та мистецьких шкіл, угруповань, напрямків. Так, одним з перших виник «Плуг» – спілка селянських письменників. Такою ж була за своєю суттю і організація робітничих письменників «Гарт». Продовжували виходити дуже шановані в часи Центральної Ради та Директорії видання – «Літературно-критичний альманах» і журнал «Музагет» (єдиний номер його вийшов 1919 р.). Водночас існує й багато видань, присвячених новій революційній літературі – журнали «Мистецтво», «Шляхи мистецтва», збірники та альманахи «Гроно», «Жовтень», «Вир революції», «Буяння» тощо. Письменники-конструктивісти створюють групу «Авангард». На руїнах «Гарту» виникають такі різні організації, як ВУСПП (Всеукраїнська спілка пролетарських письменників, 1927), органом якої став журнал «Гарт», та ВАПЛІТЕ (Вільна академія пролетарської літератури, 1926), що видавала періодично свої альманахи-зшитки (до 1928). Молоді письменники-комсомольці об'єднуються в організацію «Молодняк» з однойменним журналом. Ми маємо в ці часи намагання реалістично-образного осмислення нової дійсності у А.Головка, П. Панча, І. Ле, Ю.Яновського. Їм певною мірою протистояла «експериментальна» (і в жанровому, і в стильовому розумінні) проза Г. Шкурупія, Д. Бузька. Під кінець двадцятих років значні досягнення мають театр і кіно. На екранах з'являються перші фільми геніального режисера Олександра Довженка – «Звенигород», «Арсенал», «Земля». В Україні твориться і новий театр. Найбільша і найтрагічніша постать в історії українського театру – Лесь Курбас.

Авангардизм у живописі – це різні напрями, які виступали щоразу з позицій відкриття нових ідей. Українські художники прагнули наситити світ кубізму барвистістю, почерпнутою з народної творчості – кераміки, лубків, ікон, вишиванок, ляльок, килимів, писанок, де зберігалася близькість до таємничих стихій життя. Яскравою художньою особистістю був Казимир Малевич, творець супрематизму.

Внаслідок національної революції 1917-1920 р.р., за діяльності українських національних урядів, розпочався новий етап національного відродження в Україні. Він продовжив і за перше десятиліття радянської влади і проявився в усіх галузях національної культури. Однак, з початку 30-х років розпочалися жорстокі репресії проти української інтелігенції. Національне відродження перетворилося в «Розстріляне Відродження».

УДК 621.326

Кіндзерська Н. –ст. гр. БМп-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІСТОРІЯ І ОСОБЛИВОСТІ ПАРЛАМЕНТУ ВЕЛИКОБРИТАНІЇ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ. РЕФОРМА 1949 РОКУ

Науковий керівник: доцент Баб'як Ж.В.

Великобританія має чи не найдавнішу конституційну історію. Саме сучасне поняття демократії як політичного режиму має за першооснову британську конституційну практику, разом з тим конституційний устрій Великобританії є унікальним. Тут не існує конституції як єдиного правового акту. Основні засади державного будівництва регулюються декількома нормативними актами і, звичайно ж, традиціями. Британське розуміння не дозволяє ототожнювати парламент і вищий законодавчий орган. З юридичної точки зору найбільш правильно буде визначати парламент як єдиність монарха, Палати Лордів і Палати Громад. Велика хартія вольностей 1215 року – у сучасній Великобританії вважається першим актом конституційного значення. Спочатку стани в Англії засідали окремо. Проте в середині XIV ст. парламент поділився на верхню і нижню палати. До верхньої Палати Лордів входили духовні і світські феодала. Нижня палата – Палата Громад - формувалася шляхом обрання представників від територіальних одиниць – графств і міст.

На даний час до складу Палати Лордів входять 705 членів. Але реально на тих її засіданнях, що мають більш-менш важливий характер, присутні лише кілька десятків лордів. Унікальним є і спосіб формування Палати. До її складу входять, переважно, особи, що мають титул перів (тобто є герцогом, маркізом, віконтом, чи бароном). Згідно із законом 1958 р. - в Палаті Лордів засідають жінки. Членами Палати Лордів є так звані довічні лорди; виборні спадкові пери (які за способом обрання поділяються на: вибраних фракціями Палати Громад, обрані на певні посади в палаті, призначені монархом на посади в Палаті); духовні лорди; судові лорди, або лорди-юристи.

До складу Палати Громад входять 659 депутатів обраних на загальних виборах за мажоритарною системою відносної більшості. Палата Громад працює сесійно. Сесії скликаються восени і тривають майже цілий рік до серпня. Вже в ХХст. реальна влада поступово перейшла до Кабінету Міністрів. Міністри (зазвичай члени правлячої партії) паралельно є і членами парламенту, а прем'єр – головою урядової більшості.

Акт 1949 року обмежив відкладальне вето Палати Лордів одним роком. Відповідно публічний законопроект, прийнятий Палатою Громад на 2-х чергових сесіях, при чому між другим читанням в першій сесії і третім читанням другої сесії пройде не менше одного року, то законопроект передається на підпис корони без згоди Палати Лордів. Даний акт також скоротив максимальний термін повноважень Палати громад з 7-и до 5-и років. Про значення реформи 1949 року можна багато сперечатись. Вчені вважають, що її наслідком стала якщо не повна втрата законодавчих повноважень Палатою Лордів, то їх зведення до певної форми контролю.

Окрім законодавчих повноважень парламент має і виконавчу та судові функції. На сьогодні головними функціями парламенту є: прийняття законів обов'язкових на території Сполученого Королівства; захист населення та охорона прав особи; оцінка законодавства ЄС перед наданням йому загальнообов'язковості; виступає найвищою апеляційною інстанцією в кримінальних справах в Англії, Уельсі та Північній Ірландії і в цивільних справах у цілому Сполученому Королівстві; здійснює контроль над діяльністю уряду.

УДК 316.155.9

Клімчук В. – ст.гр. СР-32

Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка

СОЦІАЛЬНІ ІНТЕРНЕТ-МЕРЕЖІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОЗВИТОК ОСОБИСТОСТІ ПІДЛІТКА

Науковий керівник: к.пед.н, доц. Главацька О.Л.

Інтернет-залежність (інтернет-адикція) - психічний розлад, нав'язливе бажання підключитись до Інтернету та хвороблива неспроможність своєчасно відключитись. Вона має декілька підвидів: кіберсексуальна залежність, пристрасть до віртуального спілкування чи знайомств, фінансова потреба в Інтернеті, нав'язливий web-серфінг й гра в он-лайн ігри.

Сьогодні соціальні мережі стали популярніші, ніж звичайні комп'ютерні ігри, що насторожує і спрямовує людей на дослідження їх якості та специфіки дії на людину. Розглянемо, окремо, задіяність підлітків в соціальних інтернет-мережах. З цією метою нами було проведено анкетне опитування, спрямоване на визначення часу проведеного в соціальній інтернет-мережі та його впливу на психологічно-особистісний розвиток підлітків. Вибірка становила 45 осіб, віком від 12 до 16 років, оскільки саме ця вікова категорія є найактивнішою на просторах віртуального спілкування. Встановлено, що 75,5% підлітків користуються соціальними мережами щоденно, причому 26,5% із них витрачають на це по 5-7 годин. 51,1% підлітків витрачає на «мандрівки» соціальними мережами значно більше часу ніж на вивчення уроків. Також досить хвилюючою постає ситуація із представленими в соціальних мережах ігровими додатками, антиправового та антисоціального змісту. Зокрема, - «Щасливий фермер», «Рибна ферма», якими користується 62,1% підлітків. Велика небезпека соціальних мереж приховується в некерованості інформаційних впливів на їх користувачів. 46,6% респондентів стикаються із спамом порнографічного характеру, 62,2% - рекламного, на спам ігрового характеру припадає 68,8%.

Прагнення до виходу у віртуальне середовище обумовлюється рядом причин як психологічного, так і соціального характеру (стрес, депресія, тривожність, комунікативні й інтимно-особистісні проблеми, учбово-виробничі конфлікти та ін.). У першу чергу люди через соціальні мережі здійснюють: втечу від психотравмуючої ситуації, що існує в реальному житті; задовільняють потреби у спілкуванні (для 84,4% опитаних підлітків, соціальні мережі – це можливість спілкуватися, не виходячи з дому); спроби реалізації дозвілєвої діяльності та відпочинку (із числа респондентів, які проводять у соціальних мережах від 2 до 7 годин, 44,4 % не є задіяними у позашкільній діяльності). Залежність від соціальних мереж включає у себе широкий спектр симптомів: непереборне бажання ввійти до мережі, розумове виснаження, дратівливість, порушення сну або концентрації уваги. Але від негативного впливу, патологічно тривалого проведення в соціальних мережах, страждає не лише психіка, але і фізичний стан людини. Науковці стверджують, що навіть фізіологічні процеси людини, яка спілкується з друзями у віртуальній реальності, не ідентичні тим, що виникають при реальному контакті. Біолог Арік Сігман зазначає, що такий обман шкодить організму більше, ніж 10 пачок сигарет, викурених за день.

Саме тому суспільство, та у першу чергу батьки не повинні залишати поза увагою феномен світової мережі та інтернет-залежності, і консолідувати свої зусилля у напрямку профілактики та боротьби з інтернет-адикцією.

УДК 320

Ковальський Р. – ст. гр. ХС- 31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СХІДНОГАЛИЦЬКА ПРОБЛЕМА ЯК ОБ'ЄКТ МІЖНАРОДНОЇ ПОЛІТИКИ (1919 – 1920рр.)

Науковий керівник: Стухляк М.П.

Метою даної роботи є з'ясування міжнародно-правового статусу Східної Галичини в 1919 – 1920 рр.; дослідження позицій країн Антанти щодо даної території; виявлення причин неврегульованості східногалицького питання.

Протягом 1919–1920 рр. східногалицьке питання належало до найбільш суперечливих об'єктів міжнародної політики. Невизначеність міжнародно-правового статусу Східної Галичини значною мірою впливала із протиріч у європейському політичному середовищі за економічні й політичні впливи в цьому регіоні, а також підтримки західними урядами Польщі як антибільшовицької сили.

Українська справа на міжнародній арені не розглядалась як єдине ціле, адже напередодні Першої світової війни західноукраїнські землі входили до складу Австро-Угорщини, а східноукраїнські – до Росії. Негативні наслідки для українців мало й те, що серед держав-переможниць популярною в той час була концепція відновлення політичної рівноваги в Європі за рахунок відбудови єдиної і неподільної Росії та створення сильної Польщі як протизваги Німеччині. В рамках цих концепцій Україна розглядалась як частина Росії або Польщі. Правове становище Східної Галичини визначалося двома законними актами, перший з них – акт перебрання влади над українськими землями колишньої Австро-Угорщини від 1 листопада 1918 р. Українською Національною Радою у Львові, затверджений законом про самостійну ЗУНР від 13 листопада 1918 р. і дотичні постанови Сен-Жерменського мирного договору, за яким Австрія зрікалася всіх своїх прав до земель, які належали Австро-Угорській імперії, на користь держав Антанти, які отримали тимчасовий мандат над цими територіями до міжнародного врегулювання їх державно-правового статусу.

Політика урядів західних країн у східногалицькому питанні значною мірою зумовлювалася франко-англійським протистоянням, по-перше, за економічні інтереси в нафтовій промисловості Східної Галичини, яка фактично повністю перебувала в руках іноземного капіталу; по-друге, побоюючись посилення впливів Франції у Центрально-Східній Європі, уряд Великобританії не поділяв французьких планів щодо створення “великої Польщі” й саме тому підтримував прагнення східноукраїнського населення до незалежного існування. Уряд США влітку 1919 р. під впливом військово-політичної ситуації на сході Європи виступив за передачу Східної Галичини Польщі усупереч декларованому праву націй на самовизначення.

Польський уряд до середини 1920 р. намагався форсувати вирішення східногалицької проблеми на міжнародній арені, аби домогтися інкорпорації Східної Галичини до складу Другої Речі Посполитої. Однак за рішенням Паризької мирної конференції від 25 червня 1919 р., всупереч праву місцевого населення на державне самовизначення за міжнародними договорами того часу, Польща отримала лише статус тимчасового військового окупанта Східної Галичини, суверенами якої визнавалися країни Антанти.

Отже, державно-правовий статус Східної Галичини наприкінці 20-х рр. ХХ ст. залишався неврегульованою та актуальною міжнародною проблемою.

УДК 316

Козбур І. – ст. гр. ЕМ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КУЛЬТУРА – СПОСІБ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦІННОСТЕЙ

Науковий керівник: старший викл. Сівчук П.І.

Формально до культури в широкому розумінні відноситься все, створене людиною. Але виникає необхідність чітко розмежувати справді культурні явища і такі, які відносяться до них тільки за формальним визначенням.

По сутності культура глибоко гуманістична, спосіб самоствердження і самопіднесення людини. Вона стоїть на сторожі цінностей, що володіють не просто утилітарною, а гуманістичною доцільністю. В усіх вимірах своєї сутності культура може бути зрозуміла тільки в зв'язку з цінностями. Вихідним у розумінні природи культурних цінностей виступає визнання за людською діяльністю чуттєво-предметного і цілемислячого характеру. Представлення про цінності і саме ціннісне відношення мають своєю підставою суспільне буття людини і ним же визначаються. І тут присутні два моменти, що сприяють розумінню культурних цінностей. Варто враховувати, яким буттям і як визначаються вони, і в якій залежності знаходиться саме буття від цінностей культури. І як відноситься первинно визначальне і ціннісне.

Немає іншого способу соціалізації індивіду, крім шляху прилучення його до різноманітних формоутворень культури. Для цього виробляється цільова настанова на освоєння різних сфер культури і відповідно до різних видів людської діяльності, на формування відповідних потреб. Дві головні функції культури: нормативно-санкціонуюча і творчо-спонукальна. Функції діють в одному напрямку: справжнє оволодіння культурними цінностями вимагає творчого процесу, а всяка справжня культурно-творчість закріплюється в культурі у вигляді еталонів і стереотипів майбутньої діяльності.

Виробництво загальнолюдських культурних цінностей не може вважатися привілеєм неабияких особистостей. Усі люди беруть участь у творенні культурних цінностей, але ця участь залежить від двох факторів: 1) Від культурного тла, що складається в житті індивіда. 2) Від природної чи соціальної схильності індивіда до творчості. Звичайно ж, створення культурних цінностей — це повсякденне явище, але такий процес завжди припускає володіння матеріалом унаслідок чого постійна творчість доступна фахівцям — ученому, поету. Культурні цінності стають такими як тільки одержують поширення серед більш-менш великої аудиторії. Особистість формує індивідуальну культуру на основі усього соціокультурного багажу, збереженого в пам'яті суспільства. Культура функціонує в суспільних взаємозв'язках на різних рівнях у певних конкретних формах. Для відображення цієї конкретної форми буття культури в соціології використовується поняття субкультури. Субкультура — це набір символів, переконань, цінностей, норм, зразків поведінки, що відрізняють те чи інше співтовариство чи будь-яку соціальну групу. Кожне співтовариство створює свою субкультуру. Культура існує і розвивається в житті великих колективів та спільнот. Національна культура виникає одночасно з іншими національними культурами як реакція на розширення міжнародної взаємодії зовнішнім асимілюючим фактором. В усіх різноманітних формах функціонування культура має єдиний механізм впливу на особистість, передбачає єдиний спосіб споживання вироблених культурних цінностей.

УДК 321.01

Козіцька Х. – ст. гр. БМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НЕОЛІБЕРАЛІЗМ ЯК СУЧАСНА ПОЛІТИЧНА ТЕЧІЯ

Науковий керівник: асистент Габрусєва Н.В.

Неолібералізм— сучасна політична течія, різновид традиційної ліберальної ідеології та політики, що сформувався як відображення трансформації буржуазного суспільства від вільного підприємництва до державно-монополістичного регулювання економіки, інституалізації нових форм державного втручання в суспільне життя; різновид лібералізму зі збереженням принципу демократії, вільної конкуренції, приватного підприємництва. Неолібералізм виходить із необхідності партнерства між урядом, бізнесом і працею на всіх рівнях господарського механізму. У ХХ ст. він виявив себе у «новому курсі» Ф. Рузвельта. У 50-ті роки цього століття вирізнялася соціально-охоронна функція доктрини сучасного лібералізму, спрямована на збереження капіталізму, реформування його окремих ланок та інститутів. Проте наприкінці 60-х — на початку 70-х років він утратив динамізм і здатність оперативно відгукуватися на проблеми суспільства. Його витіснив неоконсерватизм. У середині 80-х років неолібералізм знову почав міцніти в боротьбі з правоконсервативними і лівими течіями, зокрема, було зроблено спробу переосмислити характер відносин суспільства, державно-політичної системи та індивіда, сформулювати концепцію «передового ліберального суспільства», автором якої був В. Жискара Д'Естен.

Неолібералізм є неоднорідною течією. «Праве» крило вважає, що вирішення проблем сучасного суспільства можливе через створення уряду згідно з вимогами моралі, виступає за «мінімальну» державу, будучи в цьому солідарним з консерваторами. «Ліве» крило, поділяючи основні положення концепції «нового суспільства» Ф. Рузвельта, заперечує класові суперечності, зводить їх до конфлікту між виробництвом і споживанням. Головною вважають не суперечність між багатими та бідними, а між тими, хто намагається зберегти «індустріальне суспільство» і хто хоче рухатися вперед. Серед теоретиків цього крила — Джеймс Гелбрейт, відомий як автор теорії конвергенції, згідно з кою інтернаціоналізація економічної, політичної та культурної діяльності веде до політичного і соціального зближення різних систем, а також і Деніел Белл, який сформулював основні засади концепції «постіндустріального суспільства». Різновидом ліберальної теорії постіндустріального суспільства є концепція інформаційного суспільства З. Бжезінського і О. Тоффлера. Розглядаючи суспільний розвиток як «зміну стадій», вони акцентували увагу на домінуванні інформаційного сектора економіки.

В основі неоліберальних теорій фігурують не стільки проблеми власності, скільки проблеми розподілу й перерозподілу національного доходу, структура соціальних потреб суспільства і способів їх задоволення. Соціалізм, соціальну справедливість неоліберали трактують як загальні гуманістичні спрямування, яких дуже важко досягти, оскільки «природа людини» незмінна. Нині ліберальний рух налічує до 110 партій, 60 із них об'єднані в Ліберальний Інтернаціонал, створений 1947р. В Україні лібералізм як політична доктрина представлений групою різноманітних ліберальних партій і рухів. Його прихильники виступають за формування вільного ринку, забезпечення умов для різних форм економічної діяльності, розвиток конкуренції.

УДК 370

Колтуцька С. ст.гр. Т-31

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

А Я ВСЕ ПАМ'ЯТАЮ

Науковий керівник: Трач Л.О.

Чи можна витренувати пам'ять? Чи варто для її покращення вживати медичні препарати?

Ці запитання цікавлять усіх, а особливо студентів. Лікарі мають про це свої міркування. Вони твердять, що зазубрювати матеріал не рекомендовано. Адже пам'ять – це отримання, збереження і відтворення інформації, а зазубрена інформація - короткотривала, довго в голові не втримується. Якщо студент розуміє те, що читає, то легко засвоїть тему. А ще багато залежить від того, чи людина виспана, чи немає невротичних розладів, чи щось не відволікає її увагу. І це основний шлях до успішності. Ще є дуже корисним денний сон. Він посилює працездатність. Після денного сну студент швидше може вивчити все. Ще є ціла група медичних препаратів (ноотропи). Та ці ліки не є самим оптимальним варіантом, бо це щось на зразок допінгу. Вони ефективні тільки в деяких випадках, при певних хворобах і лише на деякий час. Дітям приймати такі препарати не рекомендовано, це нічим не допоможе.

Ще цікавим питанням є те, яку роль відіграє спадкова схильність до запам'ятовування? Так, спадкова схильність і середовище, в якому дитина розвивається дуже на це впливає. Адже саме навколишній світ допомагає дитині або добре, або погано сприймати інформацію. Тому для покращення пам'яті потрібні цікаві і не одноманітні враження, які б охоче запам'ятовувалися і пізніше відтворювалися дитиною.

Якщо пам'ять є дійсно не дуже хороша, то її потрібно тренувати. Найкраще читати теми і асоціювати та аналізувати прочитане. Чим глибший аналіз - тим краще у мізках закріпиться інформація. Як тренують м'язи, так і потрібно тренувати пам'ять, по декілька раз повторювати одне і те саме, тобто довести запам'ятовування до автоматизму.

Що потрібно їсти для покращення пам'яті? Загалом заporукою доброї пам'яті може бути збалансоване повноцінне харчування, щоб була достатня кількість білків, жирів і вуглеводів. Потрібно їсти овочі і фрукти. А щоб зміцнити пам'ять частіше потрібно їсти моркву, для полегшення запам'ятовування їсти горіхи, вони знімають втому і заспокоюють, а родзинки, курага, печені яблука, кисломолочні і морепродукти допомагають сконцентруватися. Дітям рекомендовано давати шоколад, він допоможе справитися із домашнім завданням.

На сніданок краще всього підходять каші, бо важка їжа зранку погано засвоюється. До обіду потрібно ще раз перекусити, наприклад з'їсти фрукти, або горішки. На обід має бути перше (тепла страва, яка підготує шлунок до сприймання більш важкої їжі) і друге, що має складатися з гарніру м'яса, або риби. На підвечірок можна взяти какао, або молоко з печивом, а на вечерю смакуватимуть омлет, або тушковані овочі. Якщо ви будете так харчуватися, то обов'язково досягнете найвищої мети і ніколи не будете жалуватися на погану пам'ять.

УДК 621.326

Нога В. –ст. гр.МНс-31

Тернопільський національний технічний університет ім.І.Пулюя

КЛУБНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМ ВИХОВАННЯМ СТУДЕНТІВ ВУЗІВ

Науковий керівник: ст.викладач Галіздра А.А.

Сформована в Україні система освіти та виховання не формує належної мотивації студентів до здорового способу життя. Студентській молоді власний досить оптимістичний погляд на стан свого здоров'я і особистий рівень фізичної культури. Тому студенти оцінюють фізичне виховання не як можливість поліпшення здоров'я, а як повинність .80% з них не відвідували б занять, якби вони не були обов'язковими. Відомо, що організовані заняття з фізичного виховання, передбачені навчальною програмою, задовольняють лише 25-30% загальної добової потреби студентів у рухах. До тогож організація фізичного виховання у вищому навчальному закладі не сприяє ефективному рішенню проблеми зменшення дефіциту рухової активності молоді.

Ситуація ускладнюється у зв'язку із входженням України до системи єдиної європейської освіти та переведенням дисципліни "Фізичне виховання" до категорії "дисципліна за вибором". В умовах несформованої мотивації до занять це може спричинити зниження рухової активності молоді в цілому.

Основною прикметою форми організації занять з фізичного виховання є особистий вибір способу проведення вільного часу. Значення обраних видів діяльності зумовлене власне їхнім змістою, а також процесом підготовки до цього виду діяльності. Одне із завдань навчання студента – запропонувати йому можливість одержати позитивний досвід участі в найрізноманітніших видах рухової активності. Однак, така форма організації фізичного виховання студентів у ВНЗ не знайшла відображення в літературі. Окрім того, перебудова системи національної вищої школи у напрямку інтеграції до Болонського процесу значно актуалізує цю форму організації фізичного виховання.

Для формування ефективної клубної системи фізичного виховання фізкультурна робота повинна максимально враховувати особливості конкретної вибірки студентів. До цих особливостей належать: рівень "фізкультурної освідченості" студентів; характер попередньої рухової активності; ступінь реального обсягу рухової активності; характер і ступінь очікують від занять фізичним вихованням. Індивідуалізація занять з фізичного виховання можлива тільки за умови врахування соціально-психологічних чинників, а не тільки даних оцінки стану здоров'я та фізичної підготовленості студентів.

Клубна форма організації занять дозволяє диференційовано враховувати інтереси студентів, що займаються спортом, вести консультаційну роботу з ними, здійснювати педагогічну діяльність з урахуванням цих інтересів.

УДК 32.019.5

Коробій Г. – ст.гр.БМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

ПОЛІТИЧНІ ІДЕОЛОГІЇ В УКРАЇНІ

Науковий керівник: асистент Габрусєва Н.В.

Вперше поняття "ідеологія" ввів французький мислитель Д. де Тресі як науку про людське мислення та суспільні ідеї, яка повинна знайти пояснення у світосприйнятті та явищах свідомості через засади етики, моралі, політики. Жодна влада не обходиться без ідеології, яка надає їй доцільного характеру, орієнтуючи громадян на певну систему цінностей, норм поведінки, відповідний спосіб життя. Ідеологія прагне інтегрувати суспільство на базі інтересів певної соціальної чи національної групи, або на базі сформованих цілей, котрі не опираються на якісь соціально-економічні прошарки населення. Вона має три стадії розвитку: революційна боротьба, післяреволюційне відчуження і зародження нової ідеології. По-справжньому конструктивна ідеологія повинна відповідати життєвим реаліям і опиратися на досягнення науки. Різні форми власності, політичний плюралізм, багатопартійність у демократичних державах передбачають конкуренцію різних ідеологій. Але жодна з них в демократичному суспільстві не повинна бути державною, примусовою, офіційною. Гасло "деідеологізації", активно проголошуване в Україні на початку 90-х років, не мало анархістського сенсу, а спрямовувалося проти ідеології тоталітаризму. Політична ідеологія - це система концептуально-оформлених уявлень ідей і поглядів на політичне життя, яке відбиває інтереси, світогляд, ідеали, умонастрої людей, класів, націй, суспільства, політичних партій, громадських рухів та ін. Політичні партії України за ідеологічними орієнтаціями умовно можна поділити за такими напрямками:

- комуністичний (лівий) - Комуністична партія України (КПУ), Соціалістична партія України (СПУ), Прогресивна соціалістична партія України (ПСПУ), Селянська партія України (СелПУ), Комуністична партія України (оновлена) (КПУ(о)), Всеукраїнське об'єднання лівих «Справедливість»;

- соціально-ліберальний (лівоцентристський та центристський) - Соціал-демократична партія України (СДПУ), Соціал-демократичний союз, «Батьківщина», Ліберальна партія України (ЛПУ), Народно-демократична партія України (НДПУ), Партія «Реформи і порядок» (ПРП)

- неоконсервативний (правоцентристський) - Народний рух України (НРУ), Український народний рух (УНР), Українська республіканська партія (УРП), Християнко-демократична партія України (ХДПУ), Республіканська християнська партія (РХП);

- націоналістичний (право радикальний) - Українська національна асамблея та Українська національна самооборона (УНА - УНСО), Українська консервативна республіканська партія (УКРП), Організація українських націоналістів в Україні (ОУН), Соціал-національна партія України (СНПУ), Конгрес українських націоналістів (КУН).

У сучасному демократичному суспільстві партії слугують ланкою, яка поєднує громадян і владу, за допомогою партій громадяни виражають і захищають свої інтереси, і коригують напрямок суспільного розвитку.

УДК 342

Кравець К. – учениця 11 класу

Тернопільська класична гімназія

ДОГОВІР ДОВІЧНОГО УТРИМАННЯ (ДОГЛЯДУ)

Науковий керівник: к.ю.н., доцент Калаур І.Р.

Договір довічного утримання (догляду) займає досить важливе значення у практичному житті. Укладення цього правочину, дозволяє: з одного боку – матеріально забезпечити існування відчужувача, а з іншого – надає крашу можливість набувачу отримати у власність нерухоме чи цінне рухоме майно, так як оплатність в даному випадку носить триваючий і алеаторний характер. Аналіз судової практики показує, що останнім часом збільшилась кількість спорів пов'язаних з виконанням договору довічного утримання. Для вирішення даної проблеми потрібно детально вивчити юридичну природу та сутність цього інституту.

Слід зазначити, що більша частина праць, в яких досліджуються проблеми інституту довічного утримання (догляду) були опубліковані до прийняття нині діючого Цивільного кодексу України, в зв'язку з чим окремі з викладених в них теоретичних положень вже застаріли та в певній мірі втратили свою актуальність.

Водночас окремі проблемні питання інституту довічного утримання (догляду), не дивлячись на всю їх значимість, не одержали в юридичній літературі достатньо повного і цілісного розгляду. Новизна одержаних результатів полягає, перш за все, в комплексному дослідженні інституту довічного утримання (догляду), з урахуванням сучасного законодавства. У ході написання наукової роботи сформульовано ряд нових висновків та рекомендацій.

Сформульовані в науковій роботі висновки та практичні рекомендації, мають безпосередню практичну спрямованість і можуть бути використані: а) у науково-дослідній сфері; б) у правотворчій сфері; в) у правозастосовчій сфері; г) у навчальному процесі.

Об'єктом дослідження є договірні відносини по довічному утриманню (догляду). Предметом дослідження є система чинних в Україні нормативно-правових актів, що правові приписи яких регулюють відносини довічного утримання (догляду), вітчизняні та зарубіжні наукові джерела, існуюча юридична практика. Методологічну основу дослідження складають діалектико-матеріалістичний, формально-логічний, системно-структурний, порівняльний, та інші методи наукового пізнання.

Так, зокрема, діалектико-матеріалістичний метод використовувався при аналізі правовідносин, що виникають на підставі правочинів, які мають ознаки і договору довічного утримання (догляду), і інших договорів. За допомогою формально-логічного методу обґрунтовується потреба уточнення дефініції договору довічного утримання (догляду); дано визначення сторін даного правочину; класифікуються види припинення правовідносин по довічному утриманню (догляду). Системно-структурний метод використовується при аналізі змісту договору довічного утримання (догляду) та відповідальності за порушення його умов. Порівняльний метод застосовувався при аналізі вітчизняного та зарубіжного законодавства.

Саме тому метою дослідження наукової роботи є виявлення проблем і особливостей правового регулювання інституту довічного утримання (догляду) та визначення й конкретизація його оптимальної конструкції.

УДК 15:42

Крамар І.Ю. - аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

THE MEANING OF FIRST IMPRESSION

Науковий керівник: к.п.н., доц. Кухарська В.Б.

“It is a long time ago known that people hurry to make conclusions on the basis of little quantity of information, - Sam Gosling said, researcher from the Texas university. - But in this case the fact of lots of "right" impressions, got at a revision just of one picture, is very interesting.”

The manner of person is a mirror, where the portrait reflects, said Goethe. You can notice that the first impression appears at the moment when you see the person for the first time. He/she even doesn't begin to speak, doesn't express his/her attitude to some problem or question but you subconsciously determine whether you like him/her or not.

At the beginning of conversation some invisible bridge establishes between people. People are gained good manners during all life. They try to show their inner world through the manners. You need only 10-15 seconds to form an opinion about a person. I tried to distinguish rules which you can follow to make a good impression:

- Your first sentence shouldn't contain more than ten words. Usually, it's greetings or the expression of gratitude.

- In the first phrase try to remember the name of interlocutor.

- Look in eyes of interlocutor with smile, but it must be friendly and generous.

- Your manner of behavior should be light and natural.

- Tidy appearance is obligatory.

There are also some things, that can spoil the first impression:

- everybody has the manner to talk. But it is necessary to try, that style of Your language was used according to the situation;

- negative, amateurish image. Slipshod original appearance;

- using the words-vermin. It follows to avoid words as: “here”, “well”, “it same”, “so to say”, “in essence”, “that” and others like that;

- it is better to avoid the unjustified touches to the interlocutor – they can show oneself obtrusive;

- mastication of chew is absolutely impermissible;

- coughing and other attempts to “clean” out a throat or nose also produce the unpleasant impression.

I should say that the first impression is very important, but if you have not good skills nothing can save you. Your experience and knowledge is your wealth. May be at first people can't estimate you, but later everything may come up. Good impression is only the first step.

Good teacher is determined by the achievements of pupils. Good engineer by the amount of the constructed machines. Thus, person can be estimated during the process of work. So, to achieve a success you need to combine your knowledge, experience and make good impressions on people.

УДК 15:42

Крамар І.Ю. - аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

VANDALISM AS A SOCIAL PROBLEM

Науковий керівник: к.п.н., доц. Кухарська В.Б.

One of the most pressing problems of our society is vandalism which seems to be spreading. There is abundance of reasons of misbehavior of vandals, who are mainly young people. But before telling about this problem, I would like to say, that vandalism is one of the types of antisocial behavior.

Antisocial behavior is a behavior which deviates with the expressed antisocial orientation that obtains in the extreme displays criminal character. It can be expressed in different forms of offences which lead to criminal or civil responsibility.

A word "vandalism" happened from the name of the german tribe of vandals, which ransacked Rome in 455. This tribe destroyed many monuments of ancient and christian culture. Vandals differed the special cruelty, they destroyed sacred objects and temples not only, but tried to do it especially humiliating appearance. The invention of the term "vandalism" is added to the member of the convention of the General States - the abbot Greguaru.

In 1794 he came forward with the "Lecture about destructions, vandalism made and facilities of their prevention". He called to stop the elimination of monuments of art. In XIX century a word "vandalism" entered in literary everyday life as the denotation of destruction or spoilage of works of art and monuments of architecture. Nowadays "vandalism" is mentioned as senseless elimination of cultural and financial values.

To begin with, lack of parental discipline is the main cause of vandalism. Parents think that street gangs will not foster the acts of antisocial behavior. Besides, their bogus attitudes and opinions toward some issues, for example, race, age or politics, may impose prejudices progressing to vandalism. Furthermore, some parents may preach these ideas setting a bad example for their children.

One of the most spreading acts of vandalism is graffiti. Although some teenagers are endowed, they should not scrawl it on any available blank space. Besides, they stated that there is fun in spray-painting walls, especially in the centre of the town. Young people are convinced that it is an art and want to beautify this area in order to lift the moods of people coming across. I believe that juveniles have no opportunities to direct their energy properly and make use of their potential. Open some sports centers, art schools and finance more money for education is the smallest but necessary step to stop the spreading of vandalism.

It is obviously that some acts of vandalism are the attempts of teenagers to floor their friends and to compel their respect in order to become the member of some gang. Besides, young people bigotedly destroy monuments which perpetuate our history in order to express themselves. They don't respect our country and don't appreciate our past. Nation without the past has no future.

To sum up, I believe that vandalism is not a problem which society can't cope with. If parents instill a sense of responsibility and the idea to engage young people in a variety of activities especially sports and if society don't shut eyes to this problem and do at least something, vandalism will be eradicated.

УДК 320

Левченко Є. - ст.гр. БМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕОРІЯ СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНИХ КОНФЛІКТІВ

Науковий керівник: асистент Габрусєва Н.В.

Поняття “конфлікт” розглядали з різних точок зору: спеціалісти-словесники тлумачили його як зіткнення протилежних сторін, думок, сил, серйозні розбіжності; соціологи характеризували як вищу стадію розвитку суперечностей в системі відносин людей, соціальних груп, соціальних інститутів, суспільства в цілому; психологи розцінювали як зіткнення протилежних цілей, інтересів, позицій; політологи вважають, що конфлікт виражає не просте зіткнення, а зіткнення, пов'язане з ускладненнями та боротьбою у владних відносинах

Специфіка соціально-політичного конфлікту проявляється у тому, що його учасники мають організаційну оформленість. Сторонами конфлікту виступають політичні партії, організовані групи тиску, громадські рухи, інститути державної влади, міжнародні організації і держави. В політиці конфліктне протистояння часто набуває форми протилежності: правляча влада - опозиція. Кінцева мета опозиції — зайняти домінуючі позиції у системі державної влади. Український політик і вчений В. Литвин підкреслював, що ознаки, властиві будь-яким перехідним процесам, мають «підвищений рівень суспільно-політичної конфліктності» партіями, політичними групами, класами, державами.

Отже, в основі соціально-політичного конфлікту є суперечність, зіткнення. Конфлікт передбачає усвідомлення протиріччя і суб'єктивну реакцію на нього. Суб'єктами конфлікту стають люди, які усвідомили протиріччя і обрали як спосіб його вирішення зіткнення, боротьбу, суперництво. За всієї різноманітності підходів спільним для них є розуміння політичного конфлікту як постійно діючої форми боротьби за владу в конкретному суспільстві. Резонуючи і накладаючись один на другий, конфлікти виявляють себе у формі політичної кризи.

Загальні тези теорії соціально-політичного конфлікту зводяться до того, що а) в усіх соц. системах можна знайти нерівномірний розподіл обмежених за кількістю цінних ресурсів; б) нерівний доступ до благ закономірно і неминуче породжує конфлікти інтересів різних частин системи; в) конфлікти інтересів рано чи пізно викликають відкрите зіткнення між тими, хто володіє, і тими, хто не володіє цінними ресурсами; г) конфлікти спричиняють реорганізацію соціальної системи, створюючи нові види нерівності, що, в свою чергу, слугуватиме поштовхом для нових конфліктів та змін. Тому, якщо розуміти політику як боротьбу за владу, то і політичні конфлікти слід розглядати як протиборство двох або більше сторін (конкуруючих партій, груп, спільнот та їхніх інтересів) щодо розподілу та утримання владних ресурсів, повноважень і благ. Політичний конфлікт взаємозв'язаний з економічними і соціальними явищами, бо політична боротьба завжди відображає стан соціально-економічних суперечностей. Будь-який соціальний конфлікт, набуваючи чи значних масштабів, об'єктивно стає соціально-політичним, тобто зачіпає діяльність владних інститутів. Тому однією з умов стабільного розвитку суспільства є зниження гостроти конфліктів шляхом поглиблення співробітництва між гілками влади, вирішення соціальних, матеріальних і національних проблем, забезпечення своєчасних реформ.

УДК 42

Лизан О.-ст. гр. КА-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНГЛОМОВНІ ЗАПОЗИЧЕННЯ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ

Науковий керівник: Букетова Н.В.

У часи великих політичних і економічних зрушень, до яких належать сучасні перетворення в Україні, відбуваються інтенсивні мовні процеси. Найбільш відчутні вони в лексичному складі мови. Для української мови в останнє десятиліття в запозиченій лексиці характерними є два процеси: 1) збільшення кількості англомовних за походженням слів; 2) розширення актуальності слів англійського походження, що функціонували в українській мові обмежено для характеристики певних сфер життя в зарубіжних країнах.

Англійські лексичні запозичення, наявні в сучасній українській мові, за їх місцем у лексико-семантичній системі можна поділити на кілька груп.

До першої групи належать давно запозичені слова англійського походження, які органічно увійшли в українську мову і тяжіють до центру української лексичної системи поряд з українськими. Наприклад: бекон, біфштекс, сандвіч, хот дог, парк, бестселер, лазер, парк, бакс, скутер та інші. Такі слова часто у словники іншомовних слів уже не включаються.

До другої групи можна віднести слова, відомі в українській мові, але розташовані на периферії української лексичної системи, наприклад: о-кей, хелло, уїк-енд, спіч, ланч, вестерн, хепі-енд, ноу-хау, нон-стоп та інші. Такі слова з огляду на їх специфіку включаються в словники іншомовних слів і виконують не номінативну, а експресивну функцію.

Третя група – це слова вже давно запозичені, але в силу позамовних причин раніше маловживані. У наш час вони входять до активного складу лексичної системи, наприклад: бізнес, маркетинг, комп'ютер, сервер, менеджмент тощо.

Запозичені з англійської мови слова становлять в українській мові динамічний шар лексичного складу. У зв'язку із сказаним вище можна відзначити, що запозичені з англійської мови слова становлять в українській мові динамічний шар лексичного складу. Значно зросла інтенсивність використання англійських запозичень в останнє десятиліття. Це пов'язано з факторами, які з'явилися останнім часом: зміна суспільних та виробничих відносин, зняття обмежень на контакти з іншими країнами та людьми, гласність і відкритість преси. У зв'язку з цим не тільки збільшилася частотність уживання раніше відомих запозичень, але з'явилося і багато нових. Це стосується, насамперед, таких сфер, як бізнес і ринок, фінансова діяльність і банківська справа, маркетинг і менеджмент, суспільно-політична і юридична сфери, спорт і спортивна діяльність, культура та мистецтво і певною мірою побутова лексика. Такі слова, як брокер, дилер, офшор, що раніше позначалися в словниках як властиві економіці капіталістичних країн, нині широко вживаються в повсякденному спілкуванні. Збільшилася частотність уживання в побуті раніше запозичених слів, скажімо: уїк-енд у значенні вільний час у кінці тижня.

З часом, тобто на початку XXI століття, процес запозичення з англійської в Україні не слабшає, а посилюється, що, з одного боку, збагачує лексику, а з іншого, – часто негативно впливає на самобутність рідної мови. Проте в цілому цей процес має об'єктивний характер, і повинен оцінюватися позитивно, за винятком тих моментів, коли це не виправдано.

УДК 320

Литвин П. – ст. гр. ХС – 31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОГЛЯДИ ПАВЛА СКОРОПАДСЬКОГО НА ДЕРЖАВУ

Науковий керівник: асистент Стухляк М.П.

Основні концепції П.Скоропадського щодо держави сформувалися у різний час і за різних історичних обставин. Концепція державного суверенітету України і інституційного суверенітету гетьмана сформувалося у процесі розбудови Української Держави 1918 року. Основою державного суверенітету у П.Скоропадського є територія, тому його розуміння суверенітету можна визначити як територіальний суверенітет. П.Скоропадський був одним із перших діячів України, які втілювали у життя ідею про український народ як поняття політичне, а не тільки етнографічне, національне. За П.Скоропадським, держава може стати об'єднуючим началом для численних націй і народностей, які проживали в Україні. Хоча суверенітет Української Держави був частково обмежений присутністю німецьких військових формувань, П.Скоропадський докладав багато зусиль для його повного відновлення. У зазначений період Українська Держава повністю реалізувала суверенні права: створювала власні органи влади, здійснювала законодавчу діяльність і судочинство, підтримувала порядок на своїй території та проводила зовнішні зносини. У момент приходу до влади П.Скоропадський виступив за сильну владу, іменовану ним диктатурою. Формально гетьман сконцентрував у своїх руках законодавчу, виконавчу і судову владу. Ідейно Українська Держава 1918 року відповідала за формою авторитарній державі із посиленими охоронними функціями і невтручанням у приватноправові відносини. Причому авторитаризм П.Скоропадського досить адекватно відповідає сучасному розумінню авторитаризму, який вважають таким, що істотно обмежує права людини і демократію, але не знищує їх. Необхідно пам'ятати і те, що слова, терміни „диктатура”, „диктатор” на початку ХХ століття мали інший, близький до давньоримського зміст (тимчасова сильна необмежена влада) ніж історично пізніша фашистська, нацистська чи сталінська диктатура. Не випадково, у Західно-Українській Народній Республіці був пост диктатора, хоча це українське державне утворення неможливо звинуватити у тоталітаризмі. Ідеї П.Скоропадського набули концептуального оформлення в еміграції і опирались на державотворчий досвід і принципові засади українського та європейського консерватизму. Ідеалом для П.Скоропадського стала Українська Трудова Монархічна Держава, в основу якої покладено класократичний принцип. Ідея Гетьманської Трудової Монархії повинна бути всенародною, а отже понадкласовою і понадпартійною. Вона повинна виключати абсолютизм і диктатуру та засновуватись на співпраці всіх державно-творчих чинників Нації. Виходячи з концепції консервативного монархізму, П.Скоропадський ставить проблему створення національної еліти, як необхідної складової частини при будівництві української державності. Держава може бути збудована тільки зусиллями еліти, яка консолідує все українське громадянство, зорганізує його у цілісну соціально-економічну структуру. Під елітою П.Скоропадський розуміє єдність всіх активних елементів громадянства, які завдяки своїм здібностям стали провідною верхівкою свого класу.

Отже, не підлягає сумніву, що П.Скоропадський бачив Україну суверенною державою, яка б володіла єдністю та неподільністю влади, самостійністю, верховенством та незалежністю, повнотою суверенних прав. Такому змісту держави за П.Скоропадським найбільше відповідала форма трудової монархії.

УДК 318

Макар Н.-ст.гр.БМ-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА В КРАЇНАХ РИНКОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Науковий керівник: старший викладач Сівчук П.І.

Проблема національної безпеки і її головної складової-економічної безпеки, залишається актуальною для кожної країни. Національна безпека – більш широке поняття, аніж економічна, і загрози, що виникають, відстежуються спеціальними державними інститутами, що виробляють рекомендації уряду з їх відвернення. Однак проблеми національної, в тому числі економічної, безпеки для багатьох країн світу або докорінно змінюються, або перестають бути актуальними.

У сучасних умовах економічно слабкі країни-незалежні держави, що виникли після розпаду Радянського Союзу, роблять важку спробу переходу від директивної, керованої з центру економіки до ринкової. Проблеми економічної безпеки незалежних держав неймовірно загострилися.

Становище посилилось ще й тим, що багато країн пострадянського простору тільки почали створення державності без необхідних елементів цивільного суспільства, демократії, поваги до закону. Базуючись на поверхових поглядах ліберальної політичної економії про те, що магічна сила невидимої руки ринку проявиться автоматично, правляча еліта зопалу кинулася здійснювати реформи. Джордж Гелбрейт вагає, що це «...напад безглузлого оптимізму». Перехід до ринкового господарства вимагає часу і усвідомленості, має ґрунтуватися на продуманих і обережних діях, розрахованих на тривалий період.

Сучасна економічна наука, торкаючись суті визначення поняття економічна безпека не дає однозначної відповіді. Але можливості у вивченні поняття економічна безпека не глибокі. Економічна безпека-це сукупність умов і факторів, що забезпечують незалежність національної економіки, її стабільність і стійкість, здатність до постійного відновлення і самовдосконалення. Економічна безпека-сполучення економічних, політичних, правових умов забезпечує стійке в тривалій перспективі виробництво максимальної кількості економічних ресурсів на душу населення. Безперечно, економічна безпека-це стійкість соціально-економічної системи, здатність її до саморозвитку, взаємодії в умовах глобалізації господарського життя. Науково-технічний прогрес викликає порушення рівноваги. Найважливіше якісна характеристика-здатність економіки перебудовуватися, тобто переходити на більш високий рівень збалансованості з найменшими соціальними й економічними витратами. Економічну безпеку характеризують показники якості і рівня життя людей-доходи населення і його диференціація, стан зайнятості, забезпеченість житлом, рівень споживання продуктів харчування і товарів тривалого користування, питома вага витрат на різні групи товарів і послуг, тривалість життя. Безперечно, важливими є і граничні значення показників, тобто ті величини, за якими економічна система втрачає свою стійкість, що загрожує самому її існуванню. Економічна політика України залежить від здатності держави, уряду, правлячої еліти завоювати довіру населення, проводити соціальну політику в його інтересах, утверджувати владу закону. Вирішивши такі проблеми, Україна міцно займе гідне місце у світовому співтоваристві.

УДК 342.2

Маліборська О. І. – ст. гр. ЕМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ТЕРМІН ПРИ ПРИЙНЯТТІ НА РОБОТУ

Науковий керівник: старший викладач Грузін В.Я.

Єдиним способом для роботодавця забезпечити себе від прийняття на роботу непридатного для її виконання працівника є встановлення при оформленні трудового договору умови про випробування. Але і при встановленні строку випробування, і тим більше при звільненні працівника у разі незадовільних результатів випробування, роботодавцеві необхідно чітко дотримуватись передбаченої законом процедури – найменша помилка може призвести до наслідків, прямо протилежних бажаним.

Трудове законодавство допускає можливість встановлення при укладенні трудового договору умови про випробування. Це означає, що протягом певного строку працівник буде виконувати відповідні трудові обов'язки, а роботодавець – оцінювати якість їх виконання. Але при цьому необхідно пам'ятати, що обов'язковою вимогою законодавства щодо встановлення випробування є наявність на це взаємної згоди обох сторін трудового договору: якщо працівник заперечує проти випробування, то договір або не укладається взагалі, або укладається без цієї умови. Одностороннє встановлення роботодавцем умови про випробування є неприпустимим. Водночас незгода працівника на укладання трудового договору з встановленим випробуванням може бути підставою для відмови йому у прийнятті на роботу. Крім того, слід звернути увагу, що умова про випробування вважається погодженою сторонами договору у випадку, коли домовленість про це оформлена письмово. Випробування при прийнятті на роботу – це фактична перевірка ділових і професійних якостей працівника, його здатності до виконання трудової функції чи обов'язків по роду роботи, на яку він претендує. Ось чому пропозиція роботодавця про включення у зміст трудового договору умови про випробування строком від одного до шести місяців потребує згоди іншої сторони – працівника. Незгода працівника з цією пропозицією не зачіпає змісту досягнутої угоди щодо обов'язкових умов і не впливає на реалізацію працівником можливості своєю працею заробляти собі на життя. Випробування хоча і має законодавче закріплення, але його наявність у трудовому договорі не є обов'язковою. Підтвердженням цьому є правові приписи статей 24 і 26 КЗпП, згідно з якими укладення трудового договору оформляється наказом чи розпорядженням власника або уповноваженого ним органу про зарахування працівника на роботу. Необхідно підкреслити, що причиною звільнення працівника за результатами випробування може бути винятково його невідповідність роботі, на яку він приймався, але у кожному разі не порушення ним трудової дисципліни. За таких обставин працівника можна звільнити за іншими, але не пов'язаними з випробуванням, нормами КЗпП. Наприкінці слід зауважити, що на працівника, який проходить випробування, повною мірою поширюються норми законодавства про працю, правила внутрішнього трудового розпорядку, умови колективного договору, положення про оплату праці та преміювання тощо. Отже, якщо працівник виконує свої трудові обов'язки, його праця має бути оплачена. А от розмір заробітної плати працівника може бути на час випробувального строку дещо меншим, ніж на цій посаді після його успішного проходження. Єдине, на що при цьому має зважати роботодавець, це те, що сума нарахованої місячної зарплати не може бути нижчою законодавчо встановленого розміру мінімальної заробітної плати.

УДК 159.9

Нищота О., Колоденна Л. – ст. гр. БП-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕМІГРАЦІЯ ОЧИМА ДІТЕЙ

Науковий керівник: канд. психол. наук., доц. Кухарська В.Б.

Люди відрізняються один від одного, кожна людина по-іншому уявляє, що є важливим у її житті, має свою систему цінностей, віддаючи перевагу інтелектуальним, суспільним чи матеріальним цінностям. Саме покращення матеріальних потреб переважає серед причин, що змушують українців покидати свою країну у пошуках кращих заробітків (ця причина часто підсумовується фразою дорослих „Дбаємо про краще майбутнє своїх дітей”). Але цікавим є те, що діти згідні відмовитися від усього того, заради чого один з батьків, або й обидвоє покидають сім'ю.

Дітям дошкільного віку, які ще не задумуються над своїм майбутнім, взагалі незрозуміло, що це все робиться для їхнього ж добра. Їх не дуже тішать іграшки та гарний одяг, передані батьками, коли вони хочуть щоденної опіки і турботи, спільної прогулянки чи відпочинку, або й просто прочитаної ввечері казки. Підлітковий вік характеризується бурним фізичним та статевим розвитком, підвищеною різкістю, дратівливістю, збудливістю нервової системи, а також бажанням зайняти гідне місце в колективі, бути і вважатися дорослим, потребою у самоствердженні, створенням програми самовиховання та формування самооцінки. Хоча підлітки вихваляються перед однолітками модними мобільними телефонами та комп'ютерами, але потайки від тих дорослих, на яких поклали їхній догляд батьки, плачуть, бо забувають вигляд тих рідних людей, з якими би їм було легше пережити їхні щоденні радості й невдачі.

Перед старшим школярем виникає необхідність самовизначення, вироблення своєї своєрідної внутрішньої позиції, вибору свого життєвого шляху. Отже, присутність та підтримка досвідчених друзів-батьків є очевидною. Діти цього віку, хоч подорослішали, але все ж діти, хочуть щодня відчувати підтримку та чути слово поради. Живучи у світі, де сотні і тисячі їхніх друзів також спілкуються з батьками раз в тиждень по мобільному телефону, слухаючи та аналізуючи ті життєві ситуації, в які можуть потрапити дорослі, що може призвести до погіршення та навіть втрати їхнього здоров'я та особистої безпеки, діти ще більше переживають за своїх рідних в чужині та прагнуть швидшого повернення близьких у свої сім'ї. Надзвичайно невтішним є і те, що саме в цьому віці вони часто долучаються до згубних звичок: шукають втіхи у сумнівних компаніях, вживають алкогольні напої, починають курити та вживати наркотичні речовини. Вони припиняють працювати над собою, перестають думати над своїм майбутнім, оскільки це саме те, заради чого покинули дома дорослі, лише користуються переданими грішми, при цьому не завжди на добрі справи.

Діти, батьки яких працюють за кордоном, - соціальні сироти. Вони мають продукти харчування, одяг, дах над головою, але не мають найдорожчого – спілкування з батьками. І це призводить до різних психологічних проблем, які не можуть бути вирішеними самими дітьми. У більшості випадків, коли дітям все ж таки вдається допроситись батьків повернутись, довший час вони залишаються чужими людьми, оскільки упродовж всієї розлуки члени сім'ї не живуть проблемами один одного, батьки не розуміють внутрішнього світу своїх дітей, бо іноді залишають своїх дітей немовлятами, а повертаються до юнаків із сформованим характером та виробленою життєвою позицією.

УДК 159.9

Ониськів О.- ст. гр. БП-31

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ДЕТЕРМІНАНТИ МІЖОСОБИСТІСНИХ СТОСУНКІВ

Науковий керівник: к. психол. н., доцент Періг І. М.

Людська життєдіяльність насичена взаєминами різних типів. Міжособистісні відносини передбачають певне ставлення до себе, інших та супроводжуються емоційним ставленням, а точніше беруть початок із таких полярних почуттів, як симпатія-антипатія, тобто приязнь-неприязнь, що позначається на ефекті взаємовпливів.

Вивченням питання міжособистісних відносин займалися вітчизняні та зарубіжні психологи. Серед вітчизняних науковців, які брали участь у дослідженні феномену привабливості особистості: Альошина Ю.Е., Ананьєв Б.Г., Абалакіна М.А., Бодальов О.О., Вілюнас В.К., Гозман Л.Я., Коломийський Я.Л., Кон І.С., Хронік О. О., Табунська В.А., Лосенков В. О., Обозов М.М., Трапезникова Т. М., Шнейдер Л.Б. та інші. Не менш значим є внесок таких зарубіжних психологів, як: Аронсон, Бершайд Є., Гутьєррес С., Зайонц Р., Генрік Д., Морено Дж., Ньюком Т. та інші.

З'ясовано, що міжособистісні стосунки - це сукупність об'єктивних зв'язків та взаємодій між особами, які належать до певної групи. Характерною ознакою міжособистісних стосунків є їх емоційне забарвлення. Отже, ми можемо визначити їх як взаємини людей, що формуються в процесі безпосередньої взаємодії в групі, мають неформальний характер і містять емоційно забарвлену та взаємно значущу оцінку партнерів по спілкуванню.

Оцінка міжособистісних стосунків передбачає проведення їхньої класифікації. Так, виділяються стосунки знайомства, приятелювання, дружби, Коли один з партнерів сприймає ці стосунки тільки як знайомство, а інший — як дружбу, то виникає непорозуміння. Тому міжособистісні стосунки можна визначити як взаємну готовність партнерів до певного типу почуттів, домагань, очікувань, поведінки. М. Обозов пропонує таку класифікацію міжособистісних стосунків: знайомства, приятелювання, товариські, дружні, любовні, подружні, родинні, деструктивні. Вона спирається на кілька критеріїв: глибину стосунків, вибірковість щодо партнерів, функції стосунків.

Міжособистісні стосунки охоплюють широке коло явищ, але головним регулятором сталості, глибини, неповторності міжособистісних стосунків є атракція, тобто привабливість однієї людини для іншої. Тому стан задоволеності-незадоволеності виступає основним критерієм оцінки таких стосунків. Привабливість складається з почуттів симпатії та притягання. Якщо симпатія-антипатія — це переживання задоволення та незадоволення від контактів з іншими людьми, то притягання-відштовхування — практична складова цих переживань.

Взаєморозуміння є необхідною складовою будь-якого спілкування. Крім емпатії (співпереживання), взаєморозуміння включає ще такі механізми як: егоцентризм (зосередженість особи тільки на власних інтересах та переживаннях і нездатність розуміти іншу людину), розуміння (здатність прийняти і зрозуміти мотиви, цілі іншої людини), ідентифікація (отождошення себе з іншою людиною її пізнання і розуміння) і рефлексія (усвідомлення діючим індивідуумом того, що він сприймається партнером по спілкуванні). Всі ці механізми дозволяють цілісно зрозуміти відносини як взаємодію між людьми, початковим етапом яких є атракція і взаєморозуміння.

УДК 811.611.2

Палагнюк Н. – ст. гр. СП-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СПОСОБИ ТВОРЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО КОМП'ЮТЕРНОГО ЖАРГОНУ

Науковий керівник: к. філол. н., доцент Федак С. А.

Комп'ютерний жаргон визначають як некодифіковану професійну мову комп'ютерників і програмістів, а також людей, чия професійна діяльність тісно пов'язана з комп'ютерами та їх використанням. Він є також доступним для звичайних користувачів комп'ютерами, які включають таку лексику в своє мовлення.

Існує ціла низка причин виникнення жаргонної лексики, особливо серед молоді. По-перше, більшість наявних комп'ютерних термінів занадто громіздкі та незручні для повсякденного вживання, тому виникає тенденція для скорочення та спрощення слів. Другою причиною є відсутність емоційного забарвлення термінів, яке компенсується створенням жаргонної лексики з елементами гумору та невимушеності. Третім фактором є те, що більшість користувачів не володіють достатнім рівнем англійської мови, але їм доводиться нею користуватися. Тому виникають жаргони, в основі яких англійські слова чи аббревіатури, які або неправильно вимовляються, або спрощені у вимові. Четвертим фактором є захоплення молоді комп'ютерними іграми.

Можна виділити шість способів утворення жаргонної лексики. Найбільш поширеною є фонетична адаптація – запозичення слова з власною вимовою, написанням та значенням. Наприклад, *hard drive* – *хард*, *device* – *девайс*, *update* – *андейт*; *юзати* (англ. *to use* – користуватися, використовувати), *флор*, *теймер*, *геймер* (англ. *game* – гра), *логін* (англ. *login* – обліковий запис користувача) та інші.

Багато слів зазнають граматичної адаптації – до англійської основи слова додаються певні словотвірні частини, а саме: суфіксація (*пентяшка* – процесор Pentium, *чатитись* (англ. *chat* – бесіда) – спілкуватись); *інстальювати* (англ. *to install* – встановлювати), *гуглити*, *гуглити* (пошук інформації за допомогою пошукової системи Google), *коннектитись* (англ. *to connect* – з'єднуватись); префіксація (*засейвити* (англ. *save* – зберігати) – зберегти зміни); суфіксально префіксальний спосіб (*перебутоватись* (англ. *boot* – завантаження) – перезавантажити); складання основ (*технокриса* – автор та розповсюджувач вірусних програм, *флоровод* – дисковод). Українськомовні слова набувають нових значень шляхом метафоризації та метонімізації. В основі метафоризації лежить подібність певних якостей, реалій за формою, кольором, зовнішнім виглядом, функціональними особливостями тощо (*сміття* - непотрібні файли, *тормозить* – дуже повільно працює). Метонімізація – це перейменування за безпосередньою близькістю, за близьким внутрішнім чи зовнішнім зв'язком явищ, предметів (*залізо* – апаратна частина комп'ютера). Дещо рідше для творення слів досліджуваної групи використовується аббревіація – літерне скорочення словосполучень і навіть речень (*ІМХО* (від англ. *in my humble opinion*) – на мою скромну думку) та запозичення жаргонів з інших професійних груп (*движок* – алгоритм (взято з жаргону автомобілістів)). У професійних мовах терміни спочатку набувають стилістичного забарвлення професіоналізмів, після чого переходять до розряду жаргонізмів. З появою комп'ютерного жаргону тут спостерігається зворотне явище: послідовно підвищуючи свій стилістичний статус, жаргонна лексика стає професійною, а потім переходить у розряд термінології. Надалі обраний варіант набуває головної ознаки терміна – семантичної однозначності і позбавляється емоційно-експресивних елементів значення.

УДК 82

Парфутко Д. – ст.гр.12

Гусятинський коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

РОЛЬ ОБРАЗІВ-СИМВОЛІВ У ОПОВІДАННІ О. КУПРІНА “ГРАНАТОВИЙ БРАСЛЕТ”

Науковий керівник: Москалик Л.Г.

Олександр Іванович Купрін - визнаний майстер короткої розповіді, автор чудових повістей. У них змальована широка, різноманітна картина російського життя кінця минулого століття і початку нинішнього. Найпоетичнішим твором Купріна став "Гранатовий браслет" - прекрасне оповідання про нерозділене велике кохання, "яке стається тільки один раз на тисячу років".

У цьому творі Купрін створює кілька символічних образів, на яких будується фундамент розповіді і які несуть у собі весь ідейний зміст оповідання. Початок оповідання можна назвати першим символом. Опис похмурої, сирої, у цілому дуже поганої погоди, а потім її раптова зміна в кращу сторону, має величезне значення. Якщо під "молодиком" розуміти головну героїню оповідання Віру Миколаївну Шеїну, а під погодою все її життя, то виходить сіра, але цілком реальна картина. "Але до початку вересня погода раptom різко і зовсім знезацька перемінилася. Відразу наступили тихі, безхмарні дні, такі ясні, сонячні і теплі, яких не було навіть у липні", - де цією зміною і є та сама піднесена і фатальна любов, про яку іде мова в оповіданні. Наступним символом варто назвати княгиню Віру Миколаївну. Купрін описує її як незалежну, по-царськи спокійну, холодну красуню. Віра Миколаївна, шляхетна, дивна жінка, символізує людину, гідну "святої" любові. Чимале значення відводить Купрін "гладкому, високому, срібному старцю" - генералу Аносову. Саме він змусить Віру Миколаївну поставитися до кохання таємничого Г.С.Ж. більш серйозно. Своїми міркуваннями про любов генерал сприяє тому, щоб його внучка могла з різних сторін подивитися на своє власне життя з Василем Львовичем. Аносову належать пророчі слова: "...може бути, твій життєвий шлях, Вірочко, перетнула саме така любов, про яку марять жінки і на яку більше не здатні чоловіки" [3, С. 54] Генерал символізує мудре старше покоління. Автором йому довірено зробити дуже важливий висновок: у природі щира, свята любов трапляється украй рідко і доступна тільки деяким і тільки гідним її людям. За все життя Аносов не зустрів жодного подібного прикладу. Причиною швидкої розв'язки історії, яка тривала більше восьми років, став подарунок на день народження Вірі Миколаївні – гранатовий браслет. Кохання, що символізує браслет, не підкоряється ніяким законам і правилам. Воно може йти усупереч усім законам суспільства: Желтков - тільки дрібний бідний чиновник, а Віра Миколаївна - княгиня. Але ця обставина не бентежить його, він, як і раніше, любить її, усвідомлюючи, що ніщо, навіть смерть, не змусить затихнути його прекрасне почуття: На жаль, значення браслета Віра Миколаївна зрозуміла занадто пізно.

Желтков любить безнадійно, жагуче і йде у своїй любові до кінця. Він іде з життя з великою любов'ю в серці, несучи її із собою і говорячи коханій: "Нехай святиться ім'я Твоє!" І залишається людям тільки символ цієї прекрасної любові красивої людини - гранатовий браслет...

УДК 159.9

Петрика Т. – ст. гр. БП-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБИСТІСНИЙ РОЗВИТОК У ПРОФЕСІЙНОМУ СТАНОВЛЕННІ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Науковий керівник: к. психол. н., доцент Періг І.М.

На сучасному етапі розвитку, в силу соціально-економічних змін на ринку праці, суспільство потребує таких фахівців, які мають володіти не лише необхідними професійно важливими якостями, але й таким особистісним потенціалом, який дозволив би успішно працювати і конкурувати в умовах ринкових відносин, а також передбачав би постійний саморозвиток та самовдосконалення суб'єкта праці. Ці умови визначають нові орієнтири в системі вищої технічної освіти та диктують нові вимоги до формування професійних та особистісних характеристик майбутніх спеціалістів в галузі науки та техніки. Розвиток особистості, особливо у студентському віці, відіграє важливу роль у подальшій професійній діяльності, адже студентство як особлива соціально-психологічна категорія, характеризується інтенсивним психічним розвитком, що, у свою чергу, тісно пов'язаний з формуванням професійних якостей (В.П.Зінченко, Є.О.Клімов, В.О.Моляко, К.П.Платонов та ін.). Тому, навчання інженера не може обмежуватися тільки технічною підготовкою, оскільки загальна ефективність їхньої діяльності значною мірою залежить від психологічної культури та психологічної компетентності (М.К.Тутушкіна). Це стає важливим, бо здатність фахівця до оригінальних рішень значно підвищує його конкурентоспроможність і перспективи особистісного і професійного самоствердження. На значущості особистісної складової в комплексі професійних характеристик спеціаліста наголошують у своїх працях С.Д.Максименко, Н.В.Наумчик, О.Д.Научитель, В.Г.Панок, І.М.Періг, В.В.Рибалка, Т.М.Титаренко, Н.В.Чепелева та ін.

У зв'язку з цим перед вищою школою гостро постає проблема у створенні та реалізації інноваційного підходу до студента – як одного з принципів організації навчально-виховної роботи. Такий підхід має сприяти більш цілеспрямованому, гармонійному розвитку особистості студента як майбутнього громадянина і творчого, професійно діючого працівника. Досить дієвими у цьому випадку є особистісно-орієнтований підхід та інтерактивне навчання студентів.

Головною метою в особистісно-орієнтованому підході визначають розвиток особистості в її автономності, самостійності, відповідальності, сталості духовного світу, де провідними мотивами освіти виступають цінності саморозвитку і самореалізації усіх суб'єктів навчання у формуванні компетентності особистості, що досягається включенням в навчально-виховний процес її суб'єктного досвіду, формуванням знань, умінь та навичок; теоретичні пошуки визначення сутності.

За інтерактивного навчання освітній процес організовується таким чином, що практично всі студенти виявляються залученими в процесі пізнання, при цьому кожний робить свій індивідуальний внесок у загальну справу. В інтерактивному підході увага приділяється не заучуванню матеріалу, а розвитку у студентів умінь та навичок спілкування, роздумів, вміння формувати і висловлювати власні судження. Отже, питання особистісного розвитку виступають ключовими і необхідними для впровадження в теорію та практику удосконалення роботи будь-якого сучасного закладу професійної освіти.

УДК 42

Подзігун Н. – ст. гр. СІ-12

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

IVAN PUL'UJ – WORLD-KNOWN SCIENTIST

Науковий керівник: ст. викл. Петришина Л. Й.

Консультант: к.ф-м.н., доцент Пундик А. В.

Declaration of independence of Ukraine in 1991 arose a keen interest of Ukrainian community in glorious and at the same time tragic history of its Motherland lavish with famous figures.

The most well-known Ukrainian scientist of late XIX – beginning of the XX centuries was Ivan Pul'uj. His discoveries are in the field of physics, illuminating engineering, electrical engineering and telephony.

Scientific works by Ivan Pul'uj in the field of physics and electrical engineering in addition to deep fundamental experimental and theoretical researches also contain a great number of discoveries having a great practical value from long ago to recent years.

One of the most interesting Ivan Pul'uj's devices is the device for demonstration of free falling of bodies.

Falling of the body in vacuum when only gravitational force acts upon is called free falling.

For effective demonstration of body free falling it is necessary that the bodies quite different in the form, dimensions and weight start the falling simultaneously. Ivan Pul'uj succeeded to provide such conditions in the device by means of which it was easy, convenient and safety to demonstrate that in air-free space all bodies fall with the same speed.

Ivan Pul'uj's device consists of well vacuumed and sealed from both sides glass tube 40 mm in width and 1500 mm in length. Metal (perhaps steel) ball 15 mm in diameter and light feather with thin iron pin were placed inside this tube.

Rubber cork was placed into the lower end of the glass tube in order to protect the tube from the impacts of falling ball. Brass bush with flange and iron core electromagnet screwed on it was glued by sealing wax to the upper end of the tube.

Thin point of iron needle having 2 mm in length was inserted into thicker end of feather. Very thin glass pipe sealed from one side was attached to the feather in order to avoid needle drawing from feather by electromagnet.

Tube for falling is suspended in the fork of woodstand by means of two pins attached to electromagnet.

The way of carrying out the experiment is presented in the article.

УДК 947.084

Приступа Б. – ст. гр. БМп-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНИЙ СТАН КУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ

Науковий керівник: доцент Савчин Т.О.

Перспективність розвитку української культури залежить від готовності її представників до культурної активності, яка в значній мірі залежить від їхнього менталітету. У ньому як характерну рису українця багато дослідників називають комплекс меншовартості, втрату національної гідності. Тому не дивно, що навальна, агресивна пропаганда західних цінностей, в їх не краших зразках, певною мірою почала деформувати ще не усталену систему національних цінностей, робити привабливим для молоді "героїв" західного світу, часто чужих нашій моралі, що починає викликати протест громадськості, особливо інтелігенції.

Чи не найбільше постраждав від такого впливу кінематограф. За останні роки внаслідок недостатньої державної підтримки і непродуманого впровадження елементів ринкових відносин, при практично монополістичному становищі кінокомпаній США на світовому ринку, вітчизняний кінематограф опинився у вкрай важкому стані. Внаслідок цього в Україні значно скоротилися обсяги виробництва фільмів і швидкими темпами зменшується їхній кінопрокат. У нових умовах потрібно розв'язати цілу низку завдань: сформувати сучасні механізми фінансування національного кіновиробництва, зокрема виробництва фільмів для дітей, забезпечити пріоритетні умови українським фільмам на вітчизняному екрані, побудувати стабільні й двосторонні канали мистецьких та комерційних зв'язків українського кінематографу із світовим кінопроцесом.

Українська література сьогодні переживає, мабуть, найбільший занепад серед усіх культурних галузей. Однією з основних причин є те, що література потребує певних інвестувань, але ці інвестування можливі лише у випадку, коли література стане популярною серед пересічних громадян. Зараз популярною є лише гостросюжетна література, так званий "низький жанр", котра зовсім не задовольняє культурні потреби освіченої людини. Проте, помітні деякі спроби держави підтримати «Українську книжку», тож найближчим часом можна очікувати відродження власне української літератури, котру деякі дослідники вважають мертвою після останньої хвилі - "шістдесятників".

Чи не єдиною галуззю культури в Україні, де в сучасних умовах відбувається не занепад, а бурхливий розвиток, є образотворче мистецтво. З'явилися численні державні та приватні галереї, проводяться різностильові мистецькі акції, творчість багатьох українських художників та скульпторів отримала загальносвітове визнання. Говорячи про образотворче мистецтво, потрібно згадати про міжнародний центр сучасного мистецтва «PinchukArtCentre», новаторський підхід якого спрямований на динамічне створення нових робіт, їх представлення та зібрання витворів мистецтва, поєднуючи національну ідентифікацію та міжнародні виклики.

Розв'язанням багатьох проблем і поштовхом для розвитку Української культури сьогодні повинно стати виконання Указу Президента України "Про заходи щодо розвитку духовності, захисту моралі та формування здорового способу життя громадян", яким затверджено основні напрями розвитку духовності українського суспільства.

УДК 320

Пшоняк О. – ст. гр. БМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЯ ЛОБІЗМУ

Науковий керівник: асистент Габрусєва Н.В

У соціально-політичних механізмах сучасної плюралістичної демократії важливу та своєрідну роль відіграють групи інтересів, що використовують тактику тиску; їх називають, як відомо, лобістськими угрупованнями. Перші дослідники лобізму американський політолог А. Бенлі та француз Ж. Мейно вважали його специфічною рисою практичну відсутність правової регламентації подібної діяльності. Тиск на парламент та адміністрацію виконавчої влади здійснюється так званим лобі з ціллю реалізації реалізації групових інтересів. Таким чином, лобізм доцільно розуміти як систему і практику реалізації інтересів різноманітних груп, союзів, об'єднань громадян, субстрат та субеліт, корпорацій тощо шляхом організованого впливу на законодавчу та адміністративну діяльність державних органів. Лобізм як уособлення позитивних і негативних ознак виступає важливим елементом життєдіяльності суспільства: 1) впливаючи на управлінські рішення, сприяє посиленню тону органів державної влади й управління, надає їм необхідної динаміки та гнучкості; 2) постає інструментом самоорганізації громадянського суспільства, забезпечує суспільну підтримку того чи іншого законопроекту або опонування йому, справляє безпосередній вплив на політику; 3) як специфічна форма прояву політичного плюралізму створює можливості для забезпечення інтересів меншості; 4) забезпечує реалізацію вимог принципу свободи стосовно діяльності громадських організацій, політичних партій, недержавних структур-асоціацій, окремих груп населення тощо; 5) орієнтує щодо цілей суспільство, стимулює інноваційні зміни, спонукає до конкретних дій; 6) сприяє розширенню інформаційної й організаційної бази рішень; 7) постає інструментом взаємодії представницької та виконавчої гілок влади; 8) є засобом досягнення компромісів й укладання угод, а це сприяє знаходженню рівноваги між політичними силами. Тіньова сторона лобізму полягає в тому, що він: по-перше, часто є засобом неправового тиску на державні органи; по-друге, може слугувати чинником захисту та посилення вузьких, корпоративних інтересів; по-третє, спроможний ідентифікуватися з небезпекою «розмивання» народовладних засад суспільства, перетворення демократичних інститутів на інструмент впливу окремих владних груп, їхнього соціального позиціонування як засобу формування та накопичення соціального капіталу; по-четверте, спроможний призводити до дестабілізації ситуації, сприяти зростанню соціальної напруги, особливо у разі формування соціально поляризованого суспільства; по-п'яте, здатний до блокування назрілих управлінських рішень, суспільно важливих соціальних ініціатив, інтересів, пріоритетів розвитку. Сучасні внутрішні механізми лобіювання складаються з комплексу можливостей донести та «нав'язати» свого інтересу структурі або політичній персоні, яка приймає рішення: близькість до політичної фігури або організації, від яких залежить рішення; наявність ресурсів та коштів, що забезпечують реалізацію даного інтересу; можливість надавати політичного, зокрема нелегітимного тиску; можливість надавати економічного тиску, погрози щодо припинення сплати податків, виплати відрахувань, вимоги економічної автономії, ліцензій, зняття квот тощо; інформаційні можливості популяризації або компрометації даної структури та її дій в очах громадської думки.

УДК 42

Сало У.-ст.гр. КТ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

INTERNET AS A NEW KIND OF MEDIUM

Науковий керівник: ст. викладач Петришина Л. Й.

Консультант: ст. викладач Крива Н. Р., асистент Семенишин Г. М.

The Internet is one of the youngest and fastest growing media in today's world. Internet growth is still accelerating, which indicates that the Internet has not yet reached its highest expansion period. It should be noted, however, that while the Internet is a completely new kind of medium, by separating it into a distinct category, we are allowing for a certain amount of double counting, because all the Internet-based stock of information is already accounted for under "magnetic" or "tape" categories. Furthermore, one should make clear the distinction between the stock and the flow of information. While web sites and some portion of email messages are being stored and accounted for under different storage categories, there are other "components" known as "Internet," such as Internet Relay Chat (IRC) or Telnet, which exist only as a flow of communication. What makes the Internet extremely successful is that it is one of a handful of media (such as radio and TV), where one unit of storage might generate terabytes of flow, as opposed to books and newspapers, where one exemplar is usually read by one or two people, and the flow of information is relatively low.

There are two groups of World Wide Web content. One, which would be called the "surface" Web is what everybody knows as the "Web," a group that consists of static, publicly available web pages, and which is a relatively small portion of the entire Web. Another group is called the "deep" Web, and it consists of specialized Web-accessible databases and dynamic web sites, which are not widely known by "average" surfers, even though the information available on the "deep" Web is 400 to 550 times larger than the information on the "surface."

Email has become one of the most widespread ways of communication in today's society. Mailing lists can be viewed as a subcategory in email. Distribution of mailboxes has the same pattern as the distribution of web sites.

Usenet is a collection of newsgroups covering any topic. Newsgroups allow users to participate in dialogues and conversations by subscribing free of charge.

IRC, Messaging Services, Telnet mostly represent a flow of information as opposed to the stock. Telnet programmes allow to use personal computer to access a powerful mainframe computer.

УДК 947.084

Скочеляс Ю. - ст. гр. РТ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕЧЕНІГИ

Науковий керівник: к. і. н., доцент Криськов А.А.

В кінці IX ст. Хозарський каганат, в якому розпочалися внутрішні смути, втратив свою могутність. З хозарської конфедерації почали виходити окремі племена в цілі племінні союзи, які раніше платили данину кагану. Одним із таких народів були печеніги (тюркське - beçenek), імовірно – тюркізовані іранці. Рухаючись у західному напрямі, вони у 898 р. витіснили за Карпати мадярів і заволоділи причорноморським степом. На середину X ст., протяжність кочовищ восьми печенізьких племен охоплювала простір від Дунаю до Дону, а на півночі вони сягали річки Росі, а на лівому – пониззя Сули, середньої течії Псла та верхів'їв Ворскли.

Печеніги перебували на так званій табірній стадії кочування, для якої притаманні вже досить розвинені суспільні відносини – військова демократія. Відповідно даних візантійського історика, імператора Костянтина Багрянородного, печеніги поділялися на 8 округ, які, вочевидь, можна вважати ордами. Очолювали орди «великі» хани. У всіх ордах було 40 родів, тобто кожна складалася з 5 родів. Роди очолювалися «меншими» ханами – родовою аристократією. Кожна орда діяла, ймовірно, значною мірою самостійно. Роль ханів зводилася у тих умовах до виконання функцій воєначальників. Свою владу вони не могли передати у спадок синам. Владу успадковували двоюрідні брати або їхні сини. Цей порядок наслідування передбачає матрилінійність родства або, в кожному разі, пережиток цього матриархального закону. Хани діяли самостійно лише під час війни. У мирний час для вирішення поточних питань печеніги збирали народні збори – найхарактерніший орган військової демократії.

Перша згадка про печенігів у «Повісті минулих літ» датується 915 р. Упродовж 915-1036 рр. Русь воювала зі своїми кочовими сусідами 16 разів, не рахуючи дрібних сутичок; у 968, 1017 та 1036 рр. печеніги підступали до самого Києва, а 972 р. в засідці біля порогів знищили князя Святослава. Оскільки традиційною тактикою відкритого зустрічного бою рейди стрімкої кінноти печенігів зупинити було важко, то наприкінці X ст. усталюється нова форма захисту – спорудження дерево-земляних укріплень, які тяглися кількома смугами, відділяючи руське порубіжжя від Степу. Ці насипи не могла подолати кіннота, а це унеможливило блискавичні набіги та перешкоджало перегонові худоби, що було заслоном від розширення печенізьких кочовищ.

Остання битва русичів з печенігами відбулася у 1036 р. під Києвом і завершилася повним розгромом кочівників. Після цього частина печенігів відкочувала за Дунай і звідти – на Балкани, де зазнали поразки від візантійських військ і згодом асимілювалися, а ті, що залишилися на своїх попередніх кочів'ях, змушені були шукати захисту у київських князів від половців. Близько 1060 р. печеніги та близькі до них племена торків (гузів) і берендеїв (баяндур) були розселені по річках Рось і Росава. Так на Русі було створене військо, яке поєднувало мобільність кочівників і стійкість осілих племен. У 1140-х рр. усі три племена об'єдналися у Чорноклобуцький союз під зверхністю київського князя. Центром «Чорних клобуків» було м. Торчеськ (неподалік від сучасного с. Шарки Рокитнянського району Київської області). Останній раз печеніги згадуються в літописі у складі «Чорних клобуків» у 1168 р. В кінці XII ст. вони, ймовірно, повністю розчинились у цьому племінному союзі. Союз Чорних клобуків перестав існувати після знищення Київського князівства монголами.

УДК 316

Слапка Ю. – 11 клас

Тернопільська класична гімназія

ВПЛИВ КОЛЬОРІВ НА ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

Науковий керівник: практичний психолог ТКГ Квілінська М.А.

Все життя нас супроводжує колір. Ще в утробі матері ми сприймаємо червоно-рожеве свічення, в якому знаходимося. З самого народження кожного з нас оточують кольори, що виявляють вплив на організм, нервову систему та психіку людини об'єктивний, безпосередній вплив, налаштовуючи його в унісон з оточуючим світом.

Вплив кольору однаковий для всіх, незалежно від статусу, віку та рівня інтелекту. Але в той же час відношення до певного кольору може залежати від культурно-історичних традицій та обрядів, а також ефект від впливу певного кольору залежить від значення цього кольору і того, з чим він асоціюється у даної конкретної людини.

Колір, як енергія, необхідний для підтримання тону центральної нервової системи. Відомі випадки так званого „кольорового голодування”, коли при кольоровій бідності оточуючого пейзажу та обстановки розвивалися симптоми астенизації. У дітей, що тривалий час проживали в умовах "кольорового голодування”, спостерігаються навіть затримки інтелектуального розвитку.

Любов дітей до кольорів "активної сторони” проявляється і в їх малюнках. В роботі В.С Мухіної (1981) показано, що діти дошкільного і молодшого шкільного віку частіше за все використовують в своїх малюнках кольори з характеристиками "яскравий”, "світлий”, "чистий”. Надання переваги у них настільки виражена, що діти намагаються використовувати ці кольори при малюванні якомога частіше, що в свою чергу, призводить, з точки зору дорослого спостерігача до нереалістичного зображення.

Причому, слід відмітити, що вплив червоного, жовтого та інших яскравих кольорів не дратує дітей молодшого віку, а навіть заспокоює, дозволяє дитині почувати себе комфортно.

Кольори можна порівняти з вітамінами, необхідними дитині для свого росту і розвитку, і по аналогії з явищем авітамінозу, яка може призвести до затримки і порушення нормального ходу розвитку нервово-психічної діяльності дитини.

Характер і виразність кольору може значно змінюватись в залежності від різноманітних асоціацій. Кожен з нас намагається пояснити емоціональну характеристику того чи іншого кольору характером певних предметів, на яких ми звичайно сприймаємо цей колір. Це дуже індивідуальна особливість кожної людини, що залежить від набутого ними досвіду. Встановити тут буд-які правила дуже важко, але з деякою вірогідністю можна припустити, що червоний колір асоціюється з вогнем і кров'ю, жовтий - з сонцем, синій - з небом, водою, зелений - з лісом, лугами.

УДК 947.084

Стандрет А. – ст. гр. КТ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МИТРОПОЛИТ АНДРЕЙ ШЕПТИЦЬКИЙ ЯК СУСПІЛЬНО-ПОЛІТИЧНИЙ ДІЯЧ

Науковий керівник: Косянчук Л.Г.

Час владитва митрополита Шептицького припадає на один з найцікавіших періодів історії українського народу. Це час всесвітньої війни та її наслідків. Тому Митрополит, пам'ятаючи, що він очолює бездержавний народ, змушений бути свідомим своєї політичної відповідальності перед ним.

Аналізуючи політичний портрет митрополита Шептицького виникає питання: чи було так зване «навернення» Шептицького - залишення ним польської культури на користь української, латинського обряду на користь візантійського – кроком ширим та чи не був цей крок частиною якоїсь політичної гри?

Митрополит Шептицький став головним провідником української ідеї, принаймні таким його бачили сучасники, часто навіть заангажовані проти нього особисто.

Митрополит прагнув за будь-яку ціну об'єднання українських земель, а отже і української нації, що мало б посилити її в очах європейських народів. Він мав також розроблену стратегію пропагування української ідеї на чужих територіях, котрі заселяли українці.

Бачення «католицизму» митрополитом Шептицьким радикально відрізнялося від поглядів співбратів – латинських єпископів, що розуміли його крізь призму польського націоналізму. Проте позиція Шептицького набагато десятиліть випереджувала ідеї сучасників, що підкреслює в його особистості чоловіка надзвичайної культури. У своїх поглядах щодо устрою Російської України митрополит повертається до давніх українських традицій.

На думку митрополита свобода совісті у школах західної України є *«так інтерпретована, що школа в'яже свободу дітей, які хочуть перед наукою помолитися, караючи за молитву»*. Митрополит, як опікун української молоді, вважає своїм обов'язком змінити таке відношення до освіти і виховання дітей.

Митрополит не підтримував ідеї приєднання Східної Галичини до Генерал-губернаторства, пояснюючи негативні наслідки цього об'єднання.

В боротьбі за незалежну Україну народ визнавав своїм керівником саме Митрополита Шептицького, в чому можна переконатись з заяви Української Національної ради: *«Українська Національна Рада, очолена Президентом Митрополитом графом Шептицьким, є під теперішню хвилю політичним заступником українського народу в Галичині.»*

Як голова церкви і духовний пастир, в часи німецької окупації, митрополит бачив згубний вплив зростаючого терору, деморалізацію суспільства, а найголовніше – насильство, яке охоплювало його власний народ.

Митрополит Шептицький підтримував організацію української дивізії СС «Галичина». В ній він вбачав воєнне ядро майбутньої незалежної України.

Діяльність митрополита Шептицького доводить, що духовний лідер у роки важких випробувань, як і церква загалом, має підтримувати свій народ, не тільки вселяючи у нього віру, а й активно допомагаючи у політичних справах.

УДК 81

Стойко Г. ст.гр. Б-21

Гусятинський коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

AUS DER GEXHICHTE DEUTSCHLANDS. DIE NATIONALSYMBOLE

Науковий керівник: викладач Кріль Л.В.

Schon im VII. — VIII. Jahrhundert siedelten sich auf dem Territorium des heutigen Deutschlands germanische Stämme. Im 9.— 10. Jahrhundert entstanden die ersten Städte. Da Deutschland im Zentrum Europas liegt, kreuzen sich hier die wichtigsten Handelswege von Norden nach Süden und von Osten nach Westen. Die Kaufleute brachten in die Städte ihre Waren und bezahlten der Stadt hohe Zölle. Dadurch wurden die Städte immer reicher, und ihre Kultur und Kunst blühten auf. Im Mittelalter war Deutschland ein feudaler Staat, der aus mehr als 300 Herzogtümern bestand. Sie führten gegeneinander dauernde Kriege, was die Lage des Volkes verschlimmerte und jeden Fortschritt hemmte. Später vereinigten sich die Herzogtümer und bildeten ein Reich. Jahrhunderts war Deutschland ein entwickelter Industriestaat, der sich nach Eroberung neuer Räume strebte. Davon zeugte die Teilnahme Deutschlands am ersten Weltkrieg, den es verlor. Von 1933 bis 1945 herrschte im deutschen Staat faschistische Diktatur. Später, im Jahre 1949, wurden zwei Staaten gegründet — die BRD und die DDR. Das brachte dem deutschen Volk viele Unannehmlichkeiten. Zahlreiche Familien und Verwandte waren voneinander getrennt und konnten sich jahrelang nicht sehen. In ihrer wirtschaftlichen Entwicklung blieb die DDR zurück und muss heute noch in diesem Zusammenhang viele Schwierigkeiten überwinden. Erst am 3. Oktober 1990 vereinigten sich die beiden deutschen Staaten und begannen zusammen ihre Wirtschaft zu entwickeln. Heute ist Deutschland ein hochentwickeltes Industrieland mit einer produktiven Landwirtschaft und nimmt ihrer Entwicklung nach einen der ersten Plätze in Europa und in der Welt ein.

In einigen Wirtschaftszweigen ist Deutschland den anderen Ländern voran. Die Farben Schwarz-Rot-Gold dienten erstmals auf dem Wartburgfest 1817 als Erkennungszeichen der deutschen studentischen Vereinigung, die sich dem Kampf für nationale Einheit und politische Freiheit Deutschlands verschrieben. Im Jahre 1848 bestimmte die Frankfurter Nationalversammlung SchwarzRot-Gold zur Fahne des Deutschen Bundes. Das von Bismark gegründete Deutsche Reich galt sich die Fahne SchwarzWeiß-Rot.

Die Weimarer Republik versuchte einen Kompromiss zwischen den beiden Fahnen zu schließen. Im Herbst des Jahres 1989 waren auf den Straßen und Plätzen Leipzigs und vieler anderer Orte schwarz-rot-goldene Fahnen zu sehen. Artikel 22 des Grundgesetzes Deutschlands bestimmt: "Die Bundesflagge ist schwarz-rot-gold". Der Adler, das Wappenvogel des Bundeswappens, war das Herrschaftszeichen der römischen Kaiser. Karl der Große übernahm das Symbol kaiserlicher Macht. Der einköpfige Adler wurde zum Staatswappen des 1871 gegründeten deutschen Reiches, 1919 — schon in der heutigen Form — auch von der Weimarer Republik übernommen. 1950 bestimmte Bundespräsident Heuss den Adler als Staatswappen der Bundesrepublik Deutschlands. Wie die Flagge der BRD geht auch die Nationalhymne auf die Zeit vor der Revolution 1848 zurück. Der Text "des Liedes der Deutschen" wurde im Jahre 1841 von August Heinrich Hoffmann von Fallersleben zu einer Melodie von Joseph Haydn verfasst. Nach dem ersten Weltkrieg erhob der erste Präsident der Weimarer Republik, Friedrich Ebert, das "Lied der Deutschen" zur Deutschen Nationalhymne. Im August 1991 bestätigten der Bundespräsident Richard von Weizsäcker und Bundeskanzler Helmut Kohl die dritte Strophe des "Liedes der Deutschen" als die Nationalhymne des deutschen Volkes.

УДК 321.01

Студніцький І. - ст. гр. БМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ГРОМАДСЬКО-ПОЛІТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ КИРИЛО-МЕФОДІЄВСЬКОГО БРАТСТВА

Науковий керівник: асистент Габрусєва Н.В.

Кирило-Мефодіївське братство - українська таємна політична організація, що виникла в грудні [1845](#) - січні [1846](#) у [Києві](#). Ініціаторами створення братства виступили [Василь Білозерський](#), [Микола Гулак](#), [Микола Костомаров](#), [Пантелеймон Куліш](#), [Опанас Маркевич](#). Знаком братства став [перстень](#) з написом «Св. Кирило і Мефодій, січень 1846». Крім організаторів, до товариства незабаром увійшли: [Георгій Андрузький](#), [Олександр Навроцький](#), [Дмитро Пильчиков](#), [Іван Посяда](#), [Микола Савич](#), [Олександр Тулуб](#). У квітні [1846](#) року до братства вступив [Тарас Шевченко](#). Восени [1846](#) року загальна кількість членів братства, за даними слідства, становила 12 осіб.

Програмні положення братства були викладені у «Книзі буття українського народу» і «Статуті Слов'янського братства св. Кирила і Мефодія», основним автором яких був Микола Костомаров, та у «Записці», написаній Василем Білозерським. Кирило-Мефодіївське братство ставило своїм головним завданням побудову майбутнього суспільства на засадах християнської моралі, шляхом здійснення ряду реформ; створення демократичної федерації слов'янських народів, очолюваної Україною, на принципах рівності і суверенності; знищення царизму і скасування кріпосного права і станів; встановлення демократичних прав і свобод для громадян; зрівняння у правах всіх слов'янських народів щодо їх національної мови, культури і освіти. Кирило-мефодіївці, єднаючись на основі спільних політичних поглядів, бачили різні шляхи проведення їх у життя - від ліберально-поміркового реформізму до революційних методів боротьби. Члени братства вели активну громадсько-політичну діяльність: вони поширювали ідеї братства через розповсюдження його програмних документів, прокламацій («До братів-українців», «До братів-великоросів і поляків»), твори Тараса Шевченка; займалися науковою працею і виступали з лекціями в навчальних закладах Києва; піклувалися про розвиток народної освіти, збирали кошти на відкриття народних шкіл, написання і видання нових книг (зокрема, Пантелеймон Куліш підготував перший підручник з історії України «Повість про український народ», виданий [1846](#) року, та ін.)

Кирило-Мефодіївське братство проіснувало 14 місяців. У березні [1847](#) року за доносом провокатора [Олексія Петрова](#) діяльність братства була викрита, а члени заарештовані. Слідство у справі кирило-мефодіївців тривало з [18 березня](#) до [30 травня 1847](#) року в Петербурзі. Найтяжче було покарано Тараса Шевченка. Діяльність братства достовірно висвітлена у різних публікаціях самих кирило-мефодіївців, а також у працях [Олександра Кониського](#), [Сергія Єфремова](#), [Дмитра Багалія](#), [Михайла Грушевського](#), [Михайла Возняка](#) та ін. Історичне значення Кирило-Мефодіївського братства полягає у тому, що воно було першою спробою української інтелігенції вдатися до політичної боротьби. Братство розробило широку політичну програму національно-визвольного руху. Принципово важливим було і те, що Кирило-Мефодіївське братство стало самостійним і самобутнім політичним формуванням, яке організаційно не підпорядковувалося й ідеологічно не повторювало політичних настанов жодної з загальноросійських суспільних течій.

УДК 360.

Сухорукова О. – ст. гр. БК-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЦИВІЛІЗАЦІЙНИЙ АСПЕКТ СВІТОВОГО ПОЛІТИЧНОГО ПРОЦЕСУ

Науковий керівник: проф. Ніконенко В. М.

У широкому спектрі різноманітних соціально-політичних конфліктів сучасності особливої ваги набувають ті із них, які породжені цивілізаційною специфікою людства. Величезний резонанс спричинила, у зв'язку з цим, праця провідного американського політолога, професора Гарвардського університету і президента Американської асоціації політичних наук С. Хантінгтона «Зіткнення цивілізацій», в якій була викладена і обґрунтована концепція поліцивілізаційного світу. На думку вченого, контури світу в ХХІ столітті визначатимуть такі основні цивілізації: католицько-протестантська (Європа і Північна Америка), слов'янсько-православна, ісламська, іудейська, конфуціансько-буддистська, японська, індуїстська, латиноамериканська і африканська. І хоча основними суб'єктами міжнародних політичних процесів залишаються національні держави, все-таки центральними лініями конфліктів у глобальній політиці стають лінії розлому між цивілізаціями. Це зумовлено тим, що цивілізації істотно відрізняються одна від одної мовою, культурою, традиціями, релігією, стилем життя, ієрархією цінностей, що формувалися протягом століть і тисячоліть людської еволюції. І відмінності ці значно глибші і стійкіші, ніж відмінності між ідеологіями чи політичними режимами. Саме ці відмінності, а не ідеологічні, соціально-класові, політичні чи економічні розходження при їх ігноруванні генеруватимуть напруженість у світі і масштабні конфлікти.

Як свідчить історичний досвід, всі спроби зовнішнього впливу на цивілізацію, намагання перенести риси однієї цивілізації до іншої виявлялись в кінцевому рахунку марними. Є всі підстави стверджувати, що так і залишиться на гіпотетичному рівні пресловута концепція «кінця історії» відомого вченого Ф. Фукуями (США), який розробив модель повного домінування західної версії ідеалу ліберально-демократичних цінностей. Втілення в життя такого ідеалу, згідно цієї концепції, означатиме «кінець історії», тобто встановлення в глобальному масштабі такої цивілізації, такого ідеалу, який вже не підлягає поліпшенню. Суспільна практика свідчить якраз про те, що твердження щодо домінування західної моделі цивілізаційного ідеалу виявились ілюзорними. Поразка комуністичних режимів та інших автократичних політичних систем, їх певна модернізація аж ніяк не означають, що все людство прийняло і засвоює систему західних ліберально-демократичних цінностей. Неупереджений аналіз балансу загальносвітового впливу свідчить про зниження такого впливу з боку Заходу і зростання потенціалу не-західних цивілізацій, які оберігають свої традиційні цінності. Всі зусилля, що спрямовані на поширення західних ідеалів і норм не ведуть ані до виникнення загальної цивілізації, а ні до вестернізації не-західних суспільств.

Заходу, на думку С. Хантінгтона, слід відмовитись від намагань нав'язати іншим народам своє розуміння демократії та інших цінностей, оскільки в не-західних цивілізаціях переважає інше ставлення до «імпортованих цінностей»: від скептицизму до відкритої протидії. І саме таке втручання Заходу в справи інших цивілізацій є найбільш небезпечним джерелом нестабільності і потенційного глобального конфлікту в сучасному світі. Якщо Захід цього не усвідомить і не перестане втручатись у чужі справи, то він програє в конфлікті цивілізацій.

УДК 613.16-06:612

Антонюк О. – ст. гр. МКсп-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ХАРАКТЕРИСТИКА СИЛИ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ У ПЛАВЦІВ

Науковий керівник: к.м.н. Курко Я.В.

"Життя на всіх ступенях його розвитку – постійне пристосування до умов існування" (І.М. Сеченов, 1863).

Загально відомо, що адекватна рухова активність, особливо у водному середовищі, сприяє розвитку фізичного здоров'я (Ганчар І.Л., 1998; Булатова М.М., Платонов В.Н., 2006), розширює функціональні можливості організму (Меерсон Ф.З., 2003; Артамонова Л.Л., 2009).

Застосований нами "Теппінг-тест" показав, що за однакових метеоумов частота рухів кисті руки у плавців 2-го розряду була найбільшою, а у плавців оздоровчої групи – найменшою (рис.1). Це пояснюється тим, що у тренуваних, на відміну від нетренуваних людей, більша швидкість появи і зникнення імпульсів в нервових центрах. При постійному частому посиленні імпульсів з центру до м'язових волокон вони стають швидкими, а при постійній, але рідшій імпульсації – повільними (Я.В.Курко, 2005).

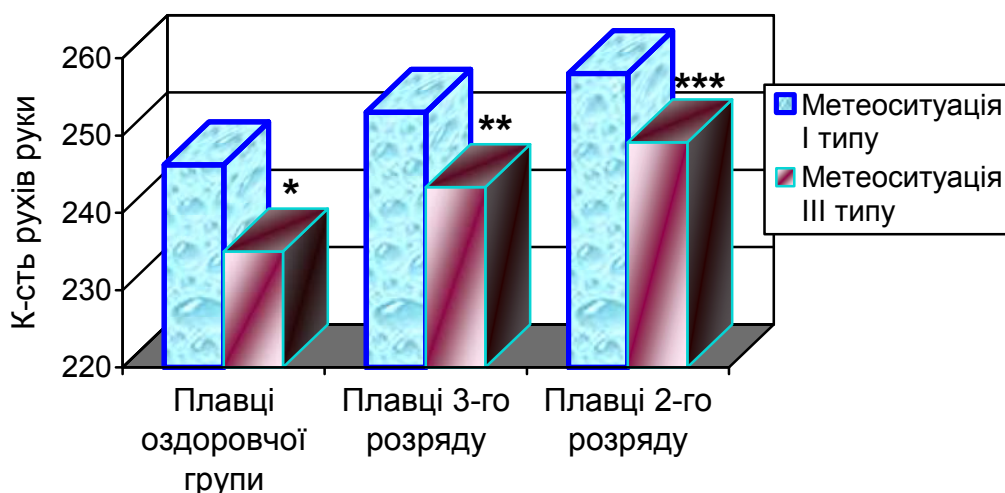


Рис. 1. Загальна кількість рухів кисті руки (за 40 с) у плавців групи оздоровчого плавання, 3-го та 2-го розрядів при метеоситуаціях I та III типів

Примітки:

1. * – $P < 0,05$ – порівняння у плавців оздоровчої групи;
2. ** – $P < 0,05$ – порівняння у плавців 3-го розряду;
3. *** – $P < 0,05$ – порівняння у плавців 2-го розряду.

Але нами встановлено, що при метеоумовах III типу, у порівнянні з I, показники кількості рухів кисті руки знизались у всіх досліджуваних, особливо у плавців групи оздоровчого плавання див.(рис.1).

Висновок. Застосування діагностичної комп'ютерної програми "Теппінг-тест", дозволило виявити зниження сили нервових процесів при погоді III типу, у порівнянні з I, в осіб, які займаються плавання і, особливо, у плавців оздоровчої групи.

УДК: 796.37.06:612.821

Гайда Н. – ст. гр. СІ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ НА КАФЕДРІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ

Науковий керівник: ст. викладач Луців В.С.

Компетенція (лат. *competentia*) в прямому перекладі означає взаємне прагнення, об'єднання, відповідальність, підхід особистостей, які мають певні обов'язки, повноваження, знання, досвід, сукупність їх, затверджені законом або іншими державними документами.

Трансформуючи ці поняття в галузь освіти, викладання, навчання можна вважати, що під компетентністю і компетенцією розуміють взаємозв'язок „викладач – студент”, при якому підвищення, поглиблення знань, умінь, обізнаності однієї сторони (викладач) повинні передаватись тим, хто навчається (студент). Удосконалення способів компетентності сприяє оптимізації процесу навчання, збагаченню обох сторін, підвищенню обізнаності (компетентності) як викладача, так і студента.

Зміни у суспільстві, державі, дзеркально відображаються в освітній сфері. Суспільні інтеграційні процеси в Україні, що знаходиться на шляху демократизації, вплинули на розвиток освіти і обумовили її реформування. В наш час формування освітніх цілей спрямовується на стратегічні орієнтири міжнародної спільноти, підготовку покоління молоді. Ось чому особливої актуальності набуває поняття компетентності студентів, оскільки лише вона може забезпечити готовність до оволодіння такими знаннями та технологіями, які дозволять їм оперувати і управляти інформацією, швидко приймати рішення, вирішувати державні проблеми.

Процес навчання передбачає забезпечення обох сторін, тому проблема компетентності актуальна зараз як ніколи: неможливо підвищувати майстерність студента без зростання компетентності викладача. В цих умовах кафедра фізичної реабілітації і валеології проводить певну роботу щодо застосування різних компетентнісних підходів у виборі базових компетентностей, поєднання знань і умінь, пізнавальних цінностей, практичних навичок, емоцій, поведінкових компонентів та ін. При цьому залучаються можливі в наших умовах іноваційні технології, а також основні методи набутих колективом викладачів кафедри принципів педагогічної науки.

Так, часто в базові тематичні матеріали лекцій включаються нові наукові дані, не зменшуючи академічності змісту лекцій вводяться діалоги, враховується зацікавленість студентів до певних проблем, формулюються ситуаційні задачі, визначається думка молоді щодо шляхів їх вирішення. При проведенні практичних занять робимо акцент на набутті студентами прикладних знань. Це стосується використання фізичних вправ, методів загартування, оздоровчого дихання, виявлення помилок в індивідуальному харчуванні. Контроль знань та умінь з аудиторної і самостійної робіт проводиться шляхом живого діалогу, а також за допомогою безмашинного програмованого контролю. Зараз для проведення тестування розробляються і заносяться в комп'ютерну програму завдання з усіх модулів навчальних програм основних дисциплін.

Отже, з метою підвищення компетентності студентів використовується різні компетенції, підходи, які сприяють підвищенню якості навчального процесу.

УДК: 613.16-06:612

Галатович Д. – ст. гр. МВ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ДИХАЛЬНИХ ПРОБ У ПЛАВЦІВ ТНТУ

Науковий керівник: к.м.н. Курко Я.В.

Застосовані нами функціональні проби показали, що у всіх досліджуваних групах плавців, незалежно від їх кваліфікації, в умовах погоди III типу показники дихальних проб суттєво нижчі за відповідні показники при метеоумовах I типу (табл. 1).

Таблиця 1

Час затримки дихання у плавців при метеоумовах I і III типів

Група плавання	Дихальна проба	n	Час затримки дихання с, $M \pm m$		P
			Метеоумови I типу	Метеоумови III типу	
Плавці ГОП	Штанге	73	$49,71 \pm 0,54$	$44,64 \pm 0,59$	$< 0,05$
	Генчі	73	$30,89 \pm 0,57$	$27,92 \pm 0,59$	$< 0,05$
Плавці 3-го розряду	Штанге	25	$60,91 \pm 0,99$	$57,64 \pm 0,97$	$< 0,05$
	Генчі	25	$36,93 \pm 0,65$	$34,58 \pm 0,62$	$< 0,05$
Плавці 2-го розряду	Штанге	24	$69,91 \pm 0,82$	$67,29 \pm 0,79$	$< 0,05$
	Генчі	24	$40,96 \pm 0,62$	$38,92 \pm 0,66$	$< 0,05$

У плавців групи оздоровчого плавання (ГОП) при метеоумовах III типу, у порівнянні з I, час затримки дихання (проба Штанге) достовірно зменшився на 10,2%, час затримки дихання при пробі Генчі зменшився на 9,6%. За умов погоди III типу зменшення тривалості перебування під водою плавців ГОП при функціональній пробі Штанге відмічалось у 86,3% обстежених, а при пробі Генчі ця величина зменшувалась у 89,0 % осіб.

Подібні, хоча менш виражені, зміни показників функціональних дихальних проб за різних метеоумов виявлені нами і у тренуваних плавців-розрядників. Так, у плавців 3-го і 2-го спортивного розрядів при метеоумовах III типу, порівнюючи з метеоумовами I, час затримки дихання після вдиху достовірно зменшився відповідно на 7,6% і на 6,8%; час затримки дихання після видиху у плавців 3-го розряду вірогідно зменшився на 7,4% та у плавців 2-го спортивного розряду на 7,2%. При несприятливих погодних умовах зменшення тривалості перебування під водою плавців 3-го розряду при функціональній пробі Штанге виявлено у 80,0 % обстежених, а при пробі Генчі ця величина зменшувалась у 82,0 % осіб. У плавців 2-го спортивного розряду за метеоумов III типу зменшення часу перебування під водою після вдиху виявлено в 75,0% та після видиху в 82,4% досліджуваних.

Зниження парціального тиску кисню в альвеолярному повітрі (гіпоксичний ефект атмосфери) призводить до зменшення насичення киснем артеріальної крові що, у свою чергу, прискорює подразнення дихального центру і, відповідно, призводить до зменшення часу затримки дихання. Також встановлено, що при зниженні атмосферного тиску газу, які знаходяться в шлунково-кишковому тракті розширюються, і пов'язане з цим високе стояння діафрагми може призвести до зменшення об'єму вдихуваного повітря.

УДК 32

Крайничин.І–ст. гр. БМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НЕОРДИНАРНІСТЬ ПОЛІТИЧНИХ ПОГЛЯДІВ НІКОЛО МАКІАВЕЛЛІ

Науковий керівник: ас. Габрусєва Н.В

Ніколо Макіавеллі - політичний письменник, оригінальний мислитель епохи відродження (1469-1527), який зробив значний крок уперед у визначенні предмету політичної науки, її методів і законів. Н. Макіавеллі розглядав політику, як дослідницьку науку, окрему галузь людської діяльності. Він відмежовував її від релігії і моралі. У його теорії держава означає політичний стан суспільства: ставлення панівної верстви населення до підлеглої, існування організованої політичної влади, законів. Держава має власну автономну систему цінностей, головні з яких інтереси держави. Метою політичної діяльності повинно бути задоволення цих інтересів та зміцнення держави. Заради цього політик може зневажати моральністю і використовувати релігію, як засіб впливу на маси.

Ніколо Макіавеллі розглядав також питання багатоманітності конкретно-історичних форм держави й політичної влади. Головною причиною тут виступає боротьба знаті і народу. Діють також і інші фактори: військові, територіальні, етнічні, географічні. Якщо інші мислителі вивчали як використовувати державну владу, щоб досягти справедливості і суспільного блага, то Макіавеллі досліджував проблему самої влади, засоби її завоювання і утримання. Ці питання він висвітлює в своїй праці «Монарх» і подає такі рекомендації правителям. Монарху, який завоював владу, не слід співпрацювати з тими з ким він проводив політичний переворот, тому що вони будуть вважати себе рівними з ним. Правитель може наблизити до себе тих людей, яких він колись вважав ворогами, тому що вони захочуть довести на ділі неправильність думки правителя про них. Правителю, для того щоб тримати владу у своїх руках, потрібно час від часу змінювати прибічників: люди, які довгий час наближені до правителя починають погано працювати і перестають його поважати, не відчують дистанції. Потрібно спиратися насамперед на народ, тому що він не такий вибагливий, як знать. Йому достатньо інколи відчувати, що його пригнічують менше, ніж раніше. Радники повинні бути людьми авторитетними, але не спеціалістами в політиці. Тоді правитель зможе використовувати їхній авторитет у народі, а вони не будуть впливати на прийняття політичних рішень. Інколи потрібно звертатися до народу про допомогу і давати надію про скороминучість лихих часів, постійно нагадувати про вороже оточення, карати непокірливих.

Макіавеллі вважав, що людина може все, і повалені монархи нехай нарікають тільки на себе. Тільки та особистість є сильною, яка швидко пристосовується до існуючих обставин. Макіавеллі оцінюють по різному. Називають його циніком і сатириком. Але він не відкриває нічого нового у тому, як захоплювати і утримувати владу. Можливо він був просто об'єктивним і проникливим науковцем – спостерігачем суспільного життя його часу. Нечисленні захисники Макіавеллі вважають, що більшість патетичних звинувачень на його адресу – це обурення лицемірів, які чинять зло, прикриваючи його шляхетними словами. Звичайно погляди Макіавеллі далекі від суспільної моралі, але в них є раціональне зерно. Бертран Рассел пише, що методи про які писав Макіавеллі наче взяті з політичного життя 20-го століття, отже він був і досить далекоглядним.

УДК: 796.37.06:612

Кульчицький. І. – ст. гр. ХС-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

САМОКОНТРОЛЬ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

Науковий керівник: к.м.н. Курко Я.В.

При регулярних заняттях фізичними вправами і спортом дуже важливо систематично стежити за своїм самопочуттям і загальним станом здоров'я.

Найбільш зручна форма самоконтролю - це ведення спеціального щоденника. Показники самоконтролю умовно можна розділити на двох груп - суб'єктивні й об'єктивні.

До суб'єктивних показників можна віднести самопочуття, сон, апетит, розумова і фізична працездатність, позитивні і негативні емоції.

Самопочуття після занять фізичними вправами повинне бути бадьорим, настрої гарним, що займається не повинний почувати головного болю, розбитості і відчуття перевтоми. При наявності сильного дискомфорту варто припинити заняття і звернутися за консультацією до фахівців.

Як правило, при систематичних заняттях фізкультурою сон гарний, зі швидким засипанням і бадьорим самопочуттям після сну.

Застосовувані навантаження повинні відповідати фізичній підготовленості і віку.

Апетит після помірних фізичних навантажень також повинний бути гарним. Є відразу після занять не рекомендується, краще почекати 30-60 хвилин. Для угамування спраги варто випити склянка мінеральної чи води сподіваючись.

При погіршенні самопочуття, сну, апетиту необхідно знизити навантаження, а при повторних порушеннях - звернутися до лікаря.

Щоденник самоконтролю служить для обліку самостійних занять фізкультурою і спортом, а також реєстрації антропометричних змін, показників, функціональних проб і контрольних іспитів фізичної підготовленості, контролю виконання тижневого рухового режиму.

Регулярне ведення щоденника дає можливість визначити ефективність занять, засоби і методи, оптимальне планування величини й інтенсивності фізичного навантаження і відпочинку в окремому занятті.

У щоденнику також варто відзначати випадки порушення режиму і те, як вони відбиваються на заняттях і загальній працездатності. До об'єктивних показників самоконтролю відносяться : спостереження за частотою серцевих скорочень (пульсом), артеріальним тиском, подихом, життєвою ємністю легень, вагою, м'язовою силою, спортивними результатами.

Регулярні заняття фізичною культурою не тільки поліпшують здоров'я і функціональний стан, але і підвищують працездатність і емоційний тонус. Однак варто пам'ятати, що самостійні заняття фізичною культурою не можна проводити без лікарського контролю, і, що ще більш важливо, самоконтролю.

УДК: 613.16- 06:612.821

Курко В. – ст. гр. ПМ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ "REACTION-TEST" У ТРЕНУВАННІ ЗБІРНОЇ КОМАНДИ ТНТУ З ПЛАВАННЯ

Науковий керівник: ст. викладач Федчишин О.Я.

Відомо, що швидкість слухової реакції (СР) може використовуватися в якості інтегрального показника ступеня пристосованості людини до умов зовнішнього середовища, а також як один з інформативних прийомів діагностики втоми.

Практика міжнародних змагань показує, що одна сота секунди вирішує перемогу, тому швидкість реакції плавців на стартовий сигнал є однією з умов успіху.

Для оцінки швидкості слухової (стартової) реакції ми використали розроблену на кафедрі діагностичну комп'ютерну програму "Вимірювання простої слухової сенсомоторної реакції (Reaction-Test)", свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 13683.

Вивчали швидкість (час стартової реакції) у 24-х плавців збірної команди університету з плавання при I та III типах погоди.

Результати проведеного нами дослідження швидкості реакції на звуковий подразник показали, що у тестованій групі плавців спостерігалась тенденція до зниження швидкості слухової реакції із погіршенням погодних умов, особливо тоді, коли досліджувані приймали стартове положення, нахилившись до низу (табл. 1).

Таблиця 1

Час слухової (стартової) реакції плавців, мс за різних типів погоди ($M \pm m$)

Положення тіла плавця	n	Час простої слухової сенсомоторної реакції		P
		I тип	III тип	
Вертикальне	24	221,85 ± 2,59 *	237,49 ± 2,62 **	< 0,05
Стартове	24	245,77 ± 2,77	263,63 ± 2,99	< 0,05

Примітки:
* – $P < 0,05$ – порівняння при вертикальному і стартовому положеннях за метеоумов I типу;
** – $P < 0,05$ – порівняння при вертикальному і стартовому положеннях за метеоумов III типу.

Відомо, що час простої слухової реакції залежить від швидкості збудження рецептора і посилення імпульсу у відповідний чутливий центр; швидкості переробки сигналу в ЦНС; швидкості прийняття людиною рішення; швидкості посилення сигналу по аферентних волокнах та швидкості розвитку збудження в м'язі (Курко Я.В., 2006). Тому, на нашу думку, імовірно збільшення часу реакції плавців при метеоситуації III типу, у порівнянні з I, можна пояснити розвитком гальмівного процесу в корі головного мозку, зниженням порогу чутливості рецепторів і здатності м'язової тканини відповідати збудженням на нервовий імпульс.

Висновок. Погодні умови впливають на швидкість стартової реакції плавців збірної команди університету з плавання. Отримані дані можуть бути використані для покращення ефективності тренувань як плавців, так і спортсменів з інших видів спорту.

УДК: 613.16- 06:61

Левченко Є. – ст. гр. БМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ СИЛИ ВОЛІ СТУДЕНТІВ ТНТУ

Науковий керівник: к.м.н. Курко Я.В.

Однією з важливих психологічних рис характеру, яка необхідна сучасній людині, є високий ступінь волі. Воля – це свідомо, цілеспрямована здатність людини керувати своєю поведінкою, вмінням мобілізувати всі свої сили на подолання труднощів.

Молоді люди з високим рівнем волі здатні максимально сконцентрувати всі фізичні та духовні сили, необхідні для досягнення мети. Виключно високий ступінь волі здатний компенсувати нестачу здібностей і навпаки.

У наших дослідженнях, за допомогою створеної на кафедрі діагностичної комп'ютерної програми "Воля – 1" (свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 14497), ми виявили, що показники сили волі у студентів залежать від інтенсивності занять з фізичного виховання та спорту (рис.1).

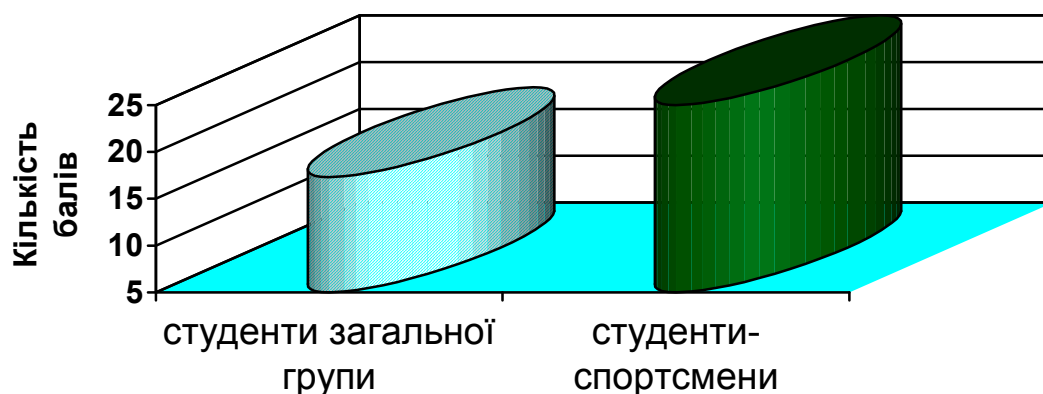


Рис. 1. Показники сили волі у 23-х студентів групи загальної фізичної підготовки та у 23-х студентів-спортсменів у балах.

Ми виявили, що у студентів групи загальної фізичної підготовки показник волі знаходився в межах 13-21 балів, що, згідно методики тестування, свідчить про середній ступінь волі.

Студенти-спортсмени показали високу ступінь волі, їх показник був в межах 22-30 балів.

У студентів спортсменів показник сили волі (кількість набраних балів) суттєво вищий за показник студентів групи загальної фізичної підготовки ($P < 0,05$).

Висновок. Сила волі студентів залежить від інтенсивності занять спортом. Згідно даних проведеного тестування, можна стверджувати, що регулярні, дозовані заняття з фізичного виховання та спорту тренують силу волі студентів, і чим вища інтенсивність занять, тим сильнішою є їх воля.

УДК: 796.37

Ренкас Д. – ст. гр. КТ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗНАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ В СТУДЕНТІВ ТНТУ

Науковий керівник: ст. викладач Казмірчук І.В.

Успішне засвоєння вимог системи виховання здорового способу життя залежить не лише від бажання й здібностей молодих людей, а й від стану їх здоров'я.

За даними офіційної статистики в Україні приблизно 70 % дорослого населення має низький та нижчий за середній рівні фізичного здоров'я. 22,6 % учнів загальноосвітніх шкіл України мають середній рівень фізичного здоров'я, 33,5 % - низький. І лише 6,7 % мають рівень фізичного здоров'я вище за середній і 0,8 % - високий.

Фізична культура є невід'ємною складовою процесу виховання здорового способу життя у студентів, що, в свою чергу сприятиме підвищенню працездатності, зміцненню та збереженню здоров'я, адаптації організму до різних суспільних ситуацій.

Механізм виховання здорового способу життя у студентів повинен складатися з використанням певних підходів: індивідуально-особистісний підхід, створення атмосфери співпраці, співтворчості і взаємонавчання; орієнтації на самовиховання, здійснення навчально-виховного процесу на засадах інтегрованого підходу на всіх етапах процесу виховання, форм навчання: ранкової гімнастики, спортивних годин, секцій, туризму, спортивних заходів, змагань.

Водночас, використання фізичних вправ з предметами і без предметів, гімнастичних та силових, легкоатлетичних та ігрових допоможе з найменшою затратою часу ефективно виховувати здоровий спосіб життя у студентів.

На сьогоднішній день, у Тернопільському національному технічному університеті створені сприятливі умови для розвитку особистості, задоволення її освітніх потреб та інтересів.

Мета нашого дослідження встановити рівень засвоєння знань та умінь виховувати здоровий спосіб життя в студентів ТНТУ.

Як свідчать **результати анкетування** студентів, які навчалися згідно розробленого механізму, за рівнем засвоєння знань та умінь виховування здорового способу життя ми дослідили три групи студентів.

Першу групу 24% становили студенти з високим рівнем знань щодо виховання здорового способу життя. До другої, найчисленнішої групи 41% — середній рівень знань, відносились студенти, які хочуть щоб їм підказували шляхи виховання здорового способу життя. До третьої групи 35% — низький рівень знань, належать молоді люди, які не навчилися використовувати засоби фізичної культури для виховання здорового способу життя.

Висновок. Результати дослідження показують, що у більшості студентів знання та уміння виховувати здоровий спосіб життя сформовані недостатньо.

УДК 796.37.037

Бойчук І. – ст. гр. МВ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗВИТОК РУХЛИВОСТІ В СУГЛОБАХ У СПОРТСМЕНІВ

Науковий керівник: старший викладач Русанюк М.Д.

Регулярні заняття спортом в залежності від виду спорту, тривалості заняття чи засобів рішення задач носять тотальний або локальний характер. Адаптація суглоба іде не тільки в напрямку збільшення амплітуди характерних для даного виду спорту рухів, одночасно амплітуда рухів, які не виконували фізичні вправи стає нижче норми, що засвідчує і про другий напрям функціональної адаптації – подоланні надлишкових ступенів рухливості (гнучкості).

У зв'язку зі специфікою видів спорту спостерігається переважне збільшення амплітуди тільки окремих рухів в суглобах, які несуть основне функціональне навантаження. Розгинальні рухи тулуба, кругові рухи плеча, передпліччя, тулуба, стегна і гомілки, відведення, які грають далеко не останню роль в руховій діяльності спортсменів, розвиваються недостатньо.

Зменшення рухливості в суглобах у юних спортсменів після 15 років пояснюється тим, що після цього віку не надається достатньо уваги розвитку і підтримки рухливості в суглобах. Рухливість в суглобах в оптимальному віці (14-17 років) тим більше, чим вище спортивна кваліфікація.

Важливим питанням методики виховання рухливості в суглобах у спортсменів є визначення оптимального дозування вправ на розтягнення. При постійному виконанні вправ на розтягнення були визначені чотири фази змін рухливості в суглобах:

1) збільшення, 2) стабілізація, 3) зменшення, 4) повторне збільшення, яке супроводжується проявами больового синдрому в області суглоба. При заняттях спортом тривалість кожної фази збільшується.

Для досягнення максимальної амплітуди рухів в променево-зап'ястному, ліктьовому, колінному, гомілковому суглобах при багаторазовому виконанні вправ на розтягнення потрібно 10-15 повторень, плечового, кульшового суглобів 15-20 повторень і суглобів хребта 25-30 повторень.

Для оцінки розвитку гнучкості в двох контрольних групах футбольної секції використано три контрольних тести за допомогою яких вимірюється гнучкість в лінійних одиницях. В першій контрольній групі були студенти-футболісти, які не займались в ДЮСШ. Друга група студентів-футболістів займались футболом в ДЮСШ, або частково відвідували тренування. Після виконання трьох контрольних вправ, які вимагають рухливості у суглобах хребта, кульшових та плечових суглобах, загальний рівень гнучкості опорно-рухового апарату виявився у другій групі студентів значно кращим. В той же час, перша контрольна група студентів-футболістів показала кращі результати за студентів з основних академічних груп, які не займаються спортом.

Враховуючи вікову динаміку природного розвитку гнучкості, яка зростає до 14-15 років, а у 16-17-річному віці починає прогресивно погіршуватись, то можна зробити висновок, якщо не застосовувати вправи з розвитку цієї фізичної якості, то амплітуда рухів практично в усіх суглобах починає поступово зменшуватись.

УДК 796.37.037

Гунька А.-ст.гр.МТ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ, ЕТАПИ, ЦИКЛИ

Науковий керівник: доц. Теплий А.М.

Основна мета спортивного тренування – забезпечити високий рівень здоров'я спортсменів, оволодіння спортивною технікою, виховання моральних та вольових рис характеру, розвиток фізичних якостей (сили, швидкості, витривалості, спритності) і на цій основі – досягнення високих показників в обраному виді спорту. Все це обов'язково має передбачати навчання й тренування спортсменів будь-якої підготовленості – від новачка до майстра спорту.

Громадський інструктор, тренер, обізнаний з основними питаннями теорії, методики навчання й тренування, володіючи технікою тих чи інших вправ, передає свої знання й уміння шляхом розповіді, особистого показу, після чого пропонує членам колективу виконати їх. У процесі виконання вправ інструктор дає вказівки, виправляє помилки, пропонує повторювати вправи доти, поки спортсмен не навчиться злагоджено й правильно їх виконувати. Коли вправа комусь не дається, інструктор розчленяє її, пропонуючі виконати окремі частини, а потім і в цілому.

Принципів спортивного тренування кілька, але основним вважають всебічну підготовку спортсмена. Це – шлях до фізичного вдосконалення людини. Всебічний розвиток спортсмена, його високий моральний і культурний рівень, гармонійний розвиток мускулатури та рухомих якостей, відмінна робота серцево-судинної, дихальної та інших систем організму, фізична досконалість у цілому – основа успіху в будь-якому виді спорту.

Особливого значення набуває здійснення принципу всебічності в учбово-тренувальній роботі з юними спортсменами. Всебічний фізичний розвиток у юні роки забезпечить міцне здоров'я, працездатність, високі спортивні результати в зрілому віці.

Другий принцип – свідомість; він передбачає таку побудову навчання й тренування, які забезпечать розуміння, активне ставлення спортсмена до них. Принцип свідомості, який у радянській системі тренування став одним з найважливіших, означає, що спортсмен повинен знати, що, чому й навіщо він робить. Інструктор чи тренер повинні проводити з вихованцями бесіди про конкретні завдання кожного тренувального заняття.

Третій принцип - поступовість. Він побудований на тому фізіологічному положенні, що зміни в перебудові органів і систем організму та покращення їх функцій відбуваються під впливом тренування поступово, протягом певного часу. Звідси висновок – тренувальне навантаження треба підвищувати поступово, від заняття до заняття. Здійснення цього принципу базується і на відомих педагогічних правилах – “від простого до складного”, “від легкого до важкого”, “від відомого до невідомого”. Найправильнішим при навчанні є сполучення правил – “від простого до складного” і “від легкого до важкого”.

Принцип поступовості визначає планове збільшення навантажень і складності вправ на кожному занятті. Це й повинні відбивати тижневі, місячні й річні плани тренувань. Поступовість у навчанні має відповідати силам і можливостям спортсменів, тобто треба враховувати індивідуальні особливості кожного з них.

УДК: 796.37

Хомяківський П. – ст. гр. ХК-13

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ СПЕЦ. МЕД. ГРУП

Науковий керівник: ст. викладач Третьяк В.С.

Програма з фізичного виховання (розділ спеціальна медична група) розробляється на підставі державного компонента загальної середньої і вищої освіти та є загальнообов'язковою складовою мінімального (базового) змісту фізкультурної освіти для студентів вищої школи.

У зв'язку з певним відсотком студентів з послабленим здоров'ям, вони потребують особливої уваги та індивідуального підходу на заняттях з фізичної реабілітації.

Метою занять з фізичної культури у вузі є сприяння у підготовці всебічно розвинених спеціалістів, покращення і зміцнення здоров'я, фізичної підготовленості студентів до високопродуктивної праці.

Завданнями фізичної реабілітації, як навчальної дисципліни у Тернопільському національному технічному університеті ім. Пулюя є:

- пропаганда здорового способу життя і спорту серед студентів, як важливого засобу виховання і зміцнення здоров'я студентської молоді незалежної України;
- заохочення студентів до активного дозвілля у вільний від навчання час;
- забезпечення в студентській молоді належного рівня розвитку показників їх функціональних та морфологічних можливостей організму, фізичних якостей, рухових здібностей, працездатності та підготовка до складання окремих державних тестів фізичної підготовленості;
- усунення або зменшення наслідків захворювань та травм; стимуляція процесів компенсації; попередження паталогічного процесу;
- у випадках інвалідності, допомога студентам індивідуально виробити нові рухи і компенсаторні навички, психологічно відновитися, навчити користуватися, при потребі, протезами та іншими технічними пристроями та апаратами, а також допомогти оволодіти новою професією і, таким чином, адаптувати потерпілу людину до життя у змінених умовах існування.

У спеціальній медичній групі можуть навчатись студенти з ослабленим здоров'ям, які не звільнені від практичних занять з фізичної культури і тільки після медичного обстеження і рекомендації лікаря, про можливість займатись у загальній оздоровчій групі.

На заняттях з студентами спеціальної медичної групи необхідно дотримуватись загальноприйнятої структури заняття з фізичної культури, однак воно складається не з трьох, а з чотирьох частин.

Усі частини заняття спрямовані на розв'язання освітніх, виховних і оздоровчих завдань органічно поєднані між собою і становлять єдине ціле.

Фізична реабілітація здійснюється відповідно до програми з студентами усіх курсів і проводиться у формі учбових занять, ранкової гігієнічної гімнастики, самостійних занять фізичними вправами, масових оздоровчих, фізкультурних і спортивних заходів. Більшість занять у спеціальній групі має проводитися на відкритому повітрі, що сприяє загартуванню організму.

УДК: 613.16-06:612

Чепига В. – ст. гр. МВ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЛАВАННЯ – ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МЕТЕОСТІЙКОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Науковий керівник: викладач Босюк О.М.

Загально відомо, що людина є частинкою навколишнього світу, глибоко залежною від перебігу зовнішніх процесів. Тільки гармонія внутрішніх процесів організму з ритмами зовнішнього середовища, природи може бути твердою основою стабільності життєдіяльності людського організму, базисом його доброго здоров'я і самопочуття.

Вивчали показники фізичної працездатності організму в 65-ти студентів, які займаються плаванням у навчальному спортивно-оздоровчому центрі "Політехнік", за погодних умов (медико-метеорологічних ситуаціях) I та III типів.

Застосований нами степ-тест PWC₁₇₀ показав, що у всіх досліджуваних групах плавців, в умовах метеоситуації III типу відносні показники фізичної працездатності організму суттєво менші, ніж відповідні при метеоумовах I типу.

У плавців групи оздоровчого плавання (ГОП) відносні показники фізичної працездатності в умовах метеоситуації III типу достовірно менші на 8,8 % ($P < 0,05$), ніж аналогічні при метеоумовах I типу.

Подібні, хоча і менш виражені, зміни фізичної працездатності ми спостерігали і у плавців-розрядників. Встановлено, що відносні показники фізичної працездатності за погодних умов III типу, у порівнянні з I, вірогідно менші відповідно: у плавців 3-го розряду на 7,2 % та 2-го – на 6,8 % .

Зниження атмосферного тиску і відповідно вмісту кисню у повітрі, що є характерним для погоди III типу, призводить до зменшення насичення киснем артеріальної крові. Таким чином, при невідповідності між збагаченням киснем крові і потребами органів і тканин у ньому, розвивається помірна гіпоксія, внаслідок якої порушується енергетичний обмін та створюється недостатня кількість АТФ. Крім цього, зміни погоди зумовлюють мобілізацію додаткових механізмів, які компенсують недостатність базових процесів. Вмикання цих механізмів супроводжується переходом на інертний режим функціонування органів і систем, що призводить до значних витрат функціональних резервів.

При зіставленні результатів проведених нами досліджень встановлено, що при несприятливій погоді, в осіб з високою інтенсивністю занять плаванням, показники фізичної працездатності зазнали меншого негативного впливу погоди, ніж у плавців з низькою інтенсивністю занять. Це пояснюється тим, що систематичні фізичні тренування сприяють розвитку адаптації до періодичної гіпоксії. У результаті цього в організмі формується стійкість до гіпоксії шляхом формування структурного сліду. Суть останнього полягає у збільшенні потужності функціонування системи захвату і транспорту кисню, в збільшенні стійкості до стресових пошкоджень, розвитку антигіпертензивного ефекту.

Висновок. Результати проведених нами тестувань переконують в тому, що регулярні фізичні навантаження у водному середовищі є ефективним засобом підвищення стійкості організму людини до несприятливих впливів погоди.

УДК 320

Лахманюк М.-ст.гр.БМ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСНОВНІ ПОЛІТИКО-РЕЛІГІЙНІ КОНЦЕПЦІЇ СУСПІЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Науковий керівник: асистент Габрусєва Н.В.

Релігійних переконань і нині дотримується більша частина людства. Серед конфесій (віросповідань) найбільш впливовим є католицизм, що його визнають майже 600 млн. осіб з усіх континентів. Понад половина з них — у країнах Латинської Америки і США. Католиками є населення семи західноєвропейських країн: Італії, Іспанії, Франції, Португалії, Австрії, Бельгії та Ірландії. Католики становлять значну частину населення і в східноєвропейських країнах: Угорщині, Чехії, Словаччині та Польщі, багатьох країнах Азії та Африки. Ідейно-політичним центром католицизму є Ватикан. Його соціальну доктрину було проголошено в енцикліці папи Льва XIII «Про нові речі», що була опублікована в 1891 р. Клерикалізм як політичний напрямок склався в XIX ст. Його ідеї поширилися у всьому світі, справивши серйозний вплив на суспільно-політичне життя. У багатьох країнах поряд з релігійними організаціями було створено конфесійні політичні партії, профспілки, жіночі та молодіжні об'єднання. Вони зміцнили позиції клерикалізму. Згідно з цією доктриною ідеальна модель соціального устрою має створюватися на засаді християнської демократії, яка передбачає співробітництво між класами і народами, ліквідацію суперечностей між працею та капіталом. З нових позицій енцикліка розглядає ставлення церкви до загальнолюдських проблем, визнаючи необхідність зміцнення солідарності між усіма народами, між віруючими та атеїстами в ім'я збереження миру на Землі. У зв'язку з цим засуджуються війни, використання зброї масового знищення тощо. Оновлення соціальної доктрини Ватикану виявилось також і в розширеному тлумаченні принципу свободи совісті, надання католицькій церкві права розвивати контакти з іншими релігіями та віросповіданнями. До світових релігій, які справляють серйозний вплив на політичні процеси й суспільне життя, належить іслам. Його послідовники — понад мільярд мусульман — проживають у 52 країнах Азії та Африки і проголосили іслам основою своєї державності. Ці країни дотримуються різної політичної орієнтації, у них склалися й різні структури влади: абсолютистсько-теократичні режими (Саудівська Аравія та інші), конституційні монархії (Йорданія, Марокко, Малайзія та інші), республіки (Іран, Пакистан, Лівія та інші). У 70-х роках, особливо після перемоги національно-визвольної «ісламської революції» в Ірані, у країнах мусульманського Сходу помітно зріс вплив ісламу: масовими стали релігійні свята, посилилося відвідування святих місць, активну діяльність розгорнули партії та рухи, що виступають за повернення до «ісламських цінностей» у політиці, економіці та культурі. Як свідчить суспільна практика, будь-яка ідейно-політична течія намагається справити якнайсильніший вплив на людей з метою залучення максимальної кількості прихильників. Через це різні політичні течії неминуче змагаються між собою, сподіваючись виштовхнути одна одну на узбіччя суспільного життя. Але взаємовідносини різних ідейно-політичних течій неможливо звести лише до боротьби. Між ними відбувається ніби постійна дискусія з приводу суспільних проблем, що в ній вони взаємно впливають одна на одну і взаємозбагачуються. Тому взаємне збагачення різних ідейно-політичних течій можна розглядати передовсім як взаємодію, що включає в себе різні елементи і процеси.

УДК 159.9

Федорчук Л.- ст. гр. БП-31

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ВИЩОГО ТЕХНІЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Науковий керівник: к. психол. н., доцент Періг І. М.

На студентів технічних вузів як майбутніх спеціалістів в галузі науки і техніки покладаються надії на прогресивні зміни у виробництві та суспільстві. Останні залежать від найповнішого розвитку творчих здібностей особистості студентської молоді.

Вагомий внесок у вивчення проблеми обдарованості здійснено низкою дослідників (Д.Б.Богоявленська, Л.С.Виготський, Дж.Гілфорд, В.М.Дружинін, О.І.Кульчицька, Н.С.Лейтес, О.М.Матюшкін, В.О.Моляко, В.Ф.Моргун, Я.О.Пономарьов, В.В.Рибалка, Р.О.Семенова, Б.М.Теплов, Е.Торренс та ін).

Виділимо найважливіші фактори оптимізації зовнішніх умов освітнього простору у вузі:

I. Профвідбір у технічний вуз, який повинен передбачати ідентифікацію технічної обдарованості юнаків і дівчат.

II. Адаптація. Успішна адаптація до освітнього простору ВНЗ надає значні можливості реалізувати свій потенціал в умовах навчання у вищій школі.

III. Концепція ВНЗ. Болонський процес. Активізація пізнавальної діяльності вимагає застосування різних методів, засобів і форм навчання, які спонукають особистість до виявлення активності. Це забезпечується кредитно-модульною системою, яка обумовлює значні переваги над традиційною моделлю дидактики.

IV. Форми навчання. Якість підготовки майбутніх інженерів залежить від педагогічних технологій, серед яких досить перспективним є дистанційне навчання.

V. Матеріальна база та побутові умови. Для успішної професійно-креативної підготовки необхідно створити науково-технічну базу – лабораторії з різних напрямків технічної діяльності, нестача яких відзначається викладачами.

VI. Методи навчання. Серед методів навчання перспективними визнані – моделювання професійної діяльності, ділові ігри, семінари-конференції, мозковий штурм case-study та система тренінгів (психологічний, рольовий, комунікаційний) [11].

VII. Методи і прийоми розвитку творчої особистості. Серед них чільне місце посідають, створена Г. Альтшуллером, ТРВЗ — теорія розв'язання винахідницьких задач та запропонована система «КАРУС» В.О. Моляко, моделювання творчих ситуацій, рольові ігри, методи стимуляції, актуалізації творчої діяльності: “Синектика”, “Морфологічний аналіз”, “Метод гірлянд асоціацій” тощо.

VIII. Співпраця студента та педагога. Реалізація суб'єкта навчальної діяльності та оптимізація навчального процесу можливі завдяки особистісно-орієнтованій, суб'єкт-суб'єктної моделі педагогічної взаємодії, в основі якої проблемно-діалогічне та індивідуалізоване навчання. Викладач і студент співпрацюють як рівноправні партнери спілкування.

Отже, ефективність підготовки студентів до майбутньої інженерної діяльності визначається освітнім середовищем як сукупністю матеріальних, духовних і емоційно-психологічних умов навчально-виховного процесу.

УДК 32

Филима Є. – ст. гр. ХК-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МІСЦЕ І РОЛЬ ПОЛІТИЧНОЇ ЕЛІТИ В УТВЕРДЖЕННІ НЕЗАЛЕЖНОСТІ УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВИ

Науковий керівник: к. ф. н., професор Ніконенко В. М.

Політична еліта здебільшого визначається як меншість суспільства, достатньо самостійна, відносно привілейована група (або сукупність груп), яка має відповідні психологічні, соціальні та політичні якості й бере безпосередню участь у формуванні і здійсненні політичних рішень, пов'язаних із використанням державної влади чи впливом на неї стратегій розвитку суспільства в цілому. Феномен політичної еліти як значимого суб'єкта сучасного соціального процесу є об'єктом досліджень політологів і розглядається ними в різних ракурсах. І це не випадково, тому що успіх соціально-політичних і економічних реформ будь-якого суспільства значною мірою обумовлений професіоналізмом правлячої еліти і безпосередньо залежить від діяльності всіх елітарних груп у суспільстві. З іншого боку, зміни політичної системи суспільства викликають і обумовлюють, у свою чергу, зміни в складі та тенденціях розвитку правлячої еліти

Сучасна політична еліта, яка виросла в умовах союзної держави, не сформувалась як справжня еліта, а тому виявилася неспроможною вирішувати загальнодержавні завдання. Діючу політичну еліту в Україні представляють колишні партійні, профспілкові, комсомольські функціонери, а також представники національно-демократично налаштованих верств. Перші, прийшовши до влади в умовах відсутності досконалих законів, у своїй переважній більшості стали задовольняти власні інтереси. Другі, не маючи професійних умінь і навичок управління, виявили безпорадність у вирішенні складних соціальних та економічних проблем, які постали перед суспільством і, як наслідок, в результаті практично зійшли з політичної сцени, проте не забули, керуючись мораллю «нovoї буржуазії», її зневагою до закону, збагатитися особисто. На сучасному етапі правляча еліта об'єдналася в олігархічні клани, інколи їх називають клієнтели. Головною їх метою є особисте збагачення. Спостерігаємо феномен приватизації влади, сутність якого полягає у прагненні владних еліт збільшити владу заради самої влади, щоб використати її для розподілу державних ресурсів, а не для реалізації програм, спрямованих на піднесення рівня життя громадян, що, зрештою, приводить до тотальної корумпованості. Не можна не погодитися з твердженням про те, що причина суспільної неефективності сучасної української політичної еліти — не у відсутності знань і вмінь, а в тому, що вона не має потреби брати до уваги інтереси суспільства. Така потреба може диктуватись або моральними засадами еліти, або дійовими механізмами її політичної відповідальності, або тиском громадянського суспільства.

На роль справжньої еліти претендує політична еліта, яка сьогодні прийшла до влади. Проте ця політична еліта, в усякому разі значна її частина, має переважно те ж саме коріння, що й та, яка від влади відійшла. Чи зможе нова еліта, оволодівши владою, бути справжньою? Відповідь: час покаже. У сучасній владі, на скільки відомо, відсутня стратегія досягнення цивілізованого рівня розвитку країни, відстоювання національних інтересів українського народу.

УДК 342.2

Кокловська О.С. - ст. гр. ЕМ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКЗИСТЕНЦІАЛІЗМ. ПРОБЛЕМАТИКА ЕКЗИСТЕНЦІЇ В СЬОГОДЕННІ

Науковий керівник: викладач Цвіркун В.М.

Однією з провідних течій суспільної думки ХХ ст. є екзистенціальна філософія, що на перший план висунула ідею абсолютної унікальності людського буття, зосередившись навколо проблеми людини та її місця в світі, проблеми духовної витримки людини, яка потрапила в потік подій і втратила контроль. Покоління інтелігенції, яке пережило першу світову війну та прихід до влади фашизму, ця філософія зацікавила перш за все тим, що вона зосереджувала увагу на кризових ситуаціях у житті людини і людства, пробувала розглянути людину в умовах складних історичних випробувань. В центрі їхньої уваги були питання провини та відповідальності, рішення та вибору, ставлення людини до смерті тощо, а проблеми науки, релігії, моралі, мистецтва цікавили їх лише настільки, наскільки вони стосувались названих питань.

Людина в екзистенціалізмі трактується як істота, якій судилося перебувати в історії, яка "закинута" в історію і не може прожити поза нею, поза суспільством, але яка в той же час здатна з усією стійкістю витерпіти саму перспективу занепаду і кінця історії.

Екзистенціалізм здійснив спробу теоретично обґрунтувати свободу людини. Від віків свобода постає спонукальним чинником та умовою повноцінного буття всього живого, визначальним чинником розкриття й повновартісного вияву сутнісного ества народу в усій повноті національної екзистенції – у політичній, економічній та соціальній сферах, в культурі та духовності.

Атеїстичний екзистенціалізм вчить, що навіть, коли Бога немає, то все ж є, принаймні, одне буття, в якому існування передує сутності, буття, яке існує до свого визначення за допомогою понять. Цим буттям є людина, людська реальність. За Ж.-П.Сартром, людина спочатку існує, зустрічається, з'являється у світі, і лише потім вона визначається. А далі він робить висновок, до екзистенціалізм віддає кожній людині у володіння її буття і покладає на неї повну відповідальність за існування. В цьому суть основного принципу екзистенціалізму, з якого випливають важливі наслідки: немає заданої людської природи, ніяка зовнішня сила, крім самого індивіда, не може зробити його людиною.

Основними проблемами екзистенціалізму стали: людина як унікальна істота, філософія буття, гуманізм, історія західноєвропейської цивілізації, проблема свободи та відповідальності, смерті як найпотаємнішої суті людського існування, проблема часу як характеристики людського буття. Наша теорія, підкреслював Ж.-П.Сартр, єдина теорія, яка надає людині гідності, єдина теорія, яка не робить із неї об'єкта.

Екзистенціалізм зацікавлений в осягненні внутрішнього життя людини та вирішенні, на мою думку, найголовнішої проблеми в існуванні людства – проблеми життя і смерті, яка криється в душі кожного.

УДК 342.2

Савчук Н. В. - ст.гр.ЕМ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФІЛОСОФСЬКІ ОБРАЗИ БУТТЯ В ІСТОРІЇ КУЛЬТУРИ

Науковий керівник: викладач Цвіркун В.М.

Людина у своїй життєдіяльності постійно взаємодіє зі світом, з предметами та реаліями, які або сприятливі до неї, або ж ні.

Що означає бути, існувати? Що таке справжнє буття?

Кожен народ має свій особливий «ракурс», котрим постає перед ним буття.

У давніх греків слово (kosmos) означало не «всесвіт», а «порядок у всесвіті». Філософія виникає і розвивається, як спосіб теоретичного осмислення всієї сукупності людських уявлень про світ і про місце людини у світі. Саме тому філософії історично передують міфологія в якій відбувається (космізація та універсалізація) людського погляду на світ.

Образи міфології стають для давньогрецьких натур філософів стихіями природи (земля, вода, вогонь).

Шлях на якому постають усі речі й світові стихії, - то «велике дао» : воно «розмите повсюди», але його не можна побачити, почути, ухопити руками. Філософські уявлення сповнені почуттям довіри до буття. Але згодом довіра втрачається, як скоро людина усвідомлює себе суб'єктом, а світ об'єктом своїх зазіхань і настає період «забування буття».

Сьогодні ми пересвідчуємося, наскільки мудрими були наші пращури, світо уявлення яких концентрувалося на чотирьох «першостихіях».

Давньогрецькі чотири стихії залишаються первоначалами художньої творчості. Вони – своєрідна субстанція поетичних образів : «гормони уяви». Природу речей в основі буддійського вчення зумовлюють «дхарми», першоелементи, що утворюють своєрідну тканину світової речовини. Світ постає тут як потік, що плине одвіку невпинно змінюючись, перероджуючись. Буддизм виокремлює дві іпостасі єдиного буття : сансару (буття проявлене) та нірвану (буття не проявлене).

Уявлення про буття в Ісламі, де головним є Аллах (абсолютне буття, реальність, особистість, діяч, наймудріший та найхитріший). На основі запозичень з давньогрецької філософії згодом виникають уявлення про своєрідне «атоми простору» та «атоми часу».

Про буття у християнстві містять два смислових шари: той, що можна умовно кваліфікувати як погляд на виникнення частин Всесвіту, та той, що описує структуру буття загалом, відштовхуючись від ідеї про троїстість іпостатей Бога. Уривок з «Автобіографічних нотаток» А.Ейнштейна фіксує важливу особливість мисленної діяльності: вона формує уявлення про світ, користуючись не чуттєво-образними, а поняттєвими образами.

Нова наука, що виникла на порозі третього тисячоліття, зорієнтована на діалог людини з природою, а не на конфронтацію з нею.

УДК 159.9

Хомишин Ю.–ст. гр. БП-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТЕПАН БАЛЕЙ ФУНДАТОР ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ ПСИХОЛОГІЇ

Науковий керівник: к.психол.н, доцент Семенів Н.М.

Степан Балеї народився 4 лютого 1885 р. в сім'ї вчителя народної школи у селі Великі Бірки, (нині - селище міського типу Тернопільського району). Закінчив початкову школу, продовжував навчання в Українській гімназії у Тернополі. Згодом студіював психологію і філософію на філософському факультеті Львівського університету. Після його закінчення (1907) деякий час працював вчителем математики, початкової психології та логіки в гімназіях Перемишля, Тернополя і Львова.

Пізніше продовжував навчання в Берлінському університеті. Працював в Інституті психології під керівництвом Карла Штумпфа. Згодом - навчання в університетах Парижа і Відня, де здобув і медичну освіту. У 1911 р. С. Балеї отримав вчений ступінь доктора водночас з двох галузей наук - філософії і медицини. З 1917 року — член [НТШ](#) і керівник його наукових підрозділів, з 20-х років ХХ ст. працював у Товаристві наукових викладів ім. [П.Могили](#). Брав активну участь у діяльності ряду українських наукових осередків, працював з науковими журналами Літературно-Науковий Вісник, «Лікарський вісник», «Наука і письменство», «Український медичний вісник», «Шляхи» та ін. Заслуги С. Балеї в науці високо оцінені. Він був членом Польської Академії наук та багатьох наукових установ за кордоном. За свою працю був відзначений офіцерським Хрестом Відродження Польщі. Помер Степан Балеї 13 вересня 1952 р. у Варшаві

С. Балеї є видатним українським ученим, автором новаторських праць у галузі психології та піонером застосування методів психоаналізу на українському й польському ґрунті, автором перших українських підручників із психології (1922) та логіки (1923), близько десятка книг і близько сотні статей.

Наукова спадщина С.Балеї містить фундаментальні праці з [філософії](#), [психології](#) та [педагогіки](#) на рівні здобутків світової науки. До них належать монографії з психології творчості, психології виховного контакту, юнацького віку, нариси з психології розвитку дитини, нарис психології виховання, вступ до суспільної психології, праці з психології особистості, експериментальної психології, характерології, психології злочинності, психології чоловіка і жінки та ін.

Степан Балеї – автор психологічних розвідок творчості Т.Г.Шевченка з використанням методів психоаналітики. Оpubлікована 1916-го у Львові брошура С. Балеї “З психології творчості Шевченка” (1916) – перша й поки що остання спроба створити психобіографію Кобзаря. Як стверджують сучасні українські дослідники історії психології П. Петрюк і Л. Бондаренко, це найкраща українська праця в галузі психоаналітичних досліджень першої половини ХХ ст. Досить скрупульозно С.Балеї провів аналіз мистецької спадщини Шевченка, зокрема питання творчих чинників мистецької душі, її здатності на внутрішні реакції та вхідної психологічної точки зародження мистецького твору. С. Балеї також заклав напрями вивчення психології дитини і психології розвитку в українській науці й має суттєві заслуги в цій галузі в польській психології. В останній період своєї наукової кар'єри вчений здебільшого працював у цій галузі.

УДК 342.2

Цьонь М. - ст. гр. ЕМ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СВІТОГЛЯДНИЙ ВИМІР ФІЛОСОФІЇ

Науковий керівник: Цвіркун В.М.

Світогляд, у найзагальнішому розумінні,- це усвідомлення людиною навколишнього світу, свого місця в ньому, свого ставлення і відношення до цього світу і до себе, своїх претензій і намірів щодо світу і шляхів реалізації життєвих програм. Отже, світогляд-це певного роду знання про світ, одночасно оцінка людиною світу і самої себе. Основна специфіка світоглядних знань у тому, що вони визначають ставлення людини до світу: природи, суспільства, свого «Я»,адже кожний з нас - «джерело і ехо Всесвіту»,і в той же час-унікальна частина світу.

Будь-яка філософська система є світоглядним знанням,але не кожний світогляд є філософією.

Світогляд-це своєрідна інтегративна цілісність знання і цінностей,розуму і почуття,інтелекту і дії,критичного сумніву і свідомої недосконалості. Інтегративний характер світогляду передбачає його структурну складність,наявність у ньому різних шарів і рівнів,з-поміж яких насамперед вирізняється емоційно-психологічний, світовідчуття і світоспоглядання. Тут фіксуються лише окремі,зовнішні прояви буття,світ явищ,а не сутностей. Наступні за глибиною відображення рівні - світосприйняття і світоуявлення. Однак світогляд тут обмежений безпосереднім досвідом,почуття відіграють більшу роль,ніж розум. І тільки тоді,коли відображення відбувається через поняття,формується світогляд, здатний розкрити закономірності та сутність явищ і процесів. Світогляд на цьому рівні пов'язаний з абстрактним мисленням,теоретичним пізнанням і його можна назвати світорозумінням. Саме його і демонструє філософія.

Світогляд-це систематизований комплекс уявлень,оцінок,установок,що забезпечують цілісне бачення та усвідомлення світу і місця в ньому людини разом із життєвими позиціями,програмами та іншими складовими поведінки,активного діяння взагалі. Тим самим світогляд інтегрує пізнавальну і спонукальну-діяльну настанову людської життєдіяльності. Філософія є найвищим рівнем і видом світогляду,його теоретичним оформленням.

Світогляд постійно пульсує,оскільки весь час прагне до змістовного наповнення. Однак він має і певний стійкий «осадок»,який містить основні принципи(правила), ставлення до світу: любов,справедливість,добррозичливість, впевненість у своїх пізнавальних можливостях, сенс життя. Філософія-квінтесенція світогляду,концентрат найважливіших методів і принципів світовідношення. Особливістю філософського світогляду є те,що світ розглядається в ньому не сам по собі,а як відтворення його в людській свідомості,як внутрішній духовний світ людини. Філософ має справу не з речами, а з ідеями,поняттями,думками,почуттями,який їх супроводжує. У філософії світ відображений не в конкретно-наочних образах речей,предметів,а в абсолютно-логічній формі,поняттях,категоріях: «буття», «реальність», «матерія», «дух», «форма», «істина», «добро», «необхідність» тощо.

Отже ,підсумовуюче сказане про світогляд і філософію,наведемо думки О.М. Чанишева,які викладає у праці «...Філософія виникає для задоволення суспільних потреб у новому світогляді».

УДК 796.37.03

Чайка М. – ст. гр. ХК-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗМІНА М'ЯЗІВ ПІД ВПЛИВОМ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Науковий керівник: ст. викладач Надозірний Я. П.

Фізичне навантаження при трудових процесах, природних рухах людини, заняттях спортом впливають на всі системи організму, у тому числі і на м'язи.

М'язи – активна частина рухового апарата. У тілі людини нараховується близько 600 м'язів. Більшість з них парні і розташовані симетрично по обидва боки тіла людини. М'язи складають: у чоловіка – 42% ваги тіла, у жінок – 35%, у спортсменів – 45-52%. По походженню, будівлі і навіть функції м'язова тканина неоднорідна. Основною властивістю м'язової тканини є здатність до скорочення – напрузі складових її елементів. Для забезпечення руху елементи м'язової тканини повинні мати витягнуту форму і фіксуватися на опорних утвореннях (кістах, хрящах, шкірі, волокнистої сполучної тканини і т. п.).

У різних видах спорту навантаження на м'язи різні як по інтенсивності, так і по обсязі, у ній можуть переважати статичні чи динамічні елементи. Вона може бути зв'язана з повільнішими чи швидшими рухами. У зв'язку з цим і зміни, що відбуваються в м'язах, будуть неоднакові.

Як відомо, спортивне тренування збільшує силу м'язів, еластичність, характер прояву сили й інші їхні функціональні якості. Разом з тим іноді, незважаючи на регулярні тренувальні заняття, сила м'язів починає знижуватись і спортсмен не може навіть повторити свій колишній результат. Тому дуже важливо знати, які зміни відбуваються в м'язах під впливом фізичного навантаження, який руховий режим спортсмену рекомендувати; чи належний спортсмен мати повний спокій (адинамію), перерив у тренувальному процесі, чи мінімальний обсяг рухів (гіподинамію), чи нарешті, проводити тренування з поступовим зменшенням навантаження.

Зміни в будівлі м'язів у спортсменів можна визначити методом біопсії (узяття особливим способом шматочків м'язів) у процесі тренування. Експерименти показали, що навантаження переважно статистичного характеру ведуть до значного збільшення обсягу і ваги м'язів. Збільшується поверхня їхнього прикріплення на кістках, коротшає м'язова частина і подовжується сухожильна. Відбувається перебудова в розташуванні м'язових волокон у бік більш пір'ястої будівлі. Кількість щільної сполучної тканини в м'язах між м'язовими пунктами збільшується, що створює додаткову опору. Крім того, сполучна тканина по своїх фізичних якостях значно протистоїть розтягуванню, зменшуючи м'язову напругу. Підсилюється трофічний апарат м'язового волокна: ядра, саркоплазма, мітохондрії. Міофібрили (скорочувальний апарат) у м'язовому волокні розташовуються пухко, тривале скорочення м'язових пучків утрудняє внутрішньо органний кровообіг, посилено розвивається капілярна мережа, вона стає вузько петлястою, з неоднаковим просвітом.

При навантаженнях переважно динамічного характеру вага й обсяг м'язів також збільшуються, але в меншому ступені. Відбувається подовження м'язової частини й укорочення сухожильної. М'язові волокна розташовуються більш паралельно, по типі веретеноподібних. Кількість міофібрил збільшується, а саркоплазми стає менше.

Чергування скорочень і розслаблень м'яза не порушує кровообігу в ній, кількість капілярів збільшується, хід їхній залишається більш прямолінійним.

УДК 53.33

Шинкарук О. – ст. гр. ХК-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРШИЙ ПОВНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ПЕРЕКЛАД БІБЛІЇ

Науковий керівник: к.н.т., доц. Рокіцький О. М.

Переклад Святого Письма із стародавніх мов завжди був нелегкою науковою справою. Перед кожним перекладачем стояло завдання не лише правдиво передати повний зміст Біблії, її святий дух, а й одягнути Боже Слово в найкращі форми мови перекладу, що вимагало досконалого знання як стародавніх так і сучасних мов. Англійська мова виникла на мові Біблії Віклефа (1324-1384), чюю працю продовжив Вільям Тіндаль (1477-1536). Його переклад був зразком для всіх подальших англійських видань Біблії. Переклад Мартина Лютера (1483-1546) розпочав і закріпив нову сторінку німецької літературної мови. Мова Лютерової Біблії стала загальнонімецькою. Подібне значення для французів мав переклад Біблії Жана Кальвіна (1509-1564). Національне та духовне поневолення українців спонукало до пробудження, поряд з яким відновлюється зацікавленість до перекладів на літературну мову святого Письма. Перший повний переклад Біблії живою українською мовою зробив П. Куліш, І. Пулюй та І Нечуй-Левицький.

Концепцію видання перекладів духовної літератури народною мовою І. Пулюй обдумував ще гімназистом. Для реалізації задума заснував в 1869р. Товариство "Праця". Серйозність намірів він підтвердив виданням у 1869р. "Молитвослова" накладом три тисячі примірників, половина з яких призначалася для українців, що служили в австрійському війську.

Співпраця І. Пулюя і П. Куліша над перекладом святого Письма розпочалась в лютому 1871р., а закінчилась в 1903р., вже після смерті П.Куліша за допомогою І. Левицького. Найкращим підтвердженням того, що переклад найшов відгуки у серцях українського громадянства по обидва боки Збруча ,було багаторазове його перевидання у Відні та видання Всеукраїнської Спілки християн-баптистів у Харкові (1928р.). На підросійську Україну Св. Письмо йшло нелегально, оскільки неодноразові спроби І. Пулюя через російське посольство у Відні добитися дозволу на його поширення в Російській імперії завершилось категоричною відмовою.

Усвідомлюючи велику вагу Божого Слова українською мовою для духовного і національного відродження українців, проф. І. Пулюй 20 січня 1904р. звернувся до Головного управління в справах друку в Петербурзі за дозволом на розповсюдження Біблії на території Російської імперії, однак, як і 23 роки тому, відповідь була негативною. Тоді 30 червня 1904р. Пулюй звернувся до Академії Наук у Петербурзі з листом в якому висловив жаль , що "в Росії тривають даліше такі пресумні відносини, що там вільно розпоширюється слово Боже на 40 мовах і діалектах, тільки український нарід позбавлений царським указом 1876р. свого права мати в себе дома слово Боже на рідній мові". Найгурттовнішою і найкращою для свого часу була визнана Біблія Куліша, Нечуя-Левицького і Пулюя Літургійною комісією у Римі під керівництвом патріарха Йосипа Сліпого. Цей переклад витримав низку перевидань у Відні та Берліні і мав певний вплив на подальші переклади Біблії.

Незважаючи на значні зміни українського правопису та появи ґрунтовних перекладів сучасною українською мовою, ювілейні видання 1944 року (Нью-Йорк), 1947 року (Лондон), 2000 року (Київ), стали раритетними.

УДК 338.45

Якубець К. – ст. гр. БМ-53

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕОРІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Науковий керівник: к.т.н. доцент Стойко І. І.

У більшості економічних теорій науковці досліджували процеси економічного розвитку на макроекономічному рівні, вивчаючи і пояснюючи передусім вплив дифузії інновацій на загальну економічну динаміку. Водночас для кожного суб'єкта господарювання важливо швидше за інших і крайте вписатися у спіраль поступального руху економіки, отримати стійкі й суттєві конкурентні переваги. До того ж успішність діяльності організацій залежить від їх здатності оперативно реагувати на нові запити ринку, розробляючи та освоюючи випуск конкурентоспроможної продукції. Тому не випадково цивілізація зосередилась на нагромадженні знань, і саме цей ресурс стає основою розвитку. Зокрема, становлення інтелектуальної економіки в країнах Заходу в 90-ті роки ХХ ст. принципово змінило світову господарську кон'юнктуру. На хвилі розвитку інформаційних технологій, які забезпечували високу швидкість поширення нових знань, виникли теорії економічного розвитку, які досліджували можливості прискорення темпів економічного зростання завдяки активному використанню суб'єктами підприємництва нових знань.

Теорія інтелектуальної технології обґрунтована австрійським економістом Фрідріхом-Августом Хайєком (1899—1992). Розглядаючи ринок як глобальну інформаційну систему, що містить величезне «неявне, розсіяне знання» про потреби і виробничі можливості людей, Хайєк запропонував взяти за основу розвитку цивілізації інформаційну концепцію «порядку, що розширюється». Врахування інформації, яку надає ринок, і дії відповідно до неї подовжують «ланцюжки» людей, які працюють одне для одного (підприємців та споживачів), і дають можливість експериментувати, ризикувати, домагатися максимальних результатів за мінімальних витрат.

На думку Ф.-А. Хайєка, дотримання звичаїв, традицій і правил виробничої та інших видів діяльності, напрацьованих у процесі розвитку цивілізації, дає змогу забезпечувати поступальний розвиток суспільства. Правила, звичаї і традиції – це теж знання, але приховане, оскільки люди переважно не розуміють закладеного в них глибинного змісту і механізму його дії. Звідси прагнення «поправити», перекоструювати закони ринку, підпорядкувати їх плану, тобто зламати ринок. Вчений був рішучим противником будь-якого втручання у ринкові процеси. Він наголошував, що прагнення підприємців максимізувати прибуток спонукає їх (без примусу з боку держави) відбирати з існуючого масиву знань ті, що дають їм змогу по-новому осмислити відносини із споживачами, запропонувати кращий спосіб задоволення їхніх потреб. Отже, на думку Хайєка, слід дати можливість ринковим процесам розвиватися спонтанно, і це сприятиме економічному розвитку.

Ф.-А. Хайєк стверджував, що всі підприємницькі ідеї ґрунтуються на знаннях, які дають імпульс розробленню інновацій. Він пояснив, чому економіка одних країн є сприйнятливою до інновацій, а інших – ні, і довів, що вирішальну роль у цьому відіграють інституційні основи суспільства – формальні (сформовані державою закони, що регламентують економічну діяльність неформальні (усталені правила, звичаї, традиції, норми поведінки, мораль). У 1974 р. Ф.-А. Хайєк став лауреатом Нобелівської премії у галузі економіки.

УДК 159.9

Онищук С., Курій О. – ст. гр. БП-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБЛИВОСТЕЙ ПСИХІКИ ПОТЕНЦІЙНОГО ЕМІГРАНТА

Науковий керівник: канд. психол. наук., доц. Кухарська В.Б.

Станом на сьогоднішній день близько 4.5 мільйони трудових мігрантів з України перебувають за кордоном, з яких 1.7 мільйона: в країнах Європейського Союзу. При цьому правовий статус українських мігрантів дуже непевний: 60-70% не мають дозволу на проживання або працевлаштування. За даними Міжнародної організації міграції близько 15 тисяч українок зазнають сексуальної експлуатації за кордоном, а понад 100 тисяч осіб перебуває в трудовому рабстві. Багато з них були завербовані для заповнення непрестижних у країнах ЄС вакансій. Зазвичай причини міграції поділяються на політичні, економічні, соціальні чи трудові, сімейні, побутові та релігійні. Крім того, від'їзди може бути постійними чи сезонними, добровільними або примусовими.

Більшість людей, які покинули Україну за останні два десятиріччя, мотивують це не політичними мотивами, страхом репресій, чи пошуками духовної свободи, а здебільшого економічними, суто життєвими причинами, у пошуках вищої оплати праці, нових можливостей для започаткування підприємницької діяльності після повернення в Україну.

Ситуація еміграції є не тільки нелегкою, її можна назвати екстремальною для осіб будь-якого віку, оскільки вона вимагає психологічної готовності до життя в зовсім інших, повністю нових умовах. У результаті проведення моніторингів у країнах з великою кількістю українців-емігрантів (до уваги бралась індивідуальна специфіка кожного емігранта) виділено деякі загальні особливості ситуації еміграції, з якими людина стикається при в'їзді і проживанні в зарубіжній країні.

Ці зміни можна згрупувати наступним чином: 1. змінюється або просто зникає колишня ситуація життя людини, в яку вона психологічно «вросла»; 2. розгортається зовсім нова, невідома людині соціальна ситуація, насичена безліччю проблем; 3. зміни способу життя диктують необхідність зміни образу світу.

Подібні дослідження, проведені серед наших співвітчизників, які переїхали до Америки, Канади, Греції, Чехії, Італії засвідчують що люди як особистості, як індивідуальності чи суб'єкти діяльності не лише зазнають незначних змін. У цих людей з їхніми генетичними та набутими вміннями, навиками, властивостями у поведінці, що сформувались у знайомому середовищі, при потрапленні в інше, іноді цілком протилежне до звичного оточення, можуть відбуватись значні деформації психіки.

Дослідження, проведені Міністерством праці та соціальної політики показують, що Україна страждає від кризи набагато більше, ніж країни, де працюють нині заробітчани. Тому обіцяної хвилі повернення мігрантів до України нема і, скоріш за все, не буде. Для такого очікуваного повернення наших земляків поки що немає жодних підстав не тому, що заробітчанами добре за кордоном, а тому, що в Україні ситуація ще гірша. Отже, перед керівництвом нашої держави стоїть питання щодо розробки нової міграційної політики, яка була б спрямована на зменшення еміграційних потоків населення та на захист мігрантів за межами країни.

УДК 658.382

Гурик О. - ст. гр. КА-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОХОРОНА ПРАЦІ В УМОВАХ СВІТОВОЇ КРИЗИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Гурик О.Я.

Економічна криза негативно вплинула на подальший розвиток системи охорони праці в усіх країнах світу. Урядовці і підприємці зрозуміли, що набагато заощадливіше вкладати кошти в культуру безпеки та здоров'я на робочому місці, ніж потім платити за збитки, завдані травмами та професійними захворюваннями, які відображаються і на фінансовому стані самого підприємства. Канадський експерт з Асоціації запобігання промисловим аваріям Маурін Шеу сказав: здорові працівники - це здорове підприємство. В останні роки зростає кількість професійних захворювань, спричинених психофізіологічними факторами (наприклад, стресами), тому саме їм сьогодні потрібно приділяти більше уваги. Приблизно один з трьох працюючих в європейських країнах скаржитись саме на такі захворювання, а це близько 40 млн. осіб.

Формування культури додержання правил, розуміння самими працівниками важливості підтримання свого здоров'я та безпеки під час роботи - ось що має стояти на першому місці у роботодавця. А він, зі свого боку, повинен створити такі умови, щоб той, хто наймається працювати до нього, розумів, що наймають не тільки його робочі руки, а й у цілому як людину, як особистість, яку планують долучити до колективу, до спільної культури праці. Це і є формування корпоративної соціальної відповідальності. Корпоративна культура повинна включати формування таких цінностей, як повага, вдячність, збалансоване навантаження на працівника, зростання та розвиток особистості. Робоче середовище має формуватися на основі наявності ергономічного робочого місця, додержання правил гігієни та та правил безпеки на робочому місці. Підтримання здоров'я кожного залежить і від власного ставлення до життя, і від роботодавця, який подбає про оздоровлення своїх підлеглих.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, до 2020 р. захворювання, спричинені психофізіологічними факторами, вийдуть на друге місце після серцевих. З 10 перших причин, які призводять до втрати працездатності, 5 мають психофізіологічні походження. Захворювання такого типу спричиняє стрес. Причинами стресу є не що інше, як наслідки економічної кризи. Це і скорочення штату, незаплановані звільнення, навантаження працівників додатковими робочими годинами на фоні загального спаду виробництва, зниження зарплати.

Ці глобальні питання є і потрібно вирішувати в Україні. Економічна криза пройшла гнітючою тишею по підприємствах і організаціях країни, вона зазирнула в кожну родину, загострила почуття невпевненості в завтрашньому дні. Нас непокоїть те, яким чином психологічний стрес, отриманий за прохідною, може трансформуватись у виробничий психофізіологічний фактор, до яких наслідків призведе в цеху, на дільниці чи на будівельному майданчику. Тому обмеження наглядової діяльності в сфері охорони праці є мабуть, не найкращим рішенням в умовах економічної кризи. Ініціативи, які започатковані Держгірпромнаглядом, діяльність Міжнародної організації праці в нашій країні, міжнародні контакти, що поживавішали останнім часом, та підтримка соціальних партнерів створюють добрі передумови для втілення наших європейських прагнень, сприяють тому, що поняття культури безпеки оселяються в свідомості та душах і наглядців, і роботодавців, і працівників.

УДК 621.326

Гавриш М. – ст. гр. БП – 41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОЦЕС СОЦІАЛІЗАЦІЇ СТУДЕНТІВ – ПСИХОЛОГІВ В ТЕХНІЧНОМУ ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Науковий керівник: асистент Моначин І.Л.

Серед актуальних проблем (соціально – економічних, психологічних, соціотехнічних, культурологічних) особливе місце посідає проблема становлення соціально зрілої, творчої особистості – громадянина України, здатного до свідомої суспільної діяльності та збагачення на цій основі надбань свого народу.

За умов суспільних трансформацій відбувається природна зміна ціннісних орієнтирів. Специфічною особливістю студентства як соціальної групи суспільства є навчальна освітня діяльність. Детально розкривають соціалізацію як процес зміни внутрішнього стану людини під впливом соціальних факторів вчені: Белл Д., Вебер М., Добренков В., Дюркгейм Е., Ільїнський І., Маркузе Г., Маслоу А.

На студентський вік припадає процес активного формування соціальної зрілості. Соціальна зрілість передбачає здатність кожної молодої людини оволодіти сукупністю соціальних ролей: спеціаліста, громадського діяча тощо. «Соціальна зрілість об'єднує нібито два рівні – соціально-світоглядний та поведінковий. У своїй взаємодії вони утворюють вищу якість – соціальну визначеність мислення та почуттів, тобто оволодіння соціальними знаннями та соціальним досвідом». Проблемам соціалізації велику увагу приділяють також українські вчені: Арцишевський Р., Бех І., Боришевський М., Гончаренко С., Зязюн І., Кононко О., Москаленко В., Ничкало Н., Оржеховська В., Постовий В., Радул В., Савченко В., Сиротенко А., та інші.

Необхідною складовою соціалізації особистості є освіта. Сучасна освіта, й особливо вища, обумовлюються не тільки обсягом знань, умінь і навичок людини, але й її здатністю добувати й використовувати нові знання у нових умовах. Важливо, наскільки студент як суб'єкт соціалізації, самостійний в інформаційному просторі, який рівень його соціальної компетентності, як швидко він вибирає ту сферу діяльності, у якій зможе досягти високого професіоналізму.

Соціалізація студентів опосередкована віковими особливостями та психологічними новоутвореннями періоду юності, серед яких доцільно виокремити повне структурування самосвідомості, високий рівень зрілості, диференціації та стабільності моральної свідомості, розвиток інтелекту, завершення формування світогляду й соціальних установок. Детермінантою всього розвитку й найбільш значущим психологічним новоутворенням у студентів є особистісне самовизначення. Як засвідчив аналіз психологічної літератури, дослідження проблеми особистісного самовизначення можна звести до кількох основних положень: особистісне самовизначення є інтегруючим компонентом розвитку студента, що має ціннісно-смыслову природу і дозволяє йому визначити позицію по відношенню до соціально значущих цінностей; у юнацькому віці воно є генетично вихідним і зумовлює розвиток всіх інших типів самовизначення, в тому числі професійного й соціального.

Потребує поглибленого вивчення питання впливу нестабільних зовнішніх умов на процес становлення нового покоління, аналіз його вибіркового ставлення до свого оточення та формування системи внутрішніх поведінкових регуляторів, ціннісно-нормативних уявлень, переконань, ціннісних орієнтацій тощо.

З М І С Т

<i>Секція:</i>	<u>Обладнання харчових виробництв</u>
Гуменна І. ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ГВИНТОВОЇ МІШАЛКИ В ФАСУВАЛЬНО- ЗАКУПОРЮВАЛЬНІЙ МАШИНИ	3
Гуменна І. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ РОБОТИ МІШАЛКИ ФАСУВАЛЬНО-ЗАКУПОРЮВАЛЬНОЇ МАШИНИ	4
Кутирко Н. УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МАСЛА МЕТОДОМ ПЕРЕТВОРЕННЯ ВИСОКОЖИРНИХ ВЕРШКІВ	5
Буднік І. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗРАХУНКУ ДЛЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ВАЛУ РОТОРА МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ	6
Буднік І. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ	7
Тиняний Ю. ЗМЕНШЕННЯ МАТЕРІАЛОЄМНОСТІ ТІСТОДІЛИЛЬНОЇ МАШИНИ МАРКИ МТД-1100	8
Саламандра Т. МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛІНІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗЕФІРУ	9
Вафіна Л. ХОЛОДИЛЬНИЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ПОБУТОВОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ПРИСТРОЮ	10
Король Б. УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ МОЛОКА МЕТОДОМ СЕПАРУВАННЯ	11
Федик М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗУБЧАТО – ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ РОЗВАНТАЖУВАЧА ПЛЯШОК МАРКИ VL2 НА ЙОГО РОБОТУ	12

Болдіна Л. КОНТРОЛЬ РІВНЯ РОЗЛИВУ РІДИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ	13
Рольський Ю. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗАМШУВАННЯ ТІСТА	14
Мондляр В. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ПРОЦЕС РОЗСТОЮВАННЯ ТІСТОВИХ ЗАГОТОВОК	15
Фарина Г. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ КОПТІННЯ НА ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА КОВБАСНИХ ВИРОБІВ	16
Бабицька К. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАГУВАННЯ	17
Процевич І. СУЧАСНІ ВИДИ ПРОБОК ДЛЯ ЗАКУПОРЮВАННЯ СКЛЯНОЇ ТАРИ	18
Кочмар О. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТИСКУ В ПЛЯШКАХ ВІД СТУПЕНЯ НАПОВНЕННЯ ПЛЯШОК	19
Остапчук К. ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ТЕПЛОТИ	20
Качуровська М. ПРОЦЕСИ ПЕРЕРОБКИ БІОМАСИ	21
Базар О. УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	22
Котомцев О.; Меджитов Р. ПЛАЗМОВЕ ВІДНОВЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	23
Цап'як О. ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІТРУ	24
Голуб О. ТЕХНОЛОГІЇ ТРЬОХМІРНОГО ДРУКУ	25
Ревінковська Т. РОЗРОБКА ПРИСТРОЇВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ПАСТЕРИЗАЦІЇ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	26
Войтків Н. СЕПАРУВАННЯ ХОЛОДНОГО МОЛОКА	27

Горішна О. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПАРОКОНВЕКТНОГО ОБЛАДНАННЯ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА ПІДПРИЄМСТВ ШВИДКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	28
Дудар О. ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕРМЕТИЧНОСТІ НАГРІВНИХ СИСТЕМ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ПЕЧЕЙ	29
Іванченко М. ЗМІНА МЕТОДУ ТЕРМООБРОБКИ В РОТАЦІЙНІЙ ПЕЧІ ДЛЯ ВИШКАННЯ М'ЯСОПРДУКТІВ	30
Криворотенко А. АДСОРБЦІЯ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ КОЛОЇДНИХ РЕЧОВИН ІЗ ЯБЛУЧНОГО СОКУ ШУНГІТОМ	31
Степанян О. ОПТИЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ РІВНЯ РОЗЛИВУ ВОДИ	32
Кузь І. УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ СУСПЕНЗІЙ КРОХМАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	33
Теплякова Г. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАГНІТНОЇ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА, ЗЕРНОВОЇ СУМІШІ І ПРОДУКТІВ ЇХ ПЕРЕРОБКИ	34

Секція:

Інформаційні технології

Бурда А. ПРИНЦИП РОБОТИ ПОШУКОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	35
Чернюк Р. СУЧАСНІ ОПТИЧНІ ПРИСТРОЇ ЗБЕРІГАННЯ ІНФОРМАЦІЇ	36
Дячук Т. РОЗВИТОК ОПТОВОЛОКОННИХ ЛІНІЙ ЗВ'ЯЗКУ	37
Допта О. ЗАХИСТ МЕРЕЖІ З ВИКОРИСТАННЯМ БРАНДМАУЕРІВ	38
Дуб Т. ТВЕРДОТІЛІ НАКОПИЧУВАЧІ SSD	39
Глова О. СУЧАСНІ НАНОТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРОБКИ	40

Гиркало А. ПРИНЦИП РОБОТИ СЕНСОРНИХ ПАНЕЛЕЙ	41
Гавришок О., Домбровський З., Возна Н. ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ІНСТРУКЦІЙ ВБУДОВАНИХ МІКРОПРОЦЕСОРІВ	42
Каспрук С. ПРОЕКЦІЙНО-ЄМНІСНІ ТЕХНОЛОГІЇ СЕНСОРНИХ ЕКРАНІВ	43
Саган В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПОЛІМЕРНОЇ ПАМ'ЯТІ	44
Шкрибайло І. СУЧАСНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖ	45
Смаглій І. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ОБІГУ ЕЛЕКТРОННИХ БАНКІВСЬКИХ ДОКУМЕНТІВ	46
Вишинський А. НАЛАШТУВАННЯ СТЕКУ ПРОТОКОЛІВ TCP/IP	47
Беззубка О. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ	48
Белиця Ю. МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧІ ПОБУДОВИ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ ЗМІШАНОЇ СТРУКТУРИ	49
Білоус В. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ОБЕРНЕНОЇ МАТРИЦІ	50
Біляшевич В., Біляшевич О. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА БАЗІ WINDOWS HPC SERVER 2008	51
Бойко І. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ MRI	52
Бойко О. ОРГАНІЗАЦІЯ ВВЕДЕННЯ-ВИВЕДЕННЯ У ФАЙЛАХ ШЛЯХОМ ПЕРЕНАПРАВЛЕННЯ ПОТОКІВ	53
Боярський А. АЛГОРИТМ СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗУ НА ОСНОВІ І-АБО ДЕРЕВА	54
Бреус В. РОЗРОБКА СУЧАСНОГО ЗАХИСТУ WEB-САЙТІВ ВІД АВТОМАТИЧНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ	55

Бурак А. СИСТЕМА СТИСНЕННЯ ВІДЕОДАНИХ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЕНТРОПІЙНОСТІ	56
Вельмик С. РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАХИЩЕНОГО МЕТОДУ АУТЕНТИФІКАЦІЇ НА ПРИСТРОЯХ WI-FI	57
Гайдамака І. БОРТОВА СИСТЕМА З ГОЛОСОВИМ ВИВОДОМ ІНФОРМАЦІЇ	58
Галань В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В КРОКОВИХ ДВИГУНАХ	59
Галас І. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ЗОРОВИХ ВИКЛИКАНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ	60
Глива М. ВІРТУАЛІЗАЦІЯ В ОБЧИСЛЕННЯХ	61
Гнатишин М. РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВМІСТОМ САЙТУ, НА ПРИКЛАДІ, ПОРТАЛУ НОВИН	62
Голінський І., Твердун В. СУЧАСНІ ВИСОКОПРОДУКТИВНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ КРИПТОАНАЛІЗУ	63
Готович В. СТВОРЕННЯ АПАРАТНО-ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОНАВАНТАЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ	64
Гринюк А., Олійник І. ЗАГРОЗИ І РИЗИКИ БЕЗПЕКИ БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖ	65
Гуменюк І., Дацер С. КЛАСИФІКАЦІЯ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН	66
Дембіцька Л. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ДІЛОВОДСТВІ	67
Дерень А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ	68
Дроздовський В. ПРОБЛЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ WEB-РЕСУРСІВ	69

Дудченко П. ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРВЕРА ДЛЯ ХОСТИНГУ САЙТІВ З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ ЙОГО РОБОТИ ДО ВИСОКИХ НАВАНТАЖЕНЬ	70
Жало А., Грибков С. РОЗРОБКА КОМБІНОВАНИХ МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ МАКАРОННИМ ВИРОБНИЦТВОМ	71
Жовток О. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ВІЯВЛЕННЯ АТАК SNORT	72
Жунківський Ю. РОЗРОБКА АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ	73
Залецький М. ПОБУДОВА АЛГОРИТМУ ТА СТВОРЕННЯ ОН-ЛАЙН СИСТЕМИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТА КОРЕКЦІЇ ПРОЕКТНИХ КРЕСЛЕНЬ АРХІТЕКТУРНОЇ КОМПАНІЇ	74
Іскра Л. СТЕРЕОЛІТОГРАФІЧНІ АПАРАТИ ФОРМУВАННЯ 3D МОДЕЛЕЙ	75
Качур Б. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИХ КООРДИНАТ КОРИСТУВАЧА МОБІЛЬНОГО ТЕЛЕФОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ GPS	76
Кваснявський А. ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ТЕРИТОРІЙ НА БАЗІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ "DIALUX"	77
Керенцева О. ОГЛЯД ТА ПРИНЦИПИ РОБОТИ СЕНСОРНИХ ЕКРАНІВ	78
Кінашович Д. ВІЯВЛЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ АТАК НА ОСНОВІ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	79
Коваль М. ГОЛОГРАФІЧНІ МЕТОДИ ЗАПИСУ ІНФОРМАЦІЇ	80
Козак Б. АВТОМАТИЗАЦІЯ НАРАХУВАННЯ ОБЛІКУ ТА НАРАХУВАННЯ ПРЕМІЙ НА ВИРОБНИЦТВІ	81

Козбур І. ПИСАНКА – УКРАЇНСЬКИЙ НАРОДНИЙ ВИТВІР МИСТЕЦТВА	82
Козуб О. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ WI-FI	83
Козун М. КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА ТОВ «ІЛЛА»	84
Костів О. РОЗРОБКА MP3 ПЛЕЄРА НА БАЗІ ДЕКАДЕРА VS1001K	85
Кульматицький Ю., Кобзар В. ТЕХНОЛОГІЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ COOL 'N' QUIET	86
Куриляк Т. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КВАНТОВИХ КОМП'ЮТЕРІВ	87
Линник Є. ВПЛИВ МОНІТОРІВ НА ОРГАНІЗМ КОРИСТУВАЧА	88
Луцків М. ОПТИМІЗАЦІЯ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ НА ПРИКЛАДІ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ATUTOR	89
Максимова С., Хмурич І. РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ РЕЄСТРАЦІЇ ЗАБРУДНЕНОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ШКІДЛИВИМИ РЕЧОВИНАМИ	90
Маличок Д. РОЗРОБКА СТРАТЕГІЇ ПОВЕДІНКИ КОРИСТУВАЧА МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ	91
Малюта Ю. ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ФІНАНСОВО-ПРОМИСЛОВОЇ КОРПОРАТИВНОЇ СТРУКТУРИ ТА ЇЇ ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ	92
Мішакін О. МЕТОДИ ЕЛЕКТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ	93
Молоток С. АКТУАЛЬНІСТЬ P2P СЕРВІСІВ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ	94
Недошитко С. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ІР-ТЕЛЕБАЧЕННЯ НА БАЗІ АРХІТЕКТУРИ “КЛІЄНТ-СЕРВЕР”	95

Новіцький О. НОВІ МОЖЛИВОСТІ СКБД ORACLE 11G	96
Олійник Є. СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО МОНІТОРИНГУ ФІЗИЧНИХ ТА БІОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЮДИНИ	97
Піменов А. РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ЗАВАНТАЖЕННЯ БАГАЖУ НА БОРТ ЛІТАКА	98
Паздрій О МЕТОД МОНІТОРИНГУ І КЕРУВАННЯ В БЕЗПРОВІДНИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ	99
Пельц І. ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКУ	100
Пйонтко Н. МІЖНАРОДНИЙ АЛГОРИТМ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ (IDEA)	101
Поліщук В. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ ТА ОБРОБКИ ОБ'ЄМНИХ 3D та 3DSI ЗОБРАЖЕНЬ	102
Поповкін А. СОЦІАЛЬНИЙ АСПЕКТ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ОТРИМАННЯ ПАРОЛІВ	103
Проць В., Вальчук В. ПРИЧИНИ ВТРАТИ ДАНИХ НА FLASH-НАКОПИЧУВАЧАХ	104
Пшоняк П. ВИКОРИСТАННЯ OPENMP	105
Пюрецький А. КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА КП «МІСЬКШЛЯХРЕМБУД»	106
Різник О. ТЕНДЕНЦІЇ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ GRID-СИСТЕМ В УКРАЇНІ	107
Росинець Н. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧАХ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЇХ ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ	108
Сарабун П. ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ СХЕМИ ПОЄДНАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПОБУДОВИ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ	109

Сеньків Г. СТВОРЕННЯ САЙТУ ВІДБІРКОВОЇ КОМІСІЇ КОЛЕДЖУ	110
Сиротюк М. ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ В ЗАДАЧАХ ЛОГІСТИКИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ТОРГІВЕЛЬНІЙ МЕРЕЖІ МАГАЗИНІВ «СВІТЛОФОР»	111
Слойка Я. РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОЇ АДАПТИВНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ	112
Стандрет Т. АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ВИКЛАДАЧА ЯК СКЛАДОВА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО РОЗКЛАДУ	113
Торяник А., Неділенько В. РОБОТА ПОШУКОВИХ СИСТЕМ	114
Трушик Н. АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ВІДБИТКІВ ПАЛЬЦІВ	115
Федик В., Шинкар П. СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	116
Колісник О., Школьний І. КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПОЗИЦЮВАННЯ	117
Шуповал Р. “МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ПОДІЙ ДЛЯ MICROSOFT DYNAMICS CRM”	118
Щолоков А. ОПІЧНІ СИСТЕМИ І ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ОРГАНІЗАЦІЇ ВИСОКОШВИДКІСНОГО ЗВ'ЯЗКУ	119
Кучер О. КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКОГО ТЕХНОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО КОЛЕДЖУ	120
Бідак Р. МІСЦЕ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ В ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ	121
Черниш П. ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	122

Григораш П. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АРХІВОМ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ	123
---	------------

Секція: Математика

Кадушко О. ВПЛИВ ДЕФОРМАЦІЇ ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ НА ІНТЕГРАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕКСТУРИ І АНИЗОТРОПІЇ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПЛАВІВ	124
Дужар Г. СИНТЕЗ НЕЙРОЕЛЕМЕНТА З УЗАГАЛЬНЕНОЮ ПОРОГОВОЮ ФУНКЦІЇ АКТИВАЦІЇ	125
Пашківський М. ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ	126
Моцова М. СИСТЕМА ІТЕРУЮЧИХ ФУНКЦІЙ І ТРИКУТНИК СЕРПІНСЬКОГО	127
Левченко Х. РЕГУЛЯТНИЙ ФРАКТАЛ, ЯК РЕЗУЛЬТАТ СТИСКАЮЧИХ АФІННИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ	128
Сало У. БІФУРКАЦІЇ ТИПУ ВИЛКИ НА ЛОГІСТИЧНІЙ ПАРАБОЛІ	129
Цветинович Д. ФРАКТАЛИ КОМПЛЕКСНИХ НЬЮТОНОВИХ МЕЖ	130
Качановський М. ФРАКТАЛЬНА АРХІВАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ	131
Пелех О. ПОЗИЦІЙНА СИСТЕМА ЧИСЛЕННЯ	132
Бондарук Б. НЕПЕРЕРВНІ ДРОБИ	133
Філюк Я. МОДИФІКОВАНА ЕЛІПТИЧНА СИСТЕМА КООРДИНАТ	134
Семенина Н. ЗАДАЧА ПРО КОЛИВАННЯ КРУГЛОЇ МЕМБРАНИ	135

Налівних І. ДЕЯКІ ВИПАДКИ ІНТЕГРУВАННЯ ЛІНІЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДРУГОГО ПОРЯДКУ	136
Рибачок О. ПОБУДОВА ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО РОЗВ'ЯЗКУ ІНТЕГРО-ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ВИГЛЯДУ	137
Лецишин С. РОЗВ'ЯЗОК ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДЛЯ ДВОПРОВІДНОЇ ЛІНІЇ БЕЗ ВТРАТ	138
Харчук Ю ЗАСТОСУВАННЯ ФУНКЦІЙ БЕССЕЛЯ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ МЕХАНІКИ ДЕФОРМІВНОГО ТВЕРДОГО ТІЛА	139
Бойко М. ВИКОРИСТАННЯ РІВНЯННЯ БЕССЕЛЯ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ	140
Сливка-Тилищак Г. І., Синявська О. ПОБУДОВА МОДЕЛІ РОЗВ'ЯЗКУ РІВНЯННЯ КОЛИВАННЯ ПРЯМОКУТНОГО ПАРАЛЕЛЕПЕДА З СТРОГО СУБГАУССОВИМИ ПОЧАТКОВИМИ УМОВАМИ	141

Секція:

Математичне моделювання і механіка

Бенцал М. ВИДІЛЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ ПРИ ЗВИЧАЙНІЙ РУХОВІЙ АКТИВНОСТІ	142
Хомяк О. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРОРЕОГРАФІЧНОГО СИГНАЛУ	143
Смолій Г. КОМП'ЮТЕРНА ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ	144
Ягьяєв Е. ПОБУДОВА МЕТОДУ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ АРТЕФАКТІВ НА СУМІШ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ МАТЕРІ ТА ПЛОДУ	145
Данило О. КОМП'ЮТЕРНИЙ РОЗРАХУНОК ЗВЕДЕНИХ МОМЕНТІВ ІНЕРЦІЇ ПЛОСКИХ СТРИЖНЕВИХ МЕХАНІЗМІВ	146

Джичка В. КОМП'ЮТЕРНА ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ СУМІШІ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛІВ ПЛОДУ І МАТЕРІ	147
Заїка К.М., Корнев О.С., Бордюк Р.В., Колков Р.Ю. ВПЛИВ УМОВ ЗАКРІПЛЕННЯ КІНЦІВ СТИСНУТИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНОЇ СИЛИ	148
Ковальчук В. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИНАМОКАРДІОСИГНАЛУ У ВИГЛЯДІ ПЕРІОДИЧНО КОРЕЛЬОВАНОГО ВИПАДКОВОГО ПРОЦЕСУ	149
Колісник В. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АПЕКСКАРДІОСИГНАЛУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ	150
Кунта О. КОМП'ЮТЕРНИЙ РОЗРАХУНОК НЕСТАЦІОНАРНИХ КОЛИВАНЬ ДОВГОМІРНИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ	151
Липницький В. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ	152
Липницький В. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОГО ЛЮКСМЕТРА	153
Самойліченко І. ВИБІР МЕТОДУ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ХАРАКТЕРУ ЦІЛЬОВОЇ ФУНКЦІЇ	154
Станишевський В. ЗНАХОДЖЕННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ТОЧОК ФУНКЦІЙ ДВОХ ЗМІННИХ В ТРИВИМІРНОМУ ПРОСТОРІ	155
Усачик А. МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ СТОМАТОЛОГІЧНОГО КАБІНЕТУ	156
Харченко Л. ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ЗУСИЛЬ В ЕЛЕМЕНТАХ МАШИН	157
Шершун Т. ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНОЇ АКТИВНОСТІ ДИСПЕРСНИХ НАПОВНЮВАЧІВ МЕТОДАМИ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ	158

Секція: Матеріалознавство, міцність матеріалів і конструкцій

Андрусишин В., Байсарович В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТРУКТУРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ НА ФІЗИКО- МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ	159
Рибачок О. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОСФЕРИ У ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	160
Бобик М. ЗАСТОСУВАННЯ АЛЮМОСИЛКАТНИХ МІКРОСФЕР	161
Гаврилюк В. КЕРУВАННЯ ПЕРЕНОСОМ ЕЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛУ В АРГОНІ	162
Гербіша Ю. ЦЕНТР ЗГИНУ	163
Дзюнь Я., Зварич П. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКОВИХ ФАРБ	164
Климчук О. АДГЕЗІЯ ПОЛІМЕРКОМПОЗИТІВ НА ТВЕРДИХ ПОВЕРХНЯХ НАПОВНЮВАЧІВ	165
Качуровська М. РОЗРАХУНОК БАЛКИ НА ПРУЖНІЙ ОСНОВІ	166
Кудрін О.М., Ліньков І.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ СИСТЕМИ ПРИ КВАЗИСТАТИЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ	167
Остапчук К. ЧИСТЕ КРУЧЕННЯ СТЕРЖНІВ НЕКРУГЛОГО ПЕРЕРІЗУ	168
Савіна Р. ТЕРМОДЕФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ, ЯКІ ПРОТІКАЮТЬ У ЗОНІ ЗВАРЮВАННЯ І ЗАГАЛЬНА СХЕМА ФОРМУВАННЯ ЗВАРНОГО З'ЄДНАННЯ	169
Сивий О. МЕТОДИКИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ІНДУКЦІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ	170
Стухляк Д. КВАЗИСТАЦІОНАРНІ ІНТЕРВАЛИ ЗМІНИ ОПТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ	171

Захарків В. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ ЗВАРЮВАЛЬНИХ НАПРУЖЕНЬ	172
Захарків В. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА НАНОПОРОШКІВ У ПЛАНЕТАРНИХ МЛИНАХ	173
Грещук М., Костюкович Р. ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ КОНЦЕНТРАЦІЇ НАПРУЖЕНЬ В ЗОНАХ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ГНУТОЗВАРНИХ ПРОФІЛІВ	174
Бобик М., Мелюзина Я. НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИСОТНОМУ БУДІВНИЦТВІ	175
Фик А. ДОСЛІДЖЕННЯ ФРАКЦІЙНОГО РОЗПОДІЛУ АЛЮМОСИЛКАТНОЇ МІКРОСФЕРИ ЗОЛИ ВІДПАЛУ ТЕС	176
Цап'як О. НАПРУЖЕНИЙ ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН (НДС) В ГНУЧКИХ НИТКАХ	177
Шпинда Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МІКРОДЕФЕКТІВ НА ВТОМНУ ДОВГОВІЧНІСТЬ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ	178

Секція: **Машина та обладнання сільського виробництва**

Дутка А. ДО МОДЕЛІ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛАСТИЧНОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ З КОРЕНЕПЛОДОМ	179
Довбуш Т. ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕДНЬОЇ ОСІ АГРЕГАТУ ЯК ОПОРИ ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНОГО НАВАНТАЖУВАЧА	180
Довбуш Т. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ МЕХАНІЗМІВ ПОВОРОТУ МАНІПУЛЯТОРІВ НАВАНТАЖУВАЧІВ	181
Дутка А. ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО АГРЕГАТУ НА БАЗІ ІНТЕГРАЛЬНОГО ТРАКТОРА	182
Цьонь О. ВЗАЄМОДІЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ З КОРЕНЕПЛОДАМИ ПРИ ВИДАЛЕННІ ГИЧКИ КОРМОВИХ БУРЯКІВ	183
Цьонь О. ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОГО АГРЕГАТУ НА БАЗІ ІНТЕГРАЛЬНОГО ТРАКТОРА	184

Безкоровайний Р. НОВА КОНСТРУКЦІЯ ФРИКЦІЙНОГО ПРИВОДУ КОЛІС ПРОТРУЮВАЧА ПК-20	185
Бекіров А. УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МУЛЬЧУВАЧА ПОЛЬОВОГО ПМ-2.0	186
Бутрин В. МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРОТРУЮВАЧА НАСІННЯ ШНЕКОВОГО ПНШ-3 З РОЗРОБКОЮ ДОЗАТОРА РОБОЧОЇ РІДИНИ	187
Гоменюк А. МАЛОГАБАРИТНА ДИСКОВА БОРОНА	188
Господарський Я. РОЗРАХУНОК НЕСУЧИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	189
Дзендзель А. ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИЩИНОСТІЙКОСТІ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ РАМНИХ СИСТЕМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	190
Довбуш Т. ВИЗНАЧЕННЯ ВНУТРІШНІХ СИЛОВИХ ФАКТОРІВ ДЛЯ БРУСІВ ВИГОТОВЛЕНИХ З РІЗНОРІДНИХ МАТЕРІАЛІВ	191
Довбуш Т. РОЗКРИТТЯ СТАТИЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ПЛОСКОЇ РАМИ НАВАНТАЖЕНОЮ ПРОСТОРОВОЮ СИСТЕМОЮ СИЛ	192
Довбуш Т. РОЗРАХУНОК БАЛОК НАВАНТАЖЕНИХ НЕРІВНОМІРНО РОЗПОДІЛЕНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ	193
Мись О. ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИЧІПНОГО МЕХАНІЗМУ ОБПРИСКУВАЧА ОПШ-3500	194
Наконечний В. НОВА КОНСТРУКЦІЯ НАВАНТАЖУВАЧА ЗЕРНА	195
Олендер Н. НАПРУЖЕНО – ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН РАМНИХ КОНСТРУКЦІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	196
Провальний О. ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ ВАЛЬЦІВ ОЧИСНИХ АПАРАТІВ КУКУРУДЗОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН	197

Проскурєнко Б. ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИВОДУ КОЛІС ПРОТРУЮВАЧА ПК-20-02	198
Таран Т. ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ЗМІН В РАМІ ОБПРИСКУВАЧА ОПШ-2000 ДЛЯ МОНТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ	199
Залузець С. УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ПРУЖИННОЇ БОРОНИ SUNFLOWER	200
Юринц Т. УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУЛЬТИВАТОРА КПСП-4	201
Тихий І. ВИПРОБУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	202
Тихий І. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДІВ ДОЩУВАЛЬНОЇ МАШИНИ ДДА-100АМ	203
Халілов Р. РОЗРОБКА ГВИНТОВО-ВАЛЬЦЬОВОГО ОЧИСНИКА ВОРОХУ КОРМОВИХ БУРЯКІВ	204
Халілов Р. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЇ РІДИНИ ТА ДОДАТКОВОГО ТИСКУ НА СТІНКИ РЕЗЕРВУАРА	205
Кашуба А. МАЛОГАБАРИТНИЙ ОДНОРЯДНИЙ КАРТОПЛЕКОПАЧ	206
Целюк С. ПОРІВНЯЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ПРОБЛЕМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ТРАКТОРНИХ ПРИЧЕПІВ	207
Шинкар О. ПОШУКОВЕ КОНСТРУЮВАННЯ НЕСУЧИХ РАМ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН	208
Цьонь О. ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВТОМНОГО РУЙНУВАННЯ ПРИ СКЛАДНОМУ НАПРУЖЕНОМУ СТАНІ	209

Секція: Машинобудування

Крет Т. РОЗРОБКА МОДЕЛІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНЬ НА ЗАДНІЙ ПОВЕРХНІ ЗУБА ФРЕЗИ	210
Капаціла Б. ВИБІР ЗАСОБІВ АКТИВНОГО КОНТРОЛЮ РОЗМІРІВ В ПРОЦЕСІ МЕХАНІЧНОГО ОБРОБЛЕННЯ	211
Кривицький А. ПРУЖНА ПЛАНЕТАРНА МУФТА	212
Марчук Н. СТАТИКА І ДИНАМІКА НОВОЇ ПРУЖНОЇ МУФТИ	213
Панчоха Ю. ПРОГНОЗУВАННЯ ЙМОВІРНОГО РІВНЯ БРАКУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНИМИ МЕТОДАМИ	214
Базар М. РЕЖИМ ЕНЕРГООЩОДНОГО НАГРІВАННЯ ПРИ ІНДУКЦІЙНОМУ НАПЛАВЛЕННІ	215
Базар О. ВИДИ ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ОБЛАДНАННЯ ХРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	216
Березін О.Е., Лозовий В.С. КОМПЛЕКСНИЙ РОЗРАХУНОК ЗУБЧАТО- ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ПРИВОДУ КОНВЕЄРА, ЩО КОЛИВАЄТЬСЯ	217
Бобрик В. СИНТЕЗ СХЕМ ФОРМОУТВОРЕННЯ ВНУТРІШНІХ СФЕРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ R- ФУНКЦІЙ	218
Бобрик В. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ T-FLEX CAD ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА	219
Заїка К., Корнев О., Бордюк Р., Колков Р. АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ СТАЛЬНИХ ДЕТАЛЕЙ ЗМІННОГО ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ	220
Буртак Б. АНАЛІЗ ПОВЕРХНЕВОЇ МІЦНОСТІ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТЕРТІ. МЕТОД ПАСПОРТИЗАЦІЇ	221
Грималюк І. СТРУКТУРНО ЕНЕРГЕТИЧНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПРОЦЕСІВ ТЕРТЯ ТА ЗНОШУВАННЯ	222

Гринько А., Долгополик А. КОМПЛЕКСНИЙ РОЗРАХУНОК КУЛІСНОГО МЕХАНІЗМУ ПРИВОДУ КОНВЕЄРА, ЩО КОЛИВАЄТЬСЯ	223
Двораківський М. ВИДАЛЕННЯ СТРУЖКИ З ГЛУХИХ ОТВОРІВ КОМБІНОВАНИМИ МЕТОДАМИ	224
Джус М., Баціс В. ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ВАЖКОНАВАНТАЖЕНИХ ПАР ТЕРТЯ	225
Длогуш Р. ВПЛИВ УМОВ СВЕРЛІННЯ НА ТОЧНІСТЬ ДЕТАЛІ	226
Золотарьов В. ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ЗА КРИТЕРІЯМИ СОБІВАРТОСТІ ОБРОБКИ	227
Іванусь Б. ОСОБЛИВОСТІ ВАКУУМНИХ ЗАХОПЛЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ	228
Іванушко Б. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ КОНТРОЛЬНИХ ПРИСТОСУВАНЬ	229
Калуга О. АЛГОРИТМ РІШЕННЯ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ВИПАДКОВОГО ПОШУКУ	230
Каретін В. АНАЛІЗ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ЩПИНДЕЛЬНОГО ВУЗЛА ПРИ ЗНАКОЗМІННОМУ ХАРАКТЕРІ ЇХ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ	231
Стецько Т. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОПЛАВКОВОГО МЕХАНІЗМУ ДЛЯ ВІДВЕДЕННЯ ПОВІТРЯ З ВОДОПРОВІДІВ	232
Клендій В. НОВІ КОНСТРУКЦІЇ ТАРІЛЧАСТИХ ПРУЖИН	233
Клендій О. ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЛОПАТЕВОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ	234
Козарик М. ВПЛИВ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДУГИ НА ФОРМУВАННЯ ШВА	235
Заїка К., Корнев О., Бордюк Р., Колков Р. ОПТИМАЛЬНИЙ СУЦІЛЬНИЙ ПЕРЕРІЗ СТЕРЖНЯ ЗА УМОВОЮ ЙОГО СТІЙКОСТІ	236

Корендій І. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ОБРОБКИ КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ ТА ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ	237
Крисько О. ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТІВ ДЛЯ ОБРОБКИ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ	238
Лимаренко І. МОДЕЛЮВАННЯ І МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ ЕЛЕМЕНТІВ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ ВЕРСТАТІВ	239
Лихач Р. СИСТЕМИ З ТРЕЛЛІС-МОДУЛЯЦІЄЮ	240
Муляр М. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВІДНИХ ПАСІВ	241
Новак В. МОДЕЛЮВАННЯ СИЛОВИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ПРИ ТОРЦЕВОМУ ФРЕЗЕРУВАННІ	242
Олексишин О. ГНУЧКИЙ КАНАТНИЙ КОНВЕЄР	243
Олендер В. ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАВИВАННЯ СТРІЧКИ НА РЕБРО У ГВИНТОВУ СПРАЛЬ	244
Олендер В. ТЕПЛООБМІННИЙ ЕЛЕМЕНТ	245
Панькевич Р. ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТРИБОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ПАР ТЕРТЯ	246
Пелехата Н. ЕКСПРЕС МЕТОД ОЦІНКИ ТРИБОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ВАЖКО НАВАНТАЖЕНИХ ПАР ТЕРТЯ	247
Макар Н. АНАЛІЗ ПОВЕРХНЕВОЇ МІЦНОСТІ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТЕРТІ. МЕТОД АСПОРТИЗАЦІЇ	248
Пинило Т. СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ ТОЧОК ВЗАЄМОПЕРЕХОДУ ПРОЦЕСІВ ОКИСЛЕННЯ- МЕТАЛОПЛАКУВАННЯ	249
Рахманська Т. ВПЛИВ НАЛАДКИ НА ТОЧНІСТЬ ОТВОРІВ	250
Романовська К. ОСНОВНІ ПРАВИЛА БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ ВЕРСТАТНИКА ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ	251

Романовська К. ОСНОВНІ ПРАВИЛА БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ ВЕРСТАТНИКА ПІД ЧАС РОБОТИ	252
Романовська К. ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ НА ВЕРСТАТАХ	253
Савіна Р. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ШВА ПРИ ІМПУЛЬСНО-ДУГОВОМУ ЗВАРЮВАННІ	254
Савка А. ОСНОВНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В УПРАВЛІНСЬКИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ	255
Семців В.,Теслюк Д. ПОВЕРХНЕВА МІЦНІСТЬ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТЕРТІ. МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ	256
Тесля В. ОСОБЛИВОСТІ ЗНОШУВАННЯ ШИЙОК КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	257
Франків О. ВПЛИВ ЗМІЩЕННЯ ОСІ ОСЬОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА ТОЧНІСТЬ ФОРМОУТВОРЕННЯ ОТВОРІВ	258
Хорошун Р. ОБҐРУНТУВАННЯ СХЕМИ ШЛІФУВАННЯ ШИЙОК КОЛІНЧАСТОГО ВАЛУ ТОРЦЕМ ЧАШКОВОГО КРУГА	259
Цільо І. АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ГАЗОВОГО ОБЛІКУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	260
Цяпута С. ПРИНЦИП РОБОТИ ПНЕВМО-СТРУМИНЕВИХ СИЛОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ	261
Штокало Б. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ БАЗИ ДАНИХ БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТІВ	262
Шум'як В. ЗАТИСКНИЙ ЦЕНТРУВАЛЬНИЙ ПАТРОН	263
Юрчишин В., Яніга В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПАР ТЕРТЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	264
Яг'яєв Ш. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ МЕХАНІЧНОГО СТАНУ ОПОРНО-СТЕРЖНЕВОЇ ФАРФОРОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ВИСОКОВОЛЬТНИХ РОЗ'ЄДНУВАЧІВ	265

Яскевич О. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ПРОЦЕС РОЗТОЧУВАННЯ КОНІЧНИХ ПОВЕРХОНЬ	266
Кучабський Я. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБКИ ОБРОБКИ НА МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ	267

Секція:

Електротехніка, електроніка та світлотехніка

Гордінок М. ТЕНДЕНЦІЇ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПІДСТАНЦІЯМИ ГОЛОВНОГО КІЛЬЦЯ МІСТА ТЕРНОПОЛЯ	268
Гордінок М. АВТОМАТИЗАЦІЯ ДИСПЕТЧЕРУВАННЯ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ – МИНУЛЕ, СЬОГОДЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ	269
Лагода Я., Кочан Р. ВДОСКОНАЛЕНИЙ МЕТОД КОРЕКЦІЇ ПОХИБКИ НЕЛІНІЙНОСТІ АНАЛОГО- ЦИФРОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ	270
Гавришок О., Боровий А., Возна Н. МЕТОД КАЛІБРУВАННЯ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ЕНЕРГІЇ ІМПУЛЬСНИХ СПОЖИВАЧІВ	271
Гуска О. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БЕЗПРОВІДНОЇ РЕЗОНАНСНОЇ ПЕРЕДАЧІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ (ТЕХНОЛОГІЯ WREL)	272
Гуска Ю. ОПТИМІЗАЦІЯ ФОРМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДИНКІВ	273
Дольний Н. ТЕРМІНАЛ З ПРОДАЖУ ПРОЇЗНИХ КВИТКІВ	274
Жосан Є. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ КИЇВСЬКОГО РЕГІОНУ	275
Ірзайкін М. СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ	276

Когут Г. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО КОРПУСУ УНІВЕРСИТЕТУ	277
Кондрат В. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДІВ ТА ПЛАТФОРМ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА	278
Коцюрко Р. ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ДАВАЧІВ ТЕМПЕРАТУРИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ	279
Лацік І. РЕКУПЕРАЦІЯ В ЗАЛІЗНИЧНОМУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТІ	280
Охольський В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	281
Ручко Є. КОМБІНОВАНА СХЕМА ПОСТАЧАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ	282
Савчук О. СЕНСОРНИЙ ЕКРАН: НАЗАД У МАЙБУТНЄ	283
Сокульська Н. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ І ТРУБОПРОВОДІВ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ	284
Стрембіцький М. МОНІТОРИНГ НАПРУГИ ЖИВЛЕННЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ МЕРЕЖ	285
Тимків П. АНАЛІЗ СКЛАДУ ВИДИХУВАНОВОГО ПОВІТРЯ: ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ	286
Тимкович І. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВІТРОУСТАНОВКИ МЕГАВАТНОГО КЛАСУ В УМОВАХ МІСТА ТЕРНОПОЛЯ	287
Титарь В. МЕТОД ОПТИМАЛЬНОГО ВИБОРУ ЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМО- ТА СХЕМОТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПОРТАТИВНИХ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІВ ДЛЯ КАРЕТ ШВИДКОЇ ДОПОМОГИ	288

Форсюк Н. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ТА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТЕПЛО- ТА ВОДОПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ КОМБІНОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ТА ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ	289
Шовкалюк К. ВИКОРИСТАННЯ У ЯКОСТІ ПАЛИВА БЮГАЗУ ВІД ТЕХНОЛОГІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ДНУЧОГО ПІДПРИЄМСТВА	290
Коцюрко Р. ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ДАВАЧІВ ТЕМПЕРАТУРИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ	291
Мазярок П. ДОСЛІДЖЕННЯ АСИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА	292
Паляниця О. ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В МЕРЕЖАХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	293
Римар Р. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УКРАЇНІ	294
Янішевська С. ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ	295

Секція:

Приладобудування

Кліщ В. МЕТОДИ ПОБУДОВИ БАГАТОКАНАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ МЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ	296
Баконь Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПРИВОДУ ОБЕРТАННЯ АНТЕННИХ СИСТЕМ	297
Карпюк Р. ПОБУДОВА ДІАГРАМИ НАПРАВЛЕНОСТІ ЕЛЕКТРОДІВ АПАРАТА УВЧ ТЕРАПІЇ	298
Мартиняк В. СИСТЕМА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ СИГНАЛІВ КОНТРОЛЬНО- ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ	299

Пастушак І. СИНТЕЗ СТРУКТУРИ АВТОНОМНОГО РЕЄСТРАТОРА ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ ІЗ ВРАХУВАННЯМ НОВІТНІХ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	300
Хоміцький В. ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ СТРУМЕНЕВИХ ЗАТИСКНИХ ПАТРОНІВ НА БАЗІ ТОКАРНИХ АВТОМАТІВ З ЧПУ	301
Шалений М., Ткачук Т., Наумов Д. РОЗРОБКА БЕЗПЛОТНОГО ГОНОЧНОГО РОБОТА	302
Байсарович В. АНАЛІЗ РОБОТИ ПРОПОРЦІЙНО – ІНТЕГРУЮЧОГО РЕГУЛЯТОРА	303

Секція:

Фізика

Филима Ю. ГРОМАДСЬКО-ПОЛІТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ІВАНА ПУЛЮЯ	304
Хом'як О. ВНЕСОК ВЧЕНИХ-ФІЗИКІВ ТЕРНОПІЛЬЩИНИ У СВІТОВИЙ РОЗВИТОК НАУКИ	305
Питуляк Н. АНАЛІЗ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТРАНСФОРМАТОРІ ТЕСЛИ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРИНЦИПІВ ЙОГО РОБОТИ	306
Калиновська Л., Ткаченко Д. ВПЛИВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ	307
Коваленко А. НАНОПОКРИТТЯ ТЕПЛООБМІННИХ ПОВЕРХОНЬ	308
Мочарський В. ВИЗНАЧЕННЯ ІМПУЛЬСУ ВІДАЧІ ПРИ ОПРОМІНЕННІ НАНОСЕКУНДНИМ ЛАЗЕРНИМ ІМПУЛЬСОМ МЕТОДОМ МАЯТНИКА	309
Рачинський А. КОНДЕНСАЦІЯ НЕ ЗМІШУВАНИХ СУМІШЕЙ	310
Романько А. ТЕПЛОВИЙ НАСОС НА БАЗІ РЕПУЛЬСИВНИХ КЛАТРАТІВ	311

Ручко Є. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОМАСООБМІНУ В ПЛОСКОПАРАЛЕЛЬНІЙ НАСАДЦІ	312
Сайчук А. МЕХАНІЗМ ПРОЦЕСУ КОНДЕНСАЦІЇ І КРАЙОВІ КУТИ	313
Адамів В., Стрембіцький В., Радик М. РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ МІКРОРАЙОНУ "ЦЕНТР"	314
Бица Р. ПОШУКИ ВОДИ НА МІСЯЦІ	315
Кордяк І. КОСМІЧНИЙ ТЕЛЕСКОП «ХАББЛ» - ДВА ДЕСЯТИЛІТТЯ НА ОРБІТІ	316
Орлов Б. СУЧАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОСМОСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕЛЕСКОПУ «ХАББЛ»	317
Ревіцький І. ПРОБЛЕМА ТЕМНОЇ МАТЕРІЇ В СУЧАСНІЙ ФІЗИЦІ	318
Поліщук Г. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ	319
Старко Ю. СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ АТОМА БОРА	320
Воронцов Б. ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ В ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	321
Грабовська С., Вітрук І. ПАРАМЕТРИ БЕЗПЕКИ УСТАТКУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ	322
Фаріон О. ТЕРМІЧНИЙ ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА БІОТКАНИНУ	323
Кучер Д. УТОЧНЕННЯ ВЕЛИЧИНИ ПОПРАВКИ ОПТИЧНОГО ПРОМЕТРА ОПШІР-09	324
Днесь А., Кирилін М ЗАКОНИ ДИНАМІКИ ПОСТУПАЛЬНОГО ТА ОБЕРТАЛЬНОГО РУХУ НА ПРИКЛАДІ МАЯТНИКА МАКСВЕЛА	325

Філюк Я. ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИКИ РУХУ СВИНЦЕВОЇ КУЛЬКИ В РІДИНІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ВНУТРІШНЬОГО ТЕРТЯ РІДИНИ	326
Волянюк О. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ І ТЕРМОДИНАМІКИ	327
Євчин О. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ АНІМАЦІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ МАГНЕТИЗМУ В КУРСІ ФІЗИКИ	328
Падлецька Н. ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ «МЕХАНІКА»	329
Сеник О., Климко О. ВПЛИВ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА КУРСАХ ПІДГОТОВЧОГО ВІДДІЛЕННЯ НА УСПІШНІСТЬ СТУДЕНТІВ У ТНТУ	330

Секція: **Хімія. Хімічна, біологічна та харчова технології.**

Юкало А. БІОАКТИВНІ ПРИРОДНІ ПЕПТИДИ	331
Бадрук В. ВИГОТОВЛЕННЯ БІЛКОВО-ЗБИВНОГО ПЕЧИВА НА ОСНОВІ ЦУКРОЗАМІННИКІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ЯК ПРОДУКТ ОЗДОРОВЧОГО ТА ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	332
Бондарук Ю. ЖЕЛЕЙНИЙ МАРМЕЛАД НА ОСНОВІ КАРАГІНАНУ ЯК ПРОДУКТ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	333
Васильченко М. ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ БАГАТОКОРПУСНИХ ВИПАРНИХ УСТАНОВОК	334
Венгер М. ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЗЕРНОЇ ЖАБИ (RANA RIDIBUNDA) РІЗНИХ ПРИРОДНИХ ГІДРОЕКОСИСТЕМ РЕГІОНУ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОДІЛЛЯ ТЕРНОПІЛЬЩИНИ	335
Вертепна О., Фріч Н. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	336

Гаврилюк Б., Аніщук Ю. ФІЗИКО-ХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ Sb₂S₃- Me^{II}SO₄ (де M^{II} - Mg, Ca, Sr, Ba)	337
Гарбарчук С., Савчук О. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ СИНТЕЗУ МІКРОБНОГО ЕКЗОПОЛІСАХАРИДУ ЕТАПОЛАНУ ЗА УМОВ РОСТУ <i>ACINETOBACTER</i> SP. B-7005 НА СУМІШІ АЦЕТАТУ І МЕЛЯСИ	338
Гончар М., Грудницька Н. ХОЛОДИЛЬНЕ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ	339
Грицюк О. ЕМУЛЬГАТОРИ, ЯК ХАРЧОВІ ДОБАВКИ ЇХ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ	340
Дзюбінська І. ФАЛЬСИФІКАЦІЯ КАВИ ТА МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ	341
Катеринко І. ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ І ЕКОНОМІКИ В МЕТАЛУРГІЇ СУРМИ	342
Конон А., Скочко А. АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> K-4 І <i>RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS</i> EK-1	343
Крупницька М. НЕТРАДИЦІЙНІ ВИДИ ХАРЧУВАННЯ. РОЗДІЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ	344
Кундєєв М., Морозова А. ДОСЛІДЖЕННЯ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЗА УМОВ РОСТУ <i>RHODOCOCCLUS</i> <i>ERYTHROPOLIS</i> EK-1 НА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДАХ	345
Левківська Т. ШЛЯХИ ПОКРАЩАННЯ ЯКОСТІ СОКІВ ТА СОКОВМІСНИХ ПРОДУКТІВ	346
Криворотенко А. АДСОРБЦІЯ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ КОЛОЇДНИХ РЕЧОВИН ІЗ ЯБЛУЧНОГО СОКУ ШУНГІТОМ	347
Мущинський Ю. БІОПАЛИВО	348
Заблоцька М. ХАРЧОВІ ДОБАВКИ: ЗА І ПРОТИ	349

Петрович В. ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІЕТИЛЕНУ З НЕОРГАНІЧНИМ НАПОВНЮВАЧЕМ	350
Смолій І. ОДЕРЖАННЯ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНОГО СУСЛА З КУКУРУДЗИ	351
Запотічна Т. АКТИНІДІЯ КИТАЙСЬКА - НЕЗВИЧАЙНИЙ ПОДАРУНОК ПРИРОДИ	352
Макар М. АКТИВНІСТЬ ВОДИ ЯК ФАКТОР У ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВУВАННЯ	353
Грицюк К. АНАЛІЗ БІЛКОВОГО СКЛАДУ СИРОВАТКИ МОЛОКА	354
Шейко Т. АДСОРБЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ СОКУ СТОЛОВОГО БУРЯКА ВІД НІТРАТ-ІОНІВ	355
Трушенко І. ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ І ЕЛЕКТРОЛІЗ МАТЕРІАЛІВ СИСТЕМ $Sb_2S_3-Me^{II}O$ (де M^{II} - Mg, Ca, Sr, Ba)	356
Хількевич О. ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХОЛОДИЛЬНИХ АГЕНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПК	357
Яцук Д., Гриценко Н. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ З МЕТОЮ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЗА УМОВ РОСТУ <i>NOCARDIA VACCINII</i> K-8 НА ГЛІЦЕРИНІ	358
Щербина О., Білець І. СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> K-4	359
Яцульчак Г. ЗБРОДЖУВАННЯ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО СУСЛА	360

Секція:

Гуманітарні науки

Матвійчук О. ОСОБЛИВОСТІ ПОЛІТИЧНОГО ТА ДЕРЖАВНОГО КЕРІВНИЦТВА	361
--	------------

Колач А. V.M.GLUSHKOV – INVENTOR OF INTERNET	362
Петрик М. VIDEO GAMES: HISTORY AND DEVELOPMENT	363
Урезченко В. ПРОБЛЕМА ІНТЕРТЕКСТУАЛЬНОСТІ В ОЦІНЦІ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРИТИКІВ ТЕОРІЇ ЛІТЕРАТУРИ	364
Андрійчук Т. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ	365
Білінська Л. ОСОБЛИВОСТІ УКЛАДАННЯ ШЛЮБНОГО ДОГОВОРУ ЗА СІМЕЙНИМ КОДЕКСОМ	366
Боднарчук А. ГВИНТОВІ ФОРМИ У СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ	367
Бойко Н. ГЕНДЕРНИЙ АСПЕКТ В УПРАВЛІННІ	368
Бойко Н., Довгань Ю. КОНСЕНСУС ЯК КОНЦЕПТУАЛЬНЕ ПІДГРУНТТЯ КОНФЛІКТОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	369
Бреян М. «...ВІДЛІТАЮТЬ СІРИМ ШНУРКОМ ЖУРАВЛІ У ВИРІЙ...» З ІСТОРІЇ СТВОРЕННЯ ПОЕЗІЇ БОГДАНА ЛЕПКОГО «ЖУРАВЛІ»)	370
Ванкевич О. МОВА ЖЕСТІВ	371
Вініцька А. ПРАЦЯ ІВАНА ПУЛЮЯ ТА ПАНТЕЛЕЙМОНА КУЛІША НАД ПЕРЕКЛАДОМ БІБЛІЇ	372
Галушка І. ІВАН ПУЛЮЙ ПРО НЕЗАЛЕЖНІСТЬ УКРАЇНИ	373
Галябарда Н. НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ІВАНА ВЕРХРАТСЬКОГО	374
Грабовська С. ВНЕСОК ЯКОВА СТРУХМАНЧУКА У РОЗВИТОК УКРАЇНСЬКОЇ КУЛЬТУРИ	375
Домбрович О. „ДЕРЖАВЕЦЬ” МАКІАВЕЛЛІ. ПОЛІТИКА І МОРАЛЬ	376
Дудик Б. СТУДЕНТСЬКИЙ АКТИВ В ОРГАНІЗАЦІЇ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧОЇ РОБОТИ У ТНТУ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ	377

Євчин О. ПОЛОВЦІ	378
Задорожна О. УКРАЇНСЬКИЙ НАРОД ОЧИМА ІВАНА ПУЛЮЯ	379
Зелінська М. МОЛОДІЖНІ СУБКУЛЬТУРИ, ЯК ОДИН З ШЛЯХІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТРЕБ ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ	380
Кацан В. ІВАН МАЗЕПА: ПОГЛЯД КРІЗЬ ПРИЗМУ СТОЛІТЬ (ДО 300-РІЧЧЯ З ДНЯ СМЕРТІ ГЕТЬМАНА)	381
Кіндзерська Н. НАЦІОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНЕ ПІДНЕСЕННЯ В УКРАЇНІ 20-Х РОКІВ ХХ СТОЛІТТЯ	382
Кіндзерська Н. ІСТОРІЯ І ОСОБЛИВОСТІ ПАРЛАМЕНТУ ВЕЛИКОБРИТАНІЇ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ. РЕФОРМА 1949 РОКУ	383
Клімчук В. СОЦІАЛЬНІ ІНТЕРНЕТ-МЕРЕЖІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОЗВИТОК ОСОБИСТОСТІ ПІДЛІТКА	384
Ковальський Р. СХІДНОГАЛИЦЬКА ПРОБЛЕМА ЯК ОБ'ЄКТ МІЖНАРОДНОЇ ПОЛІТИКИ (1919 – 920pp.)	385
Козбур І. КУЛЬТУРА – СПОСІБ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦІННОСТЕЙ	386
Козіцька Х. НЕОЛІБЕРАЛІЗМ ЯК СУЧАСНА ПОЛІТИЧНА ТЕЧІЯ	387
Колтуцька С. А Я ВСЕ ПАМ'ЯТАЮ	388
Нога В. КЛУБНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМ ВИХОВАННЯМ СТУДЕНТІВ ВУЗІВ	389
Коробій Г. ПОЛІТИЧНІ ІДЕОЛОГІЇ В УКРАЇНІ	390
Кравець К. ДОГОВІР ДОВІЧНОГО УТРИМАННЯ (ДОГЛЯДУ)	391
Крамар І. THE MEANING OF FIRST IMPRESSION	392
Крамар І. VANDALISM AS A SOCIAL PROBLEM	393
Левченко Є. ТЕОРІЯ СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНИХ КОНФЛІКТІВ	394

Лизан О. АНГЛОМОВНІ ЗАПОЗИЧЕННЯ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ	395
Литвин П. ПОГЛЯДИ ПАВЛА СКОРОПАДСЬКОГО НА ДЕРЖАВУ	396
Макар Н. ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА В КРАЇНАХ РИНКОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ	397
Маліборська О. ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ТЕРМІН ПРИ ПРИЙНЯТТІ НА РОБОТУ	398
Нищота О., Колоденна Л. ЕМІГРАЦІЯ ОЧИМА ДІТЕЙ	399
Ониськів О. ДЕТЕРМІНАНТИ МІЖСОБИСТІСНИХ СТОСУНКІВ	400
Палагнюк Н. СПОСОБИ ТВОРЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО КОМП'ЮТЕРНОГО ЖАРГОНУ	401
Парфутко Д. РОЛЬ ОБРАЗІВ-СИМВОЛІВ У ОПОВІДАННІ О. КУПРИНА "ГРАНАТОВИЙ БРАСЛЕТ"	402
Петрика Т. ОСОБИСТІСНИЙ РОЗВИТОК У ПРОФЕСІЙНОМУ СТАНОВЛЕННІ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ	403
Подзігун Н. IVAN PUL'UJ – WORLD-KNOWN SCIENTIST	404
Пристапа Б. СУЧАСНИЙ СТАН КУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ	405
Пшоняк О. ТЕХНОЛОГІЯ ЛОБІЗМУ	406
Сало У. INTERNET AS A NEW KIND OF MEDIUM	407
Скочеляс Ю. ПЕЧЕНІГИ	408
Слапка Ю. ВПЛИВ КОЛЬОРІВ НА ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ	409
Стандрет А. МИТРОПОЛИТ АНДРЕЙ ШЕПТИЦЬКИЙ ЯК СУСПІЛЬНО-ПОЛІТИЧНИЙ ДІЯЧ	410

Стойко Г. AUS DER GEXHICHTE DEUTSCHLANDS. DIE NATIONALSYMBOLE	411
Студніцький І. ГРОМАДСЬКО-ПОЛІТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ КИРИЛО-МЕФОДІЄВСЬКОГО БРАТСТВА	412
Сухорукова О. ЦИВІЛІЗАЦІЙНИЙ АСПЕКТ СВІТОВОГО ПОЛІТИЧНОГО ПРОЦЕСУ	413
Антонюк О. ХАРАКТЕРИСТИКА СИЛИ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ У ПЛАВЦІВ	414
Гайда Н. КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ НА КАФЕДРІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ	415
Галатович Д. ОСОБЛИВОСТІ ДИХАЛЬНИХ ПРОБ У ПЛАВЦІВ ТНТУ	416
Крайничин І. НЕОРДИНАРНІСТЬ ПОЛІТИЧНИХ ПОГЛЯДІВ НІКОЛО МАКІАВЕЛЛІ	417
Кульчицький. І. САМОКОНТРОЛЬ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ	418
Курко В. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ "REACTION-TEST" У ТРЕНУВАННІ ЗБІРНОЇ КОМАНДИ ТНТУ З ПЛАВАННЯ	419
Левченко Є. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ СИЛИ ВОЛІ СТУДЕНТІВ ТНТУ	420
Ренкас Д. ЗНАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ В СТУДЕНТІВ ТНТУ	421

Бойчук І. РОЗВИТОК РУХЛИВОСТІ В СУГЛОБАХ У СПОРТСМЕНІВ	422
Гунька А. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ, ЕТАПИ, ЦИКЛИ	423
Хомяківський П. ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ СПЕЦ. МЕД. ГРУП	424
Чепига В. ПЛАВАННЯ – ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МЕТЕОСТІЙКОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ	425
Лахманюк М. ОСНОВНІ ПОЛІТИКО-РЕЛІГІЙНІ КОНЦЕПЦІЇ СУСПІЛЬНОГО РОЗВИТКУ	426
Федорчук Л. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ВИЩОГО ТЕХНІЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ	427
Филима Є. МІСЦЕ І РОЛЬ ПОЛІТИЧНОЇ ЕЛІТИ В УТВЕРДЖЕННІ НЕЗАЛЕЖНОСТІ УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВИ	428
Кокловська О. ЕКЗИСТЕНЦІАЛІЗМ. ПРОБЛЕМАТИКА ЕКЗИСТЕНЦІЇ В СЬОГОДЕННІ	429
Савчук Н. ФІЛОСОФСЬКІ ОБРАЗИ БУТТЯ В ІСТОРІЇ КУЛЬТУРИ	430
Хомишин Ю. СТЕПАН БАЛЕЙ ФУНДАТОР ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ ПСИХОЛОГІЇ	431
Цьонь М. СВІТОГЛЯДНИЙ ВИМІР ФІЛОСОФІЇ	432
Чайка М. ЗМІНА М'ЯЗІВ ПІД ВПЛИВОМ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ	433
Шинкарук О. ПЕРШИЙ ПОВНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ПЕРЕКЛАД БІБЛІЇ	434
Якубець К. ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕОРІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ	435
Онищук С., Курій О. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБЛИВОСТЕЙ ПСИХІКИ ПОТЕНЦІЙНОГО ЕМІГРАНТА	436

Гурик О. ОХОРОНА ПРАЦІ В УМОВАХ СВІТОВОЇ КРИЗИ	437
Гавриш М. ПРОЦЕС СОЦІАЛІЗАЦІЇ СТУДЕНТІВ – ПСИХОЛОГІВ В ТЕХНІЧНОМУ ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ	438