

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



*Студентське наукове товариство*



# ІХ ВСЕУКРАЇНСЬКА

студентська науково - технічна конференція

## "ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ.

### АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

20-21 квітня 2016 р.

*(збірник тез конференції)*

ТОМ 1

*Тернопіль 2016*

ББК 72+34 (Укр)

М34

Матеріали ІХ Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції / В 2 т. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя (м. Тернопіль, 20-21 квітня 2016 р.), 2016. – Т. 1. – 248 с.

*В збірнику друкуються матеріали Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції. Тернопіль. – ТНТУ ім. І. Пулюя (20-21 квітня 2016 р.) за наступними науковими напрямками:*

математичне моделювання і механіка, 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, радіоелектронні біотехнічні системи; зварювання та споріднені процеси і технології.

.

Редакційна колегія:

*д.т.н. Петро Ясній, д.е.н. Богдан Андрушків, д.т.н. Богдан Гевко, д.ф.-м.н. Леонід Дідух, д.т.н. Ігор Стадник, д.ф.н. Анатолій Довгань, д.т.н. Володимир Андрійчук, д.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. Тимофій Рибак, д.т.н., Микола Приймак, д.б.н. Володимир Юкало, д.б.н. Олег Покотило, д.т.н. Богдан Яворський, к.ф.-м.н. Борис Шелестовський, д.ф.-м.н. Андрій Кривень, д.т.н. Павло Марущак, д.е.н. Олена Панухник, к.е.н. Ольга Білоус, к.е.н. Роман Федорович, д.т.н. Тетяна Вітенько, д.т.н. Чеслав Пулька, д.п.н. Надія Буняк, д.т.н. Віктор Барановський, д.ф.-м.н. Михайло Петрик.*

Комп'ютерний набір, верстка та редагування:  
науковий секретар 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](mailto:snt@tu.edu.te.ua)

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

Секція: **Обладнання харчових виробництв**

УДК 664.653.1

Деркач А.В. - аспірант 2-го року навчання

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ТЕРТЯ ОБЕРТОВИХ ВАЛКІВ З РОБОЧИМ СЕРЕДОВИЩЕМ**

Науковий керівник: д.т.н., проф. Стадник І.Я.

Derkach A..

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **WAYS TO REDUCE ROTATE ROLLS FRICTION WITH ACTUATING MEDIUM**

Supervisor: Ph.D., prof. Stadnuk I.

Ключові слова: середовище, тертя, валки.

Keywords: environment, friction, rollers.

Відомо, що тертя - це опір руху дотичних тіл одне відносно одного. Ним супроводиться кожний механічний рух, і ця обставина має відповідні наслідки в сучасному технічному прогресі. Тіла, що переміщуються з тертям одне відносно одного, можуть доторкатися своїми поверхнями або рухатися одне в середовищі іншого. Рухи тіл одне відносно одного можуть і не виникнути через наявність тертя, якщо рушійна сила менша від сили тертя. Тертя пояснюється двома причинами: нерівностями тертьових поверхонь тіл та молекулярною взаємодією між ними.

В даному випадку ми розглянемо вязке тертя ньютонівських рідин з робочими органами машин. Нами проводились дослідження нагнітального вузла бубличної машини Б4-58. При нагнітанні тіста обертовими валками в процесі його формування відбувається постійний контакт поверхні валка з середовищем. Виникає тертя між поверхневим шаром середовища та поверхнею валка, а також між шарами тіста. В результаті чого відбуваються зміни в структурі тіста, що негативно впливає на якість формування тістової заготовки, а отже і на якість готової продукції. Основним завданням при конструюванні таких нагнітальних валків є максимальне зменшення коефіцієнта тертя з робочим середовищем, за рахунок розроблення нових поверхневих конструкцій валка. Вони полягають в збільшенні площі контакту за рахунок часткового збільшення діаметра валка, форми і виду рифлів, а також нанесення насічок на робочі поверхні валка.

Такий підхід дав нам можливість розробити цілий ряд конструкцій валків, які при дослідженні зменшили вплив на зміну структури вязкого тіста, що покращило якісні властивості бубличних виробів.

УДК 664.145-027.242

Дишкантюк О. В. – к. т. н., доцент; Калугіна Ю.Г.–асистент

*Одеська національна академія харчових технологій*

## **НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ У РЕСТОРАННІЙ ГАЛУЗІ**

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

Ключові слова: інновації, ресторани технології, сучасне обладнання.

У сучасних умовах високої конкуренції на ринку ресторанного господарства, підприємствам необхідно постійно проводити моніторинг світових новацій та тенденцій даної сфери, адже впровадження інноваційних технологій та обладнання надає ресторанам можливість позиціонувати себе лідером серед аналогів.

У даній статті наведено аналітичне дослідження таких сучасних і популярних методів приготування їжі, як: вакуумне маринування CookVak, Sous-vide, сублімаційна сушка, cook-інтехнологія та Stefan-гриль, термоміксинг, PacoJetting, діп-фрізинг та ароматистиляція..

Вакуумне маринування Cookvak-компактний блок для обробки і просочування харчової продукції у вакуумі, що дає можливість отримати надзвичайні поєднання смаків та прискорити процес маринування.

Технологія Sous-vide– приготування їжі у вакуумному пакеті при температурі не вище 70°C. Даний метод допомагає зберегти смаки і аромати всередині продукту та зберегти форму. .

Сублімаційна сушка - це спеціальний вид консервації, при якому продукт спочатку заморожують за дуже низьких температур і потім сушать у щадному режимі, що дозволяє видаляти воду до рівня, при якому мікробіологічна активність бактерій мінімальна. Напівфабрикати, виготовлені таким способом, використовують у молекулярній кухні.

Технологія cook-in-приготування їжі зсередини за допомогою пристрою Stephan-гриль, завдяки чому досягається ефект золотисто-коричневого кольору у середині продукту, а зовні м'ясо залишається рожевим.

Термоміксинг–це технологія подрібнення продукту під час безперервного нагрівання. Це дозволяє готувати кремові текстури із продуктів з різним ступенем охолодження.

PacoJetting або льодоміксинг –це технологія подрібнення продуктів до однорідної маси без відтавання. Це дозволяє готувати кремові текстури без застосування зв'язувальної речовини.

Діп-фрізинг - технологія швидкого охолодження продуктів. Таким чином, 5 кг продукту може бути охолоджено до -25 -30 °С за 60 хв.

Ароматистиляція - новий напрямок у арома-кухні, метою якого є дистиляція рідких, пастоподібних і твердих речовин для виготовлення їх екстрактів.

Так, судячи з великого переліку вище перерахованих технологій, ми можемо сказати, що кожен рік впровадження інноваційних методів і технологій у харчові виробництва зростає, що обумовлюється високою насиченістю ринку послуг. Також, хотілося відзначити, що складність та висока вартість використання інноваційного обладнання не є недоліком, через популярність вишуканих страв у меню. Підводячи підсумки роботи, можна сказати, що впровадження таких сучасних технологій та обладнання у ресторани є потужним методом ап-селінгу та розвитку підприємства.

УДК 637.5.02

Пригодський І.М. - ст.гр.ХОмз -61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ШНЕКОВИХ НАГНІТАЧІВ**

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

Pryhods'kyu I.

*TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity*

## **DIRECTIONS IMPROVEMENT OF SCREW SUPERCHARGER**

Scientificadvisor: Ph.D., as. pr. Voroshchuk V.

Ключові слова: фарш, шнек, нагнітач

Keywords: stuffing, screw, supercharger

Насичення споживацького ринку різноманітними і якісними продуктами вимагає від виробника впровадження новітніх технологій і сучасного високопродуктивного устаткування.

Для здійснення широко поширених на м'ясокомбінатах технологічних операцій, таких як шприцювання фаршів, переважно застосовуються шнекові нагнітачі.

В зв'язку з цим комплексне теоретико-експериментальне дослідження роботи двошнекових нагнітачів, направлене на створення науково-обґрунтованих передумов для їх оптимально конструювання і розрахунку, має важливе теоретичне і прикладне значення.

На основі аналізу машинного оформлення процесу нагнітання харчових мас (роботи Азарова Б.М., Горбатова А.В., Мачихіна Ю.А., Арета В.А., Бермана Г.К., Груздева Н.Е., Назарова Н.І. і ін.) встановлено, що шнековим нагнітачам в порівнянні з поршневыми, ексцентрико-лопатевими, шестерними, роторно-поршневыми притаманна компактність, безперервний характер роботи, універсальність застосування, високі експлуатаційні показники. При структурному аналізі встановлено, що подальше їх вдосконалення повинне йти у напрямі підвищення продуктивності за рахунок збільшення коефіцієнта подачі маси, розділення живильної і нагнітальної зон шнеків, забезпечення більш досконалої вакуумної обробки фаршу і отримання високого тиску.

Аналіз існуючих методів розрахунку шнекових нагнітачів (роботи Торнера Р.В., Бостанджияна С.А., Століна А.М., Рябініна Д.Д., Лукача Ю.Е., Сіліна В.А., Константинова В.Н., Гоца А.Н., Воронцова Л.А., Бермана Г.К. і ін.) показав, що вони, в основному, добре розроблені для шнекових нагнітачів з дрібними гвинтовими каналами ( $W \gg H$ , де  $H$  - глибина гвинтового каналу;  $W$  - ширина гвинтового каналу). Тим часом, для нагнітачів харчових продуктів (фаршів, тіста і т.п.) характерна наявність глибоких каналів ( $H/W > 1$ ), що викликає необхідність врахування впливу гальмуючої дії їх бічних стінок.

Крім того, при розрахунку продуктивності і потрібної потужності необхідно враховувати ефект аномалії в'язкості фаршу. Тому в задачу даного дослідження входило: аналітично описати процес протікання ковбасних фаршів в гвинтових каналах і двошнекових нагнітачів і одержати розрахункові формули основних кінематичних і енергетичних параметрів процесу; метою практичного використання результатів теоретичного аналізу провести комплексне дослідження особливостей реологічних ковбасних фаршів в інтервалі швидкостей зсуву, характерних при шприцюванні їх в шнекових нагнітачах.

УДК 637.5.02

Олексій В.Б. - ст.гр.ХОМЗ -61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ІЧ-ВИПРОМІНЮВАННЯ ПРИ КОПЧЕННІ І СУШІННІ**

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

Oleksiy V.

*TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity*

## **APPLICATION INFRARED RADIATION AT SMOKING AND DRYING**

Scientificadvisor: Ph.D., as. pr. Voroshchuk V.

Ключові слова: ІЧ-випромінювання, копчення, сушіння

Keywords: infraredradiation, smoking, drying

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. Фізична суть процесу копчення полягає в спільному протіканні явищ сушки, денатурації білків, осадженні диму на поверхні заготовок з подальшою дифузією деяких компонентів в глиб її тканин.

Інфрачервоне випромінювання (ІЧ – випромінювання) застосовують при тепловій обробці (копченні і сушці) харчових продуктів, у тому числі м'яса. Особливістю ІЧ – випромінювання є здатність променистого потоку проникати в глиб продукту. 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, покращуються санітарно-гігієнічні умови виробництва.

Однією з основних умов успішного використання ІЧ – випромінювання для обробки харчових продуктів є забезпечення максимально можливої рівномірності опромінення. Створення рівномірного теплового потоку на поверхні продукту гарантує стабільність технологічного процесу і високу якість готової продукції.

Для обґрунтування режимів теплової обробки харчових продуктів необхідно мати чітке уявлення про внутрішні явища в продуктах при ІЧ – нагріві. Дослідження напрямів потоків тепла і маси, характеру їх взаємодії, кінетики процесу нагріву і обезводнення дає можливість прогнозувати режим теплової обробки, цілеспрямовано проводити нагрів і отримувати продукт необхідної якості. ІЧ – випромінювання необхідно розглядати не лише як метод інтенсивної теплової обробки, але і як процес глибокої дії на фізико- хімічні і біологічні властивості оброблюваного продукту. Його застосування дозволяє скоротити тривалість термообробки в порівнянні з традиційними способами в 1,3 – 1,7 разів, збільшити вихід готової продукції залежно від її вигляду і типу ІЧ-випромінювачів на 5 – 16%, скоротити питому витрату електроенергії на 20 – 60%. При цьому зберігається хороша якість готового продукту, а за деякими показниками (вигляд, смак) ІЧ-нагрів перевершує традиційний спосіб. Основними елементами, які застосовуються у відповідному технологічному обладнанні, як правило, є кварцеві випромінювачі з довжиною хвилі  $\lambda = 1,1 - 1,2$  мкм і коефіцієнтом поглинання 1,6.

УДК 664.1.055

Фещук Б.І. - ст.гр.ХОМ -51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АНАЛІЗ ЦЕНТРИФУГУВАННЯ УТФЕЛЮ**

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

Feshchuk B.

*TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity*

## **ANALYSIS OF MASSECUITE CENTRIFUGATION**

Scientificadvisor: Ph.D., as. pr. Voroshchuk V.

Ключові слова: центрифугування, утфель, цукор

Keywords: centrifugation, massecuite, sugar

Підвищити ефективність цукрового виробництва в даний час можна, в основному, за рахунок подальшого розвитку і вдосконалення традиційних технологій з використанням існуючого технологічного обладнання, зокрема, збільшення виходу цукру за рахунок вдосконалення типовою технологією, наприклад, процесів отримання і фугування утфелю і кристалізації. Утфель являє собою двофазну в'язку масу з вмістом 45—60 % кристалів цукру, а інше — міжкристалевий розчин. Однак, незважаючи на численні дослідження в області технології отримання цукру, можливості підвищення ефективності цього виробництва не вичерпані. Фугування утфелю вважається однією з найважливіших операцій, яка в значній мірі впливає на вихід і якісні показники цукру-піску. Його ефективність визначається як якістю вихідної сировини, так і технологією отримання та розподілу утфелю в полі дії відцентрових сил.

У бурякоцукровому виробництві для відокремлення кристалів цукру від патоки застосовують центрифуги. При швидкому обертанні барабана центрифуги (1000 - 1400 об/хв) під дією відцентрової сили утфель притискається до стінок барабана, який являє собою центрифужні сита. При цьому міжкристальна рідина відокремлюється від кристалів, проходить крізь отвори сит і витікає з центрифуги, а цукор залишається на ситах барабана центрифуги. Добута рідина називається зеленою патокою.

У відомих роботах кінетика безперервного тонкошарового центрифугування розглядалася як окремий випадок циклічного центрифугування. Аналітичні описи не враховують особливості тонкошарового центрифугування, пов'язані з пористістю кристалічного осаду. Коли через просушування та охолодження плівки дисперсійного середовища її в'язкість збільшується багаторазово, впливаючи на технологічну ефективність процесу. Тонкошарове центрифугування зводиться до фільтрації через шар осаду під дією гідростатичного тиску в капілярах та порах, а не до набрякання в'язкої плівки рідкої фази з поверхні кристалів цукру товщиною 0,1 – 0,2 мм на початку процесу і 0,01 мм - у зоні вивантаження осаду.

Ефективність поділу утфелів, що складно фугуються, може бути підвищена шляхом швидкого й рівномірного змішування утфелю з нагрітим відтоком. Такий спосіб підвищує на 15 – 30 °С температурний режим процесу центрифугування й тим самим знижує в'язкість міжкристального розчину до 1,4 Па · с. Для цього паралельно з утфелем в прискорювану чашу центрифуги подавали 30% відтока, нагрітого до 80–95°C.

УДК 637.5.02

Семчишин І.М. - ст. гр. ХОм -51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ФІНІШНОГО ПОДРІБНЕННЯ М'ЯСА**

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

Semchyshyn I.

*TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity*

## **ANALYSIS OF MEAT GRINDING FINISH**

Scientificadvisor: Ph.D., as. pr. Voroshchuk V.

Ключові слова: м'ясо, подрібнення, ніж

Keywords: meat, chopping, knife

При виготовлення будь-яких ковбасних виробів невід'ємною частиною технологічного процесу є подрібнення м'яса. Для цього застосовують вовчки, емульситатори, кутери, м'ясорізки, ножові подрібнювачі безперервної дії. На сьогодні відомі різноманітні конструкції подрібнювачів безперервної дії. Основна перевага цих машин – висока продуктивність, легкість налагодження, обслуговування і ремонту. Завдяки цьому подрібнювачі встановлюють в універсальні потокові лінії виготовлення широкого асортименту ковбасних виробів. М'ясо у подрібнювачі подрібнюється за допомогою швидкохідних, найчастіше, серпоподібних ножів, що встановлюються комплектно на одному або двох ножових валах. До недоліків проведення процесу подрібнення у машинах цього типу можна віднести, високу енергоємність процесу при невисокій продуктивності машин.

Відомо, що тонке подрібнення є одним з найбільш енергоємних процесів у ковбасному виробництві, а якість готового продукту у значній мірі залежить від умов, в яких здійснюється подрібнення. Тому актуальним питанням на сьогодні є пошук шляхів зменшення енергоємності процесу кутерування та покращення якості фаршу. Однією з причин погіршення якості подрібнення сировини – неправильно підібраний і загострений ніж. Часто на м'ясопереробних підприємствах при виробництві фаршу для різних видів ковбасних виробів у подрібнювачах використовують один і той самий ніж, але ж відомо, що вид ножа, його форма, правильне загострення леза, кількість ножів і їхнє розташування в ножовій головці, а також відстань між ножами, дуже сильно впливають на ступінь подрібнення фаршу, температуру нагрівання, функціонально-технологічні властивості, тривалість подрібнення, а також на тривалість експлуатації як ножової головки, так і самого подрібнювача чи кутера.

Сировина, що піддається обробці у подрібнювачі, при виробництві безструктурних варених ковбас, сосисок, сардельок у початковий момент може бути однорідною чи неоднорідною, ізотропною чи анізотропною, містити у своєму складі більш міцні включення, ніж основна маса, тобто володіти різними фізико-механічними властивостями. Під час обробки в подрібнювачі необхідно подрібнити продукт до заданого ступеня, зберігаючи його харчову і біологічну цінність і якість, при мінімальних втратах і енергоспоживанні.



УДК 663.465

Гадомський П. – ст. ХОМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ МАШИН ДЛЯ УКЛАДАННЯ (ВИЙМАННЯ) ПЛЯШОК В ЯЩИКИ**

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

Hadomskyi P.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **FEATURES OF MACHINES DESIGNS FOR LAYING (EJECT) BOTTLE IN TO THE BOXES**

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. N. M. Zvarych,

Ключові слова: скляна пляшка, укладання, виймання

Keywords: 2-3 words: glass bottle, stacking, eject

Сучасні харчові виробництва характеризуються сьогодні високою інтенсивністю роботи обладнання, і відповідно високим рівнем їх механізації. Комплексна механізація завантажувально-розвантажувальних і транспортних операцій на харчових підприємствах передбачає використання обладнання для розвантаження пакетів-піддонів і контейнерів з авто- або залізничного транспорту і розбирання пакетів з ящиків, застосування пристроїв для вилучення склопосуду з транспортної тари та системи внутрішньозаводського транспортування, а також пристроїв для укладання готової продукції в транспортну тару і пристроїв для завантаження авто- або залізничного транспорту.

Останнім часом збільшилося виробництво харчової продукції фасованої в скляну тару, як саму екологічну на сьогодні. Особливо це стосується ліній розливу рідких харчових продуктів таких як мінеральна вода, безалкогольні напої, пиво, спиртні напої. Використання скляної тари передбачає певні вимоги не лише до технологічного обладнання але й до обладнання для завантаження (вивантаження) пляшок в тару.

Усі наявні машини-автомати підрозділяються на такі, що виконують тільки вкладання пляшок в ящики, тільки виймання пляшок з ящиків і такі, що виконують операцію вкладання (виймання) після нескладного переналагодження. При всьому розмаїтті конструкцій автоматів, в їх складі можна виділити вузли і механізми, призначені для виконання однакових операцій. До них відносяться механізми подачі або відведення пляшок, накопичувальний пристрій, вузол формування або розформування шару пляшок, механізми переміщення пакета пляшок, подачі, фіксації та відведення транспортної тари. Подачу і відведення транспортної тари найчастіше здійснюють за допомогою пластинчастих або інших транспортерів. У цій операції беруть участь також накопичувальні пристрої (столи-накопичувачі). На останніх повинен накопичуватися запас пляшок для 5-10-хвилинної безперебійної роботи автомата, а також для створення підпору пляшок. Іноді в якості накопичувальних пристроїв використовуються рухомі або нерухомі листи. Для точної установки ящиків щодо укладальників використовують штангові транспортери і різні затискні пристрої, відсікачі тощо. В деяких випадках автомати забезпечуються механізмами для підйому і

опускання ящиків. Вузол формування або розформування вертикального шару пляшок частіше виконується поєднаним зі столом-накопичувачем. У вузол входять різні розподільчі пристрої (зірочки, напрямні), зворощувачі, необхідні для виключення заклинювання пляшок. А в разі формування горизонтального шару ще і переорієнтовуючі механізми і пристрої (лотки, ротори, криволінійні напрямні та ін. ). Механізми переміщення призначені для захоплення і перенесення пляшок у вертикальній і горизонтальній площинах до транспортної тарі. Таке переміщення може здійснюватися одним або кількома виконавчими механізмами, що приводяться в дію електромеханічними, гідравлічними або пневматичними приводами. У деяких випадках при організації цих операцій використовуються гравітаційні сили. До складу механізмів входять захватні елементи, пригальмовуючі пристрої, напрямні рамки тощо.

Автомати для укладання пляшок циклічної дії. Дотепер на підприємствах можна зустріти автомат з гравітаційним принципом укладки. Недоліком таких машин є підвищений бій склотари, неможливість укладання пляшок з етикетками, неможливість уніфікації вузлів та деталей пристроїв, що виконують операції укладання та виймання.

Автомати для укладання пляшок безперервної дії. Вони мають високу продуктивність, малі інерційні навантаження робочих органів. Синхронізація руху робочих органів в даних машинах досягається за рахунок кінематичних зв'язків.

Автомати для виймання склотари з ящиків. Такі машини є як правило неперервної дії. Принцип роботи їх базується на використанні сил ваги або захватних елементів. Контакт захватних елементів з пляшками відбувається при їх неперервному синхронному русі.

Універсальні пристрої. Вони використовуються як для вкладання так і для виймання пляшок, і зазвичай є машинами циклічної дії. Захват пляшок та їх переміщення здійснюється за допомогою спеціальних елементів. За кількість одночасно переміщуваних пляшок розрізняють індивідуальні та групові захватні елементи. Залежно від способу захвату ці елементи бувають пневматичними, механічними, вакуумними, магнітними і комбінованими. Найширше використання мають індивідуальні пневмозахватні патрони, у яких захоплення шийки пляшки відбувається шляхом розширення спеціального гумового елемента. Набір таких патронів встановлюється на плиті таким чином, щоб схема їх кріплення повторювала розташування пляшок в транспортній тарі. Патрони кріпляться на захватній голівці, що встановлюється на виконавчому механізмі укладача або розвантажувача. В складі однієї захватної голівки може бути 16, 20, 25 та 30 патронів, а число захватних голівок складає від 1 до 12. Виконавчий механізм універсального пристрою забезпечує рух захватної голівки до сформованого шару пляшок і переміщення останнього в транспортну тару. За формою руху захватної голівки розрізняють пристрої з П-подібною та суміщеною траєкторіями. При П-подібній траєкторії машини мають невисоку продуктивність через обмеження швидкості переміщення в горизонтальній та вертикальній площинах і значні динамічні складові навантажень робочих органів і склотари. Для скорочення часу укладання (виймання) пляшок використовується суміщена траєкторія руху робочих органів.

Підвищення продуктивності даних машин можлива шляхом скорочення часу холостих ходів, а також збільшення кількості захватних елементів і кількості одночасно завантажуваних (розвантажуваних) пляшок.

Література: 1. Погрузочно-разгрузочные и транспортные операции на линиях розлива пищевых продуктов [текст]/А. И. Соколенко, М. И. Юхно, А. И. Ковалев и др. — М. : Агропромиздат, 1986, — 175 с.

УДК 664.66-9

Кацан В.- ст. гр. ХОм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ РОЗЛИВНОГО ОБЛАДНАННЯ**

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

Katsan V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ANALYSIS OF BOTTLING EQUIPMENT WORK PARAMETERS**

Supervisor: PhD, Lyasota O.M.

Ключові слова: процес розливу, кінематичні показники, технологічна ефективність, точність дозування

Keywords: bottling process, kinematic parameters, technological efficiency, precision batching

У виробництві напоїв важливе значення має процес розливу в ПЕТ-тару. Якість готового продукту обумовлено умовами, в яких здійснюється цей процес, а, отже, розливне обладнання повинно відповідати найвищим технологічним і санітарним вимогам.

Технологічну ефективність процесу розливу, у значній мірі, визначають показники роботи машини. Вона залежить від багатьох факторів, які можуть бути розбиті на дві групи: фактори, що обумовлені технологічними властивостями харчової рідини, а також фактори, що залежать від режиму роботи та параметрів розливального пристрою та умов його експлуатації.

Важливим параметром, що визначає основні розрахункові характеристики таких машин, є їхня продуктивність, яка залежить від кінематики механізмів, гідравлічних параметрів системи, особливостей конструктивних елементів.

Основними кінематичними показниками процесу розливу, що впливають на продуктивність та точність дозування є час наповнення одиниці тари, швидкість витікання харчової рідини з дозуючого пристрою. Суттєвий вплив на вихідний продукт мають й конструктивні параметри технологічного процесу, а саме висота стовпа рідини в розливному пристрої, геометрія направляючої (кут нахилу), висота підйому манжети відносно направляючої.

На точність роботи машини і стабільність дозування будуть впливати й умови його експлуатації: коливання під час руху чи відхилення від вертикальної осі циліндра ковшового дозатора в результаті зношення втулок направляючих; перехоплення і заїдання в сальнику циліндра дозатора, у результаті чого порушується меніск рідини на вінцях циліндра дозатора, заїдання і перекося в поплавковій системі напірного баку, що призводить до різкого коливання рівня рідини в баку. Недостатня герметичність повітряної трубки в камерних дозаторах також призводить до неточності дозування.

На основі проведеної параметризації, та теоретичних досліджень процесу розливу харчових рідин, було визначено фактори, які найбільше впливають на продуктивність процесу розливу та точність дозування. До них відносяться висота стовпа рідини в розливному пристрої, кут нахилу направляючої, висота підйому манжети відносно направляючої.

УДК 614.8

Кордуба О. – ст. гр. ХО-21

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЗНЕВОДНЕННЯ СИРНОГО ЗГУСТКУ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ ПОЛІ**

Науковий керівник: к.т.н. Кравець О.І.

Korduba O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **DEHYDRATION CHEESE CLOTS IN THE ELECTROMAGNETIC FIELD**

Supervisor: Ph.D. Kravets O.I.

Ключові слова: зневоднення, сир, випромінювання.

Key words: dehydration, cheese, radiation.

Виробництво низки молочних продуктів включає процес відділення вологи, який проходить на різних етапах виробництва.

Зокрема важливим етапом виробництва сирів є зневоднення сирного згустку. Вважається, що волога в сирному згустку присутня в трьох формах фізичного зв'язку: так звана вільна волога, яка заповнює порожнини між скупченнями частинок казеїну; капілярна волога, що міститься всередині волокнистої казеїнової сітки, яку умовно можна назвати капілярами; гідратаційна волога, що затримується білками.

Відмінності форм зв'язку вологи обумовлюють відмінності механізмів розриву цього зв'язку. На відміну від вільної вологи, яка відділяється самостійно (в результаті самопресування), для видалення капілярної вологи потрібно забезпечити дію тиску на згусток або здійснити його обробку (наприклад термічну). Гідратаційну вологу практично важко відділити, але під дією деяких технологічних факторів (тиску, температури) вона може переходити у вільну або капілярну.

При виробництві сухих молочних продуктів з коагульованого молока процес зневоднення проходить у два етапи: відділення вільної вологи шляхом відтиску; відділення капілярної вологи шляхом сушіння. Якщо порівняти ці два процеси за енергозатратами, то цілком очевидно, що процес сушіння вимагає в рази більших затрат енергії.

Представляє інтерес застосування в процесі зневоднення сирного згустку мікрохвильового випромінювання.

На сьогодні відомі технології сушіння харчової сировини в електромагнітному полі. При сушінні енергія, що підводиться до продукту електромагнітними хвилями витрачається на випаровування вологи. У випадку ж зневоднення сирного згустку потрібно забезпечити умови, при яких під дією мікрохвильового випромінювання порушувався б зв'язок води з білком, тобто щоб гідратаційна волога переходила у капілярну або вільну.

Очевидно, що при певних параметрах електромагнітного поля такий ефект можливий.

УДК 612.39-057.875

Лясота О. - ст. гр. XI-21

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ СТУДЕНТІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

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

Liasota O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **EVALUATION OF STUDENTS HEALTHY LIFESTYLE ELEMENTS IN TERNOPIL IVAN PUL'UJ NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY**

Supervisor: PhD, Zvarych N.M.

Ключові слова: студент, харчування, здоров'я, фізична активність.

Keywords: students, nutrition, health, sport.

Здоровий спосіб життя включає наступні основні елементи: раціональний режим праці і відпочинку, оптимальний рухомий режим, раціональне харчування, викорінювання шкідливих звичок, особиста гігієна, тощо.

Харчування разом з фізичною активністю відноситься до елементів повсякденної поведінки, що формує здоров'я людини. Дослідження фактичного харчування дозволить встановити структуру найбільш розповсюджених порушень харчового статусу, який сприяє розвитку ряду захворювань та знижує рівень індивідуального та суспільного здоров'я.

Об'єктом дослідження була харчова поведінка студентів, яка вивчалася в ході анонімного опитування з використанням спеціально розробленої анкети. Методом випадкової вибірки були опитані 205 студентів ТНТУ. Розподіл респондентів по віку був наступний: 16 років – 0,3% ; 17 – 3%; 18- 44%; 19 - 53%, 20 - 22%, 21 - 17%, старше 21 року - 4%. Юнаків серед опитуваних було – 165 (80,5%), дівчат – 40 (19,5%).

Аналіз кратності прийомів їжі студентів показав, що лише 16,3% респондентів харчуються 4 рази на день; більшість опитаних (49,2%) харчуються 3 рази в день; 27% тільки 1-2 рази; 7,5% респондентів відмітили надто частий прийом їжі (5-7 разів), що говорить про присутність додаткових прийомів їди які або рівномірно розподіленні в часі на протязі дня, або заміняють один з основних прийомів їжі. Також оцінювався склад харчового раціону. Серед студентів, в постійний раціон яких не включено м'ясо - 9,8%, морепродукти - 85,4%, овочі, фрукти - 19,5%, молоко і молочні продукти - 46,3%.

Також було проведено дослідження фізичного навантаження, режиму сну, та стану здоров'я. Виявилось, що 34,1% студентів виділяють на сон менше 8 годин, 27,5% студентів не займаються спортом, що стосується здоров'я, то 24,4% студентів зверталися до лікаря через хронічні та інфекційні захворювання протягом останнього року. Окрім того 39% опитаних студентів мають шкідливі звички.

Отже більшості студентів доцільно скоректувати графік прийому їжі та склад харчового раціону, щоб з їжею поступали всі необхідні макро- та мікроелементи, дотримуватися режиму сну та збільшити фізичну активність. В університеті запровадити агітаційну та профілактичну роботу у боротьбі з шкідливими звичками.

УДК 664.143

Макаринський В. - маг. гр. Мз-61

*Одеська національна академія харчових технологій*

## **ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПЛАСТИФІКАТОРА ВВ-ПМЛ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хомічук В.А.

Makarinskiy V.

*Odessa National Academy of Food Technologies*

## **THEORETICAL RESEARCH OF VV- PML PLASTICIZER TECHNOLOGICAL PROCESSES**

Supervisor: Khomichuk V.A.

**Ключові слова:** ресурсозбереження, пластифікація, блок жиру, кондитерські маси.

**Keywords:** resource efficiency, plasticizing, fat block, confectionery masses.

Завдання ресурсозбереження у кондитерському виробництві в умовах насичення ринку є особливо важливим. Внаслідок цього розвиток виробництва повинен ґрунтуватись на устаткуванні, яке реалізує технологічні процеси, режими яких забезпечують при мінімально можливих ресурсовитратах високу якість готової продукції.

В харчових технологіях, зокрема, у виробництві цукерок, шоколаду, борошняних кондитерських виробів жири тваринного і рослинного походження є одним з найважливіших компонентів. На підприємства вони потрапляють у вигляді блоків масою 20-25 кг. Перед подачею на операцію складання рецептурних сумішей їх як правило розплавляють. З точки зору ресурсозбереження це є нераціональним, так як після утворення суміші її необхідно охолоджувати перед формуванням. Таким чином, застосування пластикації для перетворення жирових блоків з твердого у пластичний стан та створення відповідного обладнання для виробництва є актуальним.

Так як жировмісні кондитерські вироби становлять значну частину продукції кондитерської промисловості як у вартісному так і об'ємному вираженні, питання отримання і застосування пластифікованих кондитерських мас досліджувалось у роботах С.А. Мачихіна, Л.М. Аксьонової, М.А. Талейсника, С.В. Чувахіна, С.М. Носенка.

Для визначення оптимальних характеристик роботи змішувача необхідно побудувати математичні моделі процесів змішування у двовальному лопатевому змішувачі, які дадуть можливість оцінити якість перемішування.

Математичні моделі, які використовувались, розраховані на специфіку досліджуваного обладнання і не можуть бути автоматично перенесені на інше технологічне устаткування для пластикації твердих жирів.

Метою доповіді є теоретичне обґрунтування технологічного процесу пластифікатора ВВ-ПМЛ та розроблення обґрунтованої методики для визначення раціональних режимів його роботи.

Технологічний процес пластикації (розм'якшування) кондитерських мас для її подальшого використання у поточкових лініях кондитерського виробництва, що здійснюється у пластифікаторі ВВ-ПМЛ [30], можна умовно розділити на дві основні стадії, представлені на рисунку 1.

На стадії подрібнення відбувається розділення стандартних жирових блоків на мірні частинки за допомогою ріжучого механізму маслорізки, ножі якого закріплені у вигляді зрізаного конуса під кутом до його осі. Подрібнена жирова суміш з кусків неправильної форми з розмірами від  $0,05 \times 0,03 \times 0,04$  м до  $0,06 \times 0,06 \times 0,15$  м потрапляє у змішувач з водяною сорочкою. У ньому жир швидко нагрівається, інтенсивно перемішується, перетирається і частково аерується.

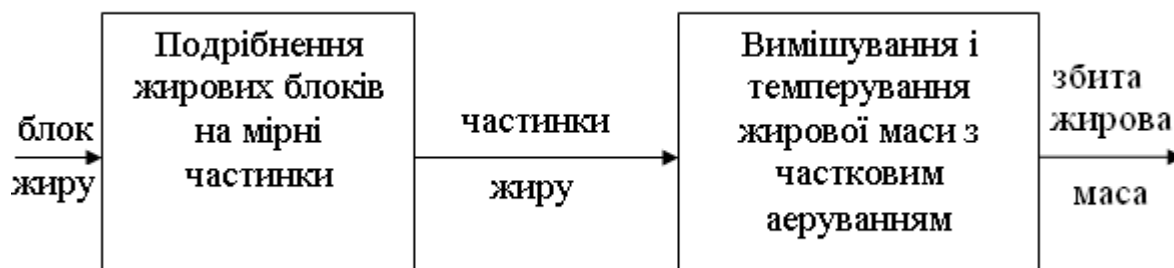


Рисунок 1 – Структурна схема технологічного процесу у ВВ-ПМЛ

У відповідності до описаного технологічного процесу на першому етапі ми побудували модель руйнування блоків жиру у маслорізці. Модель руйнування жирових блоків під дією динамічного навантаження у маслорізціпластифікатора ВВ-ПМЛ описується реологічною моделлю, якій відповідає диференціальне рівняння.

Провівши аналіз параметрів процесу аерування жирової маси, визначаємо що основними факторами, які найсуттєвіше впливають на неї, є температура води у сорочці і час вимішування.

На основі аналізу отриманого рівняння регресії (рисунок 11) з'ясували, що концентрація повітряної компоненти у жировій масі більш суттєво залежить від часу, ніж від температури, оптимальними характеристиками процесу аерування досліджуваного кондитерського жиру є: час вимішування – від 570 до 600 с; температура води у сорочці – від  $39^{\circ}\text{C}$  до  $40^{\circ}\text{C}$ . З аналізу розподілу швидкостей при відсутності та наявності отворів у лопаті змішувача впливає, що наявність отворів значно підсилює завихрювання течії жирової маси і підвищує інтенсивність перемішування. Визначено загальну оптимальну площу отворів у лопатях змішувача, яка становить близько 30 % від площі.

Висновки. Отримані аналітичні залежності та розроблені методи розрахунків дають можливість отримувати параметри процесу пластикації жировмісних мас у пластифікаторі ВВ-ПМЛ, враховуючи його конструктивні особливості. Значна частина цих результатів може бути застосована для подібного обладнання інших галузей промисловості.

Перспективами подальших досліджень у цьому напрямку є розроблення математичних моделей кожного етапу і технологічного процесу в цілому для створення автоматизованої системи управління ним.

УДК 628.511

Наворинський Д.П. - ст. гр. ХОм -51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМ АСПІРАЦІЇ НА ТЕРНОПІЛЬСЬКОМУ КХП**

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

Navorynskyu D.P.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **SELECTION AND JUSTIFICATION OF DUST COLLECTORS ASPIRATION SYSTEMS AT RECONSTRUCTION IN TERNOPIL ENTERPRISE**

Scientific advisor: D.Sc., as. pr. Kuts V.P.

Ключові слова: пиловловлювачі, реконструкція, системи аспірації

Keywords: dust collectors, reconstruction, aspiration systems

Хоч серед відходів підприємств харчової промисловості переважають рідкі відходи, обсяги забруднення атмосферного повітря теж доволі значні. Найактуальніше проблема очищення запиленних потоків постає на борошно-круп'яних, комбікормових заводах, елеваторах, зерносушарках, зернохосвищах, сільськогосподарських підприємствах різної форми власності.

Пилоочисні агрегати, які застосовуються для очищення запиленних потоків, що утворюються на таких підприємствах, доволі різноманітні за конструкцією, хоч у переважній більшості очищення в них здійснюється за рахунок відцентрової сили. Так для очищення зернового пилу застосовуються циклони ЦОЛ, ЦН-15, СЦН-40, ЦН-11, ВЗП, ЦР, ОТИ, ЦРк, 4БЦШ, ЛІОТ. Для липкого пилу застосовуються циклони РИСИ, ЦОК, СК-ЦН-34М; для димових газів – циклони СЦН-40, СДК-ЦН-33, СК-ЦН-34, ЦН-15у, ЦМС-27. Для борошняного пилу застосовуються циклони УЦ-38, УМЦ-38; для абразивного пилу – циклони ЦОК, ЦМ, ЦН-24; для вапняного пилу – циклони СІОТ, СІОТ-М; СІОТ-М1. Для пневмотранспорту застосовуються циклони ЦН-11, СЦН-40, ЦР, ЦРк, 4БЦШ, ЦП2; для переміщення соняшника, зерна застосовуються циклони ЦР.

Хоч ні один із вказаних пиловловлювачів не може самостійно забезпечити встановлені граничнодопустимі концентрації твердих частинок у вихідних газах, однак експлуатація їх триває, адже реконструкція систем пилоочиснення потребує значних затрат і значно ефективніших апаратів без значного ускладнення їх конструкції.

Такими пиловловлювачами є пиловловлювачі, в яких поєднуються принципи дії декількох апаратів. Крім підвищення ефективності пиловловлювання і зменшення гідравлічного опору в порівнянні із сумарним опором окремо взятих апаратів, принципи дії яких поєднуються, таке рішення дозволяє скоротити виробничі площі, які займає пилоочисне обладнання, і, отже, зменшити затрати на процес очищення.

Вдалим рішенням у цьому плані є створення пиловловлювачів, в яких поєднані принципи дії найпоширеніших апаратів сухого очищення, – циклонів і жалюзійних.

Саме тому вирішено використати ці пиловловлювачі при реконструкції систем аспірації виробничих дільниць на Тернопільському комбінаті хлібопродуктів шляхом встановлення їх замість групових циклонів ЦОЛ діаметром 270 мм, що експлуатуються в даний час.



УДК 621.326

Остапчук А. – ст. гр. ХО-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ СЕПАРАТОРА**

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

Ostapchuk A.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **SEPARATOR OPERATIONAL EFFICIENCY**

Supervisor: Ph.D, As. Prof. Shynkaryk M.

Ключові слова: сепаратор, жирові кульки

Keywords: separator, fat globules

До факторів, які впливають на ефективність роботи сепаратора можна віднести продуктивність сепаратора  $M$ , температуру сепарування та якість відділення жиру. Використовуючи залежність для визначення продуктивності сепаратора, вказані велечини можна об'єднати в один комплекс

$$\frac{M}{d^2 * t * \beta} = 48.10^6 * n^2 * z * tg * \alpha (R_0^3 - R_M^3).$$

де  $M$ - продуктивність сепаратора  $m^3/год$ ,  $n$  – частота обертання барабана  $c^{-1}$ ,  $z$  – число тарілок,  $\alpha$  – кут підйому твірної тарілки,  $\rho_m, \rho_{ж}$  - густина плазми молока і густина жиру  $кг/м^3$ ,  $\mu$  – динамічна вязкість молока  $Па*с$ ,  $d$  – діаметр жирової кульки,  $\beta$  – технологічний к.п.д сепаратора.  $t = \frac{\rho_m - \rho_{ж}}{2900\mu}$ .

Аналіз цієї формули показує, що в правій частині знаходиться всі велечини, які визначаються конструктивними параметрами сепаратора і є постійним для даного сепаратора. При зміні режиму роботи сепаратора повинна зберігатися рівність :

$$\frac{M}{d^2 * t * \beta} = \frac{M_1}{d_1^2 * t_1 * \beta_1}$$

Аналіз цієї формули дозволяє виявити можливі зміни режиму роботи сепаратора.

Наприклад, шляхом зменшення продуктивності  $M$  можна збільшити ступінь обезжирення шляхом зменшення мінімального діаметру молочної жирової кульки. Сучасні сепаратори забезпечують відділення більш як 99% відсотків жиру. Проте найменші жирові кульки не вдається відділити навіть у суперцентрифугах. Це можна пояснити наявністю білкового адсорбційного шару біля жирової кульки, який буде впливати на її питому густину в цілому.

На ефективність сепаратора також впливає температура молока, яку, як показують дослідження, доцільно вибирати в межах 35-40 °С. В цілком при виборі режимів роботи сепаратора також необхідно враховувати особливості молока даної місцевості та економічну доцільність в комплексі всіх факторів: зменшення продуктивності, яке може призвести до збільшення тривалості роботи, додаткове нагрівання, яке призводить до підвищених енергетичних витрат та втрату молочного жиру з перегоном.

УДК 628.511

Паробок Г. - ст. гр. ХОм -51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ**

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

Parobok G.I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **METHODS OF DETERMINATION OF FINANCIAL VIABILITY OF APPLICATION OF DUST COLLECTORS**

Scientific advisor: D.Sc., as. pr. Kuts V.P.

Ключові слова: пилоочисне обладнання, ступінь очищення, економічна вигода.  
Keywords: cleaning efficiency, hydraulic resistance, economic value

Необхідність очищення промислових газів зумовлене двома основними причинами: економічною вигодою захистом навколишнього середовища. Так, наприклад, можна використовувати тепло газів, що виходять з теплотехнічних агрегатів, після видалення з них пиловидних домішок, для обігріву виробничих і побутових приміщень. З іншого боку, із цих газів можна добути частину готового продукту, що утворюється у виробничих процесах і частково виноситься із агрегатів.

Іншою причиною є захист робітників, зайнятих в промисловості, і населення взагалі від дії шкідливих домішок, а також збереження чистоти навколишнього середовища. Деякі гази, що містять токсичні домішки, є серйозною небезпекою для здоров'я робітників підприємств і навколишнього населення. Інші гази, хоч, можливо, і не становлять безпосередньої загрози для здоров'я населення, можуть знищувати рослинність, поступово руйнувати навколишні споруди, ускладнюючи життя людей.

При очищенні вентиляційних викидів речовин, які можна було б повернути у виробництво або використати якимось іншим чином, практично немає. Необхідність очищення зумовлена прагненням забезпечити необхідні санітарно-гігієнічні умови в приміщеннях і зменшити негативний вплив викидів на здоров'я людей і навколишнє середовище. Економічну вигоду в цьому випадку оцінити значно складніше, хоч вона, безумовно, є і проявляється в найціннішому – збереженні здоров'я і життя людей.

Ступінь очищення газів в промисловості визначається здебільшого економічними факторами: іноді газоочисне обладнання знижує економічність роботи підприємства, або потребує його корінної реконструкції, в той час як інше обладнання, хоч і менш ефективне, дозволяє продовжувати виробництво.

Ефективність використання пиловловлюючого обладнання може бути оцінена декількома методами, однак більшість з них враховують те, що воно, як правило, не дає прибутку, використання вловленого продукту лише частково окуповує його спорудження. Повне врахування факторів, які впливають на ефективність застосування цього обладнання, можна провести, виходячи із аналізу економічних втрат від забруднень, а саме: вплив викидів на клімат і природні умови, втрати цінних продуктів і напівпродуктів, соціальні втрати, шкода, що наноситься сільському господарству.

УДК 665.3

Бачинський Ю.

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИЛУЧЕННЯ ЦІЛЮВИХ КОМПОНЕНТІВ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ХАРЧОВІЙ І ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ТЕХНОЛОГІЯХ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Вітенько Т.М.

Bachynskiy Y.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **SPECIFIC ASPECTS OF TARGET COMPONENTS EXTRACTION FROM PLANT RAW MATERIAL IN FOOD AND PHARMACEUTICAL TECHNOLOGIES**

Supervisor: Ph.D., Doctor of Science Vitenko T.M.

Ключові слова: екстрагування, дубильні речовини

Keywords: extraction, tannins

Екстрагування – це процес вилучення із твердих тіл або рідких сумішей одного чи кількох компонентів за допомогою розчинника з вибірковою розчинністю. Основна мета процесу екстрагування є отримання чистих хімічних сполук, або розділення близьких за властивостями хімічних речовин.

Технологічні процеси такого типу використовуються у харчовій і хімічній промисловості. Виготовлення багатьох видів продукції пов'язано з переробкою сировини рослинного походження. Однією з таких рослин є дуб широколистий (*Quercus Robur*), який є офіційним видом рослинної сировини. Він має капілярно-пористу структуру, сформовану клітинами різної будови, у вакуолях яких міститься цільовий компонент – дубильні речовини переважно конденсованої групи (12%), вільна галова та елагова кислоти, флавоноїди, сапоніни, вуглеводи.

Як розчинники для вилучення дубильних речовин використовують воду, спирт, водні розчини мінеральних кислот, лугів тощо. Щоб одержати чисті цільові компоненти, екстракти, добуті за допомогою різних екстрагентів, піддають додатковому очищенню від нехарчових домішок, інколи їх згущують.

У процесі екстрагування відбувається масопередача, тобто перехід однієї або кількох речовин з однієї фази (сировини) в іншу (екстрагент). Масопередача із сировини з клітинною структурою – складний процес, в якому можна виділити три стадії:

- 1) «внутрішню дифузію», що включає всі явища перенесення речовин усередині частинок сировини;
- 2) перенесення речовини в межах безпосередньо дифузійного пограничного шару;
- 3) перенесення речовини рухомим екстрагентом (конвективна дифузія).

Екстрагування із зневодненої сировини з клітинною структурою починається проникненням екстрагента в матеріал, змочуванням речовин, що знаходяться усередині клітини, розчиненням їх та десорбцією. Далі відбувається молекулярне перенесення розчинених речовин – спочатку в екстрагент, що знаходиться в міжклітинному

просторі, потім в екстрагент, який заповнює мікро- і макротріщини, і, нарешті, на поверхню шматочків матеріалу.

Швидкість процесу екстрагування суттєво залежить від властивостей компонента, що вилучається, характеру взаємодії частинок рослинної сировини з компонентом, який екстрагується, структури пористого матеріалу, а також від умов рівноваги і кінетики процесу.

На теперішній час існує великий потенціал щодо впровадження нових методів, які призводять до інтенсифікації масообміну в системі тверде тіло-рідина. Такими є: ремарачія, перколяція, реперколяція, фільтраційна екстракція, а також інші методи, що включають подрібнення сировини в середовищі екстрагенту, вихрону екстракцію, екстракцію з використанням електромагнітних коливань, ультразвуку, електричних розрядів, електроплазмолізу, електродіалізу, тощо.

Водночас основним методом отримання настоїв та відварів на сьогодні залишається мацерація. Це метод екстрагування, який використовується для одержання настоек. За встановлених технологічно регламентованих параметрів біологічно активні речовини (БАР) вилучаються з РС шляхом настоювання. Перевагами є простота у виконанні і обладнання даного методу. Проте крім переваг є і наступні недоліки. Процес дуже довготривалий і потребує багато часу, неповнота екстракції, вилучення, великі витрати екстрагенту і трудомісткість (подвійне пресування і промивання шроту).

Для того щоб регламентувати той чи інший метод інтенсифікації, насамперед потрібно комплексно оцінити переваги запропонованих технологій, особливо, що стосуються енергоефективності і повноти вилучення цільових компонентів.

За результатами проведених досліджень кавітаційна активність екстрагента дає змогу збільшити вилучення цільових компонентів з дуба широколистяного на 10-20% залежно від режиму активації.

Секція:

**Інформаційні технології**

УДК 004.04

Анісіфоров Ю. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО КОНСОЛІДОВАНОГО РЕСУРСУ ДІЯЛЬНОСТІ ІТ-КОМПАНІЙ**

Науковий керівник: к.т.н., асистент Назаревич О.Б.

Anisiforov Yu.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RATIONALE FOR DEVELOPMENT OF SOFTWARE CONSOLIDATED RESOURCE OF IT COMPANIES**

Supervisor: Ph.D. Assistant Nazarevych O.B.

Ключові слова: Консолідована інформація, інформаційний аналіз, ІТ.

Key words: Consolidated information, information analysis, IT.

Консолідована інформація – це одержані з декількох джерел та системно інтегровані різнотипні інформаційні ресурси (знання), які в сукупності наділені ознаками повноти, цілісності, несуперечності та складають адекватну інформаційну модель проблемної області з метою її аналізу опрацювання та ефективного використання в процесах підтримки прийняття рішень.

Передумови виникнення нового фаху «консолідована інформація» заклали зарубіжні і вітчизняні фахівці з інформаційного аналізу.[1] Актуальним завданням фахівців із формування консолідованих інформаційних ресурсів для органів влади є формування моделей організаційно-соціальних систем та інструментальних засобів їх підтримки.

Прикладна наукова галузь «консолідована інформація» – розвивається у трьох основних напрямках, а саме – консолідована інформація виробничої сфери, консолідована інформація невиробничої сфери та консолідована інформація у системах спеціального призначення.

Професіонали в області інформації і інформаційного аналізу або аналітики консолідованої інформації і можуть здійснювати інформаційно-аналітичний супровід діяльності будь-якої установи, моделюючи її структуру, напрями функціонування з урахуванням взаємодії з середовищем, – вважають члени спілки аналітиків та професіоналів конкурентної розвідки.[1]

Консолідована інформація недавно утвердилася як самостійна наукова галузь, і навколо її статусу ще ведуться дебати, оскільки у розвитку інформаційних наук спостерігається процес урізноманітнення функцій кожного з видів комунікаційної діяльності, безперервна зміна цих функцій під впливом швидко змінюваних вимог життя.[1]

Література

1. Литвин В. В. Технології менеджменту знань / В. В. Литвин. – Львів: Львівська політехніка, 2010. – 260 с. – ISBN 978-966-553-968-1

УДК 004.02; 004.6

Артемович Т. – ст. гр. СКмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

Науковий керівник: ст. викладач Дуда О.М.

Artemovych T.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **SOURCES**

Supervisor: Duda O.

Ключові слова: Джерело інформації, технологія

Keywords: Source of information, технологія

В інформаційно-аналітичній роботі важливе значення має можливість доступу до джерел даних, інформації та знань. При цьому головною проблемою є знаходження змістовних і надійних джерел з усіх загальнодоступних. Коли такі джерела знайдені, включаються механізми перетворення даних в знання, для чого застосовуються відповідні технології. Під даними зазвичай розуміють «сирі», необроблені відомості, засновані на фактах. Це можуть бути статистичні дані, факти з біографій ключових персон або, наприклад, відомості про звітність окремих компаній. Інформація представляє собою вже певним чином оброблені і проаналізовані дані. Кінцевим же інформаційним продуктом будь-якої аналітичної роботи є знання – синтезовані висновки, рекомендації для прийняття рішень.

Інформація може бути отримана з офіційних, відкритих джерел, ЗМІ, оголошень, реклами, фірмових, банківських, урядових звітів, баз даних, від експертів шляхом аналізу або спеціальної обробки даних, текстів.

Наведемо перелік видів інформаційних джерел, які найчастіше використовуються при конкурентній розвідці [1].

1. Прес-релізи компаній, офіційні заяви від імені компаній про нові технології, нові напрямки, угоди, перспективи.

2. Інтерв'ю співробітників компаній, відповідні матеріали в ЗМІ. В інтерв'ю інтерес представляють плани компаній. При цьому з боку служби конкурентної розвідки допускається ініціювання інтерв'ю когось із співробітників об'єкта інтересу.

3. Висловлювання співробітників компаній на форумах, в блогах, в приватних бесідах. При цьому можуть виявлятися плани компаній, кадрова політика, атмосфера в колективі тощо.

4. Тендери, закупівлі. Предмети закупівель, обладнання, виконанвці.

5. Патенти, авторські свідоцтва компанії і її співробітників. Для завдань конкурентної розвідки цікавий їх зміст, спрямованість, списки співавторів.

6. Розробки компанії: ті, які ведуться, фінансуються, розробки, якими компанія цікавиться. Спостереженню підлягають спроби компанії проводити дослідження: закупівля специфічного обладнання, прийом на роботу фахівців, переговори, відвідування відповідних організацій тощо.

7. Активність компанії на ринку злиття та поглинання (M&A).

8. Вакансії компанії, повідомлення про активний пошук співробітників, вимоги до вакансій, умови.

9. Курси підвищення кваліфікації, навчання персоналу – вказування на пріоритети в розвитку компанії.

10. Подяки та нагороди компанії та її співробітників.

11. Участь в заходах (виставки, конференції, круглі столи, презентації).

12. Участь в організаціях (союзи, асоціації, конфедерації тощо).

Інформація характеризується якісними, кількісними і ціннісними показниками.

Діяльність конкурентної розвідки заснована на використанні тільки легітимних джерел інформації, яких цілком достатньо для прийняття управлінських рішень в сфері бізнесу, необхідно лише провести деяку інформаційно-аналітичну обробку наявних відкритих даних. Серед таких джерел інформації можна назвати: дані статистики, матеріали з веб-сайтів, соціальних мереж, ЗМІ, галузевих звітів тощо.

Більшість служб конкурентної розвідки не завжди можуть відокремити нелегітимну частину інформації від легальної, а замовник, як правило, цікавиться кінцевими результатами, джерела для нього виступають лише в якості підтверджень, проміжних даних. Разом з тим, солідні замовники самі зацікавлені в тому, щоб інформація добувалася законними засобами, щоб аналітичний звіт був легальний.

В конкурентної розвідки в останні десятиліття з'явилося і розвинулося до небачених раніше масштабів нове інформаційне джерело – веб-простір мережі Інтернет. Сьогодні за оцінками експертів Інтернет за кількістю інформації знаходиться на першому місці, випереджаючи ЗМІ, галузеві видання і одержувані від колег новини, спеціальні огляди, закриті бази даних. При цьому у відкритих джерелах і спеціалізованих базах даних, доступних в Інтернет, міститься велика частина інформації, необхідної для проведення конкурентної розвідки, однак залишається відкритим питання її знаходження і ефективного використання. Останні дослідження інформаційного веб-простору показали, що доступний через традиційні інформаційно-пошукові системи трильйон веб-сторінок – це лише «видима частина айсберга». Близько 40% всієї інформації в Інтернеті є безкоштовною. Навігацію по даному інформаційному просторі забезпечують понад мільйон пошукових систем і каталогів, та й вони охоплюють лише малу частину інформаційних ресурсів. Прихованих і невидимих (deeper, invisible) ресурсів мережі Інтернет значно більше – це, перш за все динамічно-генеровані сторінки, файли різноманітних форматів, інформація з численних баз даних. До «прихованого» веб можна віднести і такі мережі, як BitTorrent, DirectConnect, EMule, Napster тощо.

Сьогодні для конкурентної розвідки основними джерелами інформації служать Інтернет, преса, а також відкриті бази даних. Дуже популярні серед фахівців з конкурентної розвідки бази даних державних і статистичних органів, торгово-промислових палат, органів приватизації тощо. Велику користь приносять і окремі доступні бази даних інших органів влади. Останнім часом стали більш популярними бази даних на основі архівів ЗМІ, в тому числі і мережевих.

Традиційно конкурентна розвідка спирається на такі джерела інформації, як опубліковані документи відкритого доступу, які містять огляди товарного ринку, інформацію про нові технології, створення партнерств, злиття і купівлю, оголошення про робочі вакансії, про виставки і конференції тощо. Широко використовуються відомості, що знаходяться в документах, вже наявних в компаніях, які проводять конкурентну розвідку, результати маркетингових досліджень, інформація, отримана на конференціях, при спілкуванні з клієнтами і колегами. Велика частина цих даних потрапляє в мережеву пресу, прес-релізи або публікується на корпоративних веб-сайтах.

Тому останнім часом все більшої популярності набувають бази даних на основі архівів мас-медіа, в тому числі (і переважно) мережевих.

Література. 1. Нежданов И. Технологии разведки для бизнеса / И. Нежданов. – М.: Ось-89, 2009. – 400 с. – ISBN 978-5-9957-0149-1/

УДК 004.73; 004.77

Ахмедьянов В. – ст. гр. СНм-52

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВИДИ РЕСУРСІВ «ГЛИБИННОГО ВЕБ»**

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

Ahmedyanov V.

*Ternopil Ivan Pul`uy National Technical University*

## **TYPES OF RESOURCES "DEEP WEB"**

Supervisor: Matsiuk O.

Ключові слова: ресурс, «глибинний веб»

Keywords: resource, "Deep web"

Існує кілька типів ресурсів глибинного веб, наприклад, це можуть бути веб-сторінки, які швидко старіють. Крім того, до глибинного веб відносяться веб-ресурси, що представляють собою мультимедійну інформацію. Як відомо, в даний час ще не існує задовільних алгоритмів пошуку НЕ текстової інформації. Динамічно генеровані за запитом сторінки також часто потрапляють в глибинний веб. Найчастіше без запиту таких сторінок не існує, вони генеруються при запиті до баз даних. Виходить, що інформація начебто і є присутня у веб-просторі, але виникає вона лише в момент обробки запиту, а універсального алгоритму заповнення їх роботами пошукових форм не існує. І, нарешті, якщо на веб-ресурс не ведуть ніякі посилання, то роботи пошукових систем ніяким чином не можуть дізнатися про його існування.

Засновник компанії BrightPlanet Майкл Бергман (Michael K. Bergman) виділив 12 різновидів глибинних веб-ресурсів, що відносяться до класу онлайн-баз даних. У списку опинилися як традиційні бази даних (патенти, медицина і фінанси), так і публічні ресурси – оголошення про пошук роботи, чати, бібліотеки, довідники. Бергман зарахував до глибинних ресурсів і спеціалізовані пошукові системи, які обслуговують певні галузі або ринки, бази даних яких не включаються в глобальні каталоги традиційних пошукових служб.

До глибинного веб також відносяться численні системи інтерактивної взаємодії з користувачами – допомоги, консультування, навчання, що вимагають участі людей для формування динамічних відповідей від серверів. До них також можна віднести і закриті (повністю або частково) інформацію, доступну користувачам мережі Інтернет тільки з певних адрес, груп адрес, іноді міст або країн. До «прихованої» частини мережі більшість зараховує і веб-сторінки, зареєстровані на безкоштовних серверах, які індексуються, в кращому випадку, лише частково – пошукові системи, щоб уникнути рекламного спаму не прагнуть обходити у повному обсязі.

До глибинного веб також відноситься категорія так званих «сірих» сайтів, що функціонують на основі динамічних систем керування контентом (Dynamic Content Management Systems). В пошукових системах зазвичай обмежується глибина індексування таких сайтів, щоб уникнути можливого циклічного перегляду одних і тих же сторінок.



УДК 004.43

Бабій В.– ст. гр. СІм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНА ПАРАДИГМА ПРОГРАМУВАННЯ. KOTLIN**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шингера Н.Я.

Babii V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **THE OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING PARADIGM. KOTLIN**

Supervisor: Shynhera N.

Ключові слова: об'єктно-орієнтоване програмування, Kotlin

Keywords: object-oriented programming, Kotlin

Об'єктно-орієнтоване програмування (ООП) – одна з парадигм програмування, яка розглядає програму як множину «об'єктів», що взаємодіють між собою. Основу ООП складають три основні концепції: інкапсуляція, успадкування та поліморфізм.

В наші дні в більшості випадків для написання складних програм, які мають вирішувати широке коло корпоративних завдань використовують об'єктно-орієнтований підхід програмування, оскільки в порівнянні із процедурним(функціональним) такий підхід має ряд переваг, описаних нижче.

1) Зменшення кількості помилок. За рахунок того, що можна розбити програму на велику кількість класів, у кожного класу можуть бути свої дані, до яких ніхто ніколи ззовні не зможе отримати доступу.

2) Прискорення налагодження програми. Більшість даних і методів строго прив'язані до свого класу й інші класи не мають до них доступу, пошук помилки, як правило, обмежується рамками лише одного класу, а не всієї програми.

3) Набагато прискорюється модифікація програми та нарощування функціоналу за рахунок написання нових класів.

Парадигму ООП на сьогоднішній день повністю підтримують такі мови, як Java, C#, C++, Python, Ruby та Objective-C, ActionScript 3, Swift, Kotlin.

Kotlin – об'єктно-орієнтована статично типізована мова програмування. Перший повний стабільний реліз публічно представлено 15 лютого 2016 року. Kotlin працює поверх Java Virtual Machine і має зворотну сумісність із Java але, в порівнянні з нею, володіє рядом переваг, серед яких:

1. Відсутність потреби під час оголошення змінної вказувати тип значення, яке вона буде містити. Тип буде визначений автоматично.
2. Відсутність необхідності закінчувати кожен оператор символом “;”.
3. Гнучкість оголошення методів.
4. Простіша і ефективніша перевірка на null, elvis-оператор.
5. Лаконічність та зручність циклу for.

Як підсумок, можна сказати, що Kotlin є досить перспективною мовою програмування. Враховуючи факт зворотної сумісності із Java, в майбутньому Kotlin цілком може стати її заміною при написанні кросплатформених додатків.

УДК 004.4'22

Бак Р.Ю. – ст. гр. СНМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ТА ЇХ ОПИС З ВИКОРИСТАННЯМ WINDOWS WORKFLOW FOUNDATION ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБ ДОДАТКУ "ОРГАНІЗАЦІЯ КОНФЕРЕНЦІЇ"**

Науковий керівник: к.т.н, доцент Млинко Б.Б.

Bak R.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

**RESEARCH PRINCIPLES OF MODELING BUSINESS PROCESSES AND DESCRIPTION USING WINDOWS WORKFLOW FOUNDATION AND PRACTICAL IMPLEMENTATION OF WEB APPLICATIONS "ORGANIZATION CONFERENCE"**

Supervisor: Candidate of Technical Sciences, docent Mlynko B.

Ключові слова: моделювання, бізнес-процес, аналіз, конференція.

Keywords: modeling, business process analysis, conference.

Всі ми постійно щось робимо: ідемо на роботу, слухаємо радіо, читаємо книгу, перевіряємо пошту, розмовляємо по телефону. Причому багато, якщо не більшість наших дій не виконуються від початку і до кінця відразу, скажімо, якщо подзвонить телефон, то наше попереднє заняття (наприклад, читання газети) на якийсь час припиниться. А що таке читання газети або розмова по телефону — це ні що інше як впорядкована послідовність дій або бізнес-процес (workflow, робочий потік, тобто роботопотік). Причому одночасно бізнес-процесів може виконуватися декілька, а деякі процеси можуть бути на якийсь час припинені. Процеси постійно створюються і завершуються.

Використання бізнес-процесів у системі організації конференцій дозволить зробити ефективнішим процес взаємодії між додатком та користувачами, надасть змогу контролювати різноманітні події та зміни.

Але постає інше питання, як ефективніше автоматизувати всі процеси, підвищити контрольованість та передбаченість усіх можливих дій, покращити процес взаємодії між користувачем та додатком, ці питання можна вирішити, якщо використовувати бізнес-процеси, як схему взаємодії.

Актуальність даної роботи: Організація конференції - діяльність без якої не обходиться робота великої кількості компаній та державних структур, ця робота займає досить багато часу та ресурсів, тому постає проблема автоматизації та прискорення процесу виконання операцій, що проводиться при організації конференції. Вирішенням даної проблеми є веб- додаток, що дозволить покращити ефективність взаємодії з учасниками конференції, а також буде сприяти налагодженню роботи з матеріалами конференції.

Мета: Дослідити принципи моделювання бізнес-процесів та їх опис з використанням Windows Workflow Foundation, розробити веб-додаток «Організація конференції».

Досягнення поставленої мети передбачає розв'язання наступних завдань:

- Дослідження методології моделювання бізнес-процесів.
- Дослідити принципи розробки веб-додатків з використанням Windows workflow foundation.
- Здійснити теоретичний аналіз літератури з даної теми.
- Провести аналіз бізнес-процесів, що виконуються при організації конференції
- Ознайомитися з принципами опису робочих процесів використовуючи можливості Windows workflow.foundation 4.
- Розробити веб-додаток «Організація конференції»

Об'єктом дослідження є методи моделювання, побудови та обробки моделей бізнес-процесів у системі організації конференції з використанням Windows workflow.foundation 4.

Предметом досліджень є використання бізнес-процесів, як схеми взаємодії між користувачем та додатком, для створення модулю «Організація конференції».

Гіпотеза дослідження. Підвищення ефективності роботи конференції завдяки веб-додатку, налагодження роботи з даними та покращення взаємодії між учасниками і організаторами.

Теоретична значущість полягає у з'ясуванні відомостей щодо використання бізнес-процесів та ефективності їх впровадження.

Практична цінність полягає, по-перше, у використанні розробленого веб-додатку для автоматизації роботи, що проводиться при організації конференції. По-друге, можна використовувати запропонований матеріал для вивчення та ознайомлення з відомостями стосовно даної теми.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, де обґрунтовано вибір теми, визначено об'єкт, предмет даної проблеми, мету, завдання, актуальність, гіпотезу; трьох розділів; висновків та списку використаних джерел.

УДК 656.13

Бранець Р., Митник О., Орнатовська В., Задорожна Ю., Вівчар В. –  
ст. гр. СН-31

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МОДЕЛЮВАННЯ КЛАСТЕРУ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ТЕРНОПОЛЯ ЯК МЕРЕЖІ СМО**

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Скоренький Ю.Л.

Branets R., Mytnyk O., Ornatovska V., Zadorozhna Yu., Vivchar V.  
*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **TERNOPIL TRANSPORTATION CLUSTER SIMULATION BY QUEUING SYSTEM NETWORK**

Supervisor: Dr. Yu. Skorenkyu

Ключові слова: транспортна мережа міста, система масового обслуговування.  
Keywords: city transportation network, queuing system.

Транспортну систему прийнято розглядати як сукупність засобів перевезення, шляхів сполучення, засобів управління та зв'язку, технічні споруди, що забезпечують їх роботу [1]. Забезпечення безпечних, економічних та комфортних умов дорожнього руху, організація дорожнього руху на території міста законодавством віднесені до компетенції міських рад [2]. При цьому, забезпечення вказаних характеристик у випадку пасажирських перевезень в значній мірі визначає комфортність міста та якість життя його мешканців і не може бути досягнуто без науково обґрунтованого аналізу та оптимізації. Моделювання, як спосіб дослідження об'єктів та систем, дозволяє оцінити та оптимізувати експлуатаційні показники, не змінюючи самого об'єкту чи системи, виділити найбільш суттєві та несуттєві фактори, в безпечний спосіб дослідити критичні режими та відмови. Моделювання міських транспортних потоків здійснюють як аналітичними методами системного аналізу [3], так і статистичними методами теорії складних систем [4]. В цьому дослідженні для аналізу фрагменту транспортної інфраструктури м. Тернополя використано метод імітаційного моделювання, а саме методологію теорії систем масового обслуговування (СМО). Основною перевагою використання імітаційних моделей порівняно з аналітичними моделями є можливість розв'язання складніших задач, врахування випадкового характеру реальних потоків, які часто створюють труднощі при аналітичних дослідженнях [5].

Для моделювання було обрано мережу магістральних вулиць регульованого руху загальноміського значення: Мазепи, Живова, Руську, Острозького, Гоголя, Хмельницького. Вузлами мережі є перехрестя з світлофорами (пристрої для обслуговування СМО) та вулиці, що їм передують (черги СМО). В якості вихідних даних для побудови моделі та розрахунку інтенсивностей потоків та параметрів вузлів використовувалися дані спостережень, в тому числі з використанням ресурсів [webcam.te.ua](http://webcam.te.ua) та [detransport.com.ua](http://detransport.com.ua), з врахуванням нерівномірності добового циклу. Оптимізацію режимів функціонування мережі було проведено з використанням програми, яка реалізувала побудовану модель засобами GPSS (General Purpose Simulation System). Методику та результати моделювання представлено в доповіді. Висновки, для уточнення яких необхідні подальші дослідження, дозволять в перспективі виробити рекомендації для оптимізації схем маршрутів та розкладів руху міського транспорту, режимів роботи технічних засобів автоматизованих систем керування та нагляду за дорожнім рухом, економії палива, зменшення шкідливих викидів у атмосферу, уникнення перевитрати часу водіїв і пасажирів.

1. Смирнов І.Г., Косарева Т.В. Транспортна логістика: Навч. пос. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 224 с.
2. Закон України Про дорожній рух. Відомості Верховної Ради України, 1993, № 31, ст.6.
3. Григоров М.А. Інформаційне забезпечення для моделювання та керування транспортними потоками у великих містах. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук – Одеський національний політехнічний університет, 2005. – 15 с.
4. В. Berche, C. von Ferber, T. Holovatch, Yu. Holovatch. Transportation Network Stability: a Case Study of City Traffic // *Advances in Complex Systems*. – 2012. – vol. 15.– p. 1250063.
5. Томашевський В.М. Моделювання систем. – К. : Видавнича група BHV, 2005. – 352с.

УДК 004.62

Безкоровайний О.М. – ст. гр. СНМ-51, Творко\* М.В. – ст. гр. ПЗс-42  
*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*  
*\*Тернопільський національний економічний університет*

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЗА РАХУНОК УПРОВАДЖЕННЯ ГІБРИДНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МЕТОДАМИ DATA MINING**

Науковий керівник: Назаревич О.Б.

Bezkorovainyy O.M.  
*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **INCREASING EFFICIENCY OF PROCESS FOR DECISION MAKING BY IMPLEMENTING HYBRID INTELLIGENCE SYSTEM WITH DATA MINING METHODS**

Supervisor: Nazarewicz O.B.

Ключові слова: інтелектуальний аналіз даних, інформація, система підтримки прийняття рішень

Key words: Data mining, information, called decision support systems

Інтелектуальний аналіз даних (data mining) – це процес отримання та подальше застосування знань або раніше невідомої інформації з уже наявних доступних даних. Це поняття охоплює широке розмаїття технологій та процесів, за допомогою яких вхідні дані обробляються, очищаються і аналізуються.

Швидкий розвиток і активне впровадження технологій інтелектуального аналізу даних передусім пов'язано, з необхідністю аналітичної обробки надвеликих обсягів інформації, що накопичується в сучасних сховищах даних.

З одного боку великий обсяг інформації дає можливість отримати більш точні розрахунки та аналіз, а з іншою – перетворює пошук рішення в складне завдання. В результаті виник цілий клас систем, які дають можливість виконати аналіз усього обсягу інформації та спростити процес прийняття рішення. Їх називають системами підтримки прийняття рішень, основне завдання яких – надати аналітикам інструмент для виконання аналізу даних.

Підсистема інтелектуального аналізу даних є однією зі складових, що уможлиблює виконання пошуку функціональних і логічних закономірностей в накопичуваних даних.

Складність і різноманітність методів Data Mining вимагають створення спеціалізованих засобів для вирішення типових завдань аналізу інформації в конкретних галузях. Оскільки ці засоби використовуються в складі складних багатофункціональних систем підтримки прийняття рішень, вони повинні легко інтегруватися в подібні системи.

1. Щербаков А.В. Построение гибридной интеллектуальной системы для решения основного класса задач Data Mining / А.В. Щербаков, Г.С. Федорова // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС, 2011. – № 2 (92). – С. 236-239.

2. Барсегян А.А. Технология анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP / А.А. Барсегян. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.

УДК 004.725.5

Бенца Р.А. -ст. гр. СНМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АНАЛІЗ ТА МОНІТОРИНГ ПОТОКІВ В ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ**

Науковий керівник: ас.Маєвський О.В.

Bentsa R.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ANALYSIS AND MONITORING STREAMS IN LOCAL NETWORKS**

Supervisor: Majevskiy A.V.

Ключові слова: МЕРЕЖІ, АНАЛІЗАТОР, ПРОТОКОЛ.

Keywords: NETWORK, ANALYZER, PROTOCOL.

Постійний контроль за роботою локальної мережі, що становить основу будь-якої корпоративної мережі, необхідний для підтримки її в працездатному стані. Контроль - це необхідний перший етап, який повинен виконуватися при управлінні мережею. Зважаючи на важливість цієї функції її часто відокремлюють від інших функцій систем управління і реалізують спеціальними засобами. Такий поділ функцій контролю і власне управління корисно для невеликих і середніх мереж, для яких установка інтегрованої системи управління економічно недоцільна. Використання автономних засобів контролю допомагає адміністратору мережі виявити проблемні ділянки і влаштування мережі, а їх відключення або ре-конфігурацію він може виконувати в цьому випадку вручну. Процес контролю роботи мережі зазвичай ділять на два етапи –моніторинг і аналіз.

На етапі моніторингу виконується більш проста процедура - процедура збору первинних даних про роботу мережі: статистики про кількість циркулюючих в мережі кадрів і пакетів різних протоколів, стан портів концентраторів, комутаторів і маршрутизаторів.

Далі виконується етап аналізу, під яким розуміється більш складний і інтелектуальний процес осмислення зібраної на етапі моніторингу інформації, зіставлення її з даними, отриманими раніше, і вироблення припущень про можливі причини сповільненої або ненадійної роботи мережі.

Завдання моніторингу вирішуються програмними і апаратними вимірниками, тестерами, мережевими аналізаторами, вбудованими засобами моніторингу комунікаційних пристроїв, а також агентами систем управління. Завдання аналізу вимагає більш активної участі людини і використання таких складних засобів, як експертні системи, що акумулюють практичний досвід багатьох мережеских фахівців.

У ході проектування нової або модернізації старої мережі часто виникає необхідність в кількісному вимірі деяких характеристик мережі таких, наприклад, як інтенсивності потоків даних по лініях зв'язку, затримки, що виникають на різних етапах обробки пакетів, частота виникнення певних подій та інших характеристик. Для цих цілей можуть бути використані різні засоби і насамперед - засоби моніторингу в системах управління мережею. Деякі вимірювання мережі можуть бути виконані і вбудованими в операційну систему програмами.

УДК 004.05

Беш О.В. – ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОГЛЯД ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОСУВАННЯ САЙТІВ В ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ**

Науковий керівник: Литвиненко Я.В.

Besh O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **REVIEW AND RESEARCH METHODS WEBSITE PROMOTION ON SEARCH ENGINES**

Supervisor: Litvinenko I.

Ключові слова: сайт, оптимізація сайту, пошукова система.

Keywords: site, site optimization, searching system.

На даний час з'являються все більше і більше громадських організацій. Для їх масової популяризації необхідно мати свій Інтернет сайт. Де буде розміщуватись важлива та актуальна інформація щодо громадської організації. Сайт - обличчя організації, офіційне представництво в мережі Інтернет. Це свого роду образ, що теж має потребу в просуванні. Без просування сайт ніяк не зможе вплинути на розвиток організації. Актуальність просування різних сайтів останнім часом збільшується у зв'язку з розвитком і популяризацією Інтернету. Тому актуальним питанням є дослідження методів просування сайтів у пошукових системах.

Інтернет здатний дати доступ до всіляких видів інформації й знань. Кількість доступної інформації про яку-небудь дрібну компанію, громадську організацію, або про урядовий орган набагато перевершує все те, що є на їхніх веб-сайтах або в електронній пошті їхніх службовців.

Сьогодні величезна кількість агентств, у тому числі й новинних, а також просто приватні особи, що працюють у мережі Інтернет, можуть надати безліч інтерактивної інформації про будь-яку організацію без відома самої організації. Аудиторія, що відвідує Інтернет, численна й допитлива, вона хоче знати все й про всіх. На даний момент існують такі групи методів просування сайтів як «білі», «сірі» й «чорні». "Білі" методи (також називають "Біле SEO") є законними з погляду пошукових систем, але просування сайту білими методами займає більше часу, і вимагає більшого грошового вкладення, виділяється трудомісткістю. "Сірі" методи можна трактувати як щось середнє між чорними й білими методами просування, тому що вони умовно законні. По суті, ці способи просування сайту є напівлегальними й тому не позбавлені ризику, що сайт не "забанять". Під "чорними" методами просування сайту (інакше кажучи "Чорне SEO") розуміють застосування методів, заборонених правилами пошукових систем, зокрема, що порушують ліцензію Яндексa й Google; а також порушують правила участі в рейтингу сайтів (наприклад, TOP-100 Rambler). Використання таких методів – прямий шлях сайту в "бан" (виключення з індексу пошукової системи). Розглянуті методи: законні (білі), умовно законні (сірі) і не законні (чорні) методи просування сайтів. Досліджені їх переваги і недоліки. Серед розглянутих методів запропоновані ті які дозволять ефективно просувати сайти громадських організацій. Це методи які ніяким чином не порушуватимуть правил, ліцензій, закону, тобто легальні, "Білі" методи.

УДК 004.72

Богуславська В.Ю. - ст. гр. СНМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ SDN**

Науковий керівник: к.т.н. Боднарчук І.О.

Bohuslavska V.Y.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH IMPROVE COMPUTER NETWORK USING ISDN TECHNOLOGY**

Supervisor: Bodnarchuk I.O.

Сучасний етап розвитку комп'ютерних систем можна охарактеризувати зростанням ролі розподілених мережевих структур унаслідок об'єктивного зниження темпів зростання продуктивності окремих вузлів та необхідністю організації їх спільної роботи для досягнення потрібних характеристик

Одним їх напрямів "модернізації" класичного підходу до організації мережевої архітектури є створення програмно-конфігурованих мереж – ПКМ (Software Defined Networks – SDN), що використовують протокол OpenFlow.

Програмно-конфігурована мережа (Software-defined Networking) – мережа передачі даних, в якій рівень управління мережею відділений від пристроїв передачі даних і реалізується програмно, одна з форм віртуалізації обчислювальних ресурсів.

Головна ідея SDN-відділення функцій передачі трафіку від функцій управління. У традиційних комутаторах і маршрутизаторах ці процеси невіддільні один від одного. У SDN мережа, що складається з безлічі пристроїв різних виробників, постає для застосування як один логічний комутатор. Програмно-конфігуровані мережі ефективні для побудови інфраструктурних хмарних сервісів, в умовах коли за запитом від споживачів послуг необхідно автоматично і в найкоротші терміни створювати віртуальні вузли і виділяти віртуальні мережеві ресурси для них. Також програмно-конфігуровані мережі доцільні в умовах великих центрів обробки даних, дозволяючи скоротити витрати на супровід мережі за рахунок централізації управління на програмному контролері і підвищити відсоток використання ресурсів мережі завдяки динамічному управлінню.

Реалізація такої концепції значно спрощує експлуатацію мережі, її конфігурація. Комутатори можуть бути простими і дешевими. Характеристики мережі можна оперативно змінювати в режимі реального часу, скорочуються терміни впровадження нових додатків і сервісів. Програмні інтерфейси (API) контролери дозволяють розробникам створювати додатки для управління мережею. Такі програми можуть виконувати найрізноманітніші функції, причому для цього не потрібно знати особливості роботи конкретних мережевих пристроїв.



УДК 004.55; 004.733

Ванат В. – ст. гр. СНМ-52

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПОНЯТТЯ СИНТАКСИЧНОГО АНАЛІЗУ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Vanat V.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

### **CONCEPT PARSING**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: аналіз, граматики, алгоритм

Keywords: analysis, grammar, algorithm

Лексичний аналіз – процес аналітичного розбору вхідної послідовності символів з метою отримання на виході послідовності лексем – найменших синтаксичних одиниць, які мають значення.

Синтаксичний аналіз (парсинг, parsing) – в інформатиці це процес аналізу вхідної послідовності символів, з метою розбору граматичної структури згідно із заданою формальною граматику. Синтаксичний аналізатор (parser) — це програма або частина програми, яка виконує синтаксичний аналіз.

Під час синтаксичного аналізу текст оформляється у структуру даних, зазвичай – в дерево, яке відповідає синтаксичній структурі вхідної послідовності, і добре підходить для подальшої обробки. Зазвичай синтаксичні аналізатори працюють в два етапи: на першому ідентифікуються осмислені токени (виконується лексичний аналіз), на другому створюється дерево розбору.

Кожна мова програмування має точні правила, які задають синтаксичну структуру коректних програм. Синтаксис конструкцій мови програмування може бути описаний за допомогою контекстно-вільних граматик або форм Бекуса-Наура, Граматики забезпечують наступні значні переваги розробникам компіляторів та інтерпретаторів мов програмування: граматики дає точну і просту для розуміння синтаксичну специфікацію мови програмування; для деяких класів граматик можливо автоматично побудувати ефективний синтаксичний аналізатор, який визначає синтаксичну структуру вихідної програми. Додатковою перевагою автоматичного створення аналізатора є можливість виявлення синтаксичних неоднозначностей та інших складностей, які інакше могли б залишитися непоміченими на початкових фазах створення мови та її транслятора; правильно побудована грамика структурує мову програмування, що полегшує трансляцію вихідної програми в коректний об'єктний код і виявлення помилок; грамика дозволяє мови ітеративно еволюціонувати, збагачуючись новими конструкціями для розв'язання нових задач. Додавання цих нових конструкцій у мові виявляється більш простим завданням, якщо існуюча реалізація мови заснована на її граматичному описі.

Розрізняють два типи алгоритмів синтаксичного аналізу: спадний синтаксичний аналіз – завдання побудови дерева розбору для вхідного рядка, починаючи з кореня і створюючи вузли дерева розбору в прямому порядку обходу або, що те ж саме, спадний синтаксичний аналіз можна розглядати як пошук лівого породження вхідний рядка; висхідний синтаксичний аналіз будує дерево розбору для вхідного рядка, починаючи з листя (знизу) і йдучи у напрямку до кореня (вгору).

УДК 004.73; 004.62

Волинець В. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЦИФРОВІ СЛІДИ ТА ТІНІ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Volynets' V.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **TRACK AND DIGITAL SHADOWS**

Supervisor: Majeviskiy A.

Ключові слова: інформаційний об'єкт, слід, тінь

Keywords: information object, trace, shadow

Видалення інформаційного об'єкту з веб-ресурсу не може гарантувати його зникнення з Інтернету. Залишаються «цифрові сліди» і «цифрові тіні» [1].

Вираз «цифрові сліди» відносять до тієї інформації, яка залишається самим користувачем при роботі в мережі і по якій можна не тільки його ідентифікувати, але і «прив'язати» до певних дій, подій, відновити певні фрагменти біографії.

Часто користувачі з доброї волі вказують свої П.І.Б., «прив'язуючи» подальшу інформацію до власної особистості, дату народження, сімейний стан, освіту, професію, місця попередньої роботи і багато чого ще, включаючи і контактні телефони, і адреси електронної пошти. Крім «цифрових слідів», які користувачі залишають самі, інформація про користувачів постійно тиражується і без будь-якої їх участі.

Інформація про користувача, що створюється без його участі, отримала назву «цифрової тіні», яка виникає і накопичується щоразу, коли хтось шукає користувача через пошукові системи, коли відбувається електронна поштова розсилка за списками, в яких він фігурує і в багатьох інших випадках. Індексція роботами пошукових машин сторінок з інформацією користувача і їх подальше кешування – це теж створення «цифрової тіні», доступної кожному. Крім «цифрових тіней відкритого доступу», створюються і накопичуються «цифрові тіні обмеженого доступу» – записи камер спостереження, банківські транзакції, білінги Інтернет-магазинів, сервісів продажу квитків, телефонних дзвінків тощо [1].

З проблемою репутації в Інтернет щодня стикається все більше користувачів. Про це свідчить і поява особливих сайтів, що дозволяють одночасно видалити реєстрацію і всі зроблені записи на різних форумах і в соціальних мережах. Така операція називається «накласти на себе руки в Інтернет». Однак ця система поки недосконала. З недавнього часу цю турботу беруть на себе спеціальні компанії, так звані «Інтернет-чистильники», які налагоджують контакти з адміністрацією провідних пошукових систем і соціальних мереж, окремих веб-сайтів, використовують програмні інтерфейси взаємодії з кешами пошукових систем.

Поняття живучості інформаційного об'єкта передбачає його здатність своєчасно виконувати свої функції (в даному випадку – інформування) в умовах дії дестабілізуючих факторів. Такими факторами можуть бути усунення окремих інформаційних об'єктів з інформаційного простору, втрата їх актуальності, доступності. Необхідно відзначити, що залучення уваги аудиторії до іншої теми, породження іншого інформаційного об'єкту також може знизити актуальність даного об'єкта.

При цьому слід враховувати, що найважливіша інформація, потрапивши в Інтернет, залишається там практично назавжди, і як показує практика, розраховувати на її легке видалення або зміну не доводиться. Кращим методом є витіснення небажаної інформації новими сюжетами, проведення спеціальних заходів щодо змістовного виправлення помилок [2].

З огляду на ефект надживучості інформації в мережі Інтернет, варто враховувати кілька важливих моментів, при боротьбі з негативним контентом при управлінні репутацією в мережі:

- не можна просто проігнорувати негативний контент; як відомо, інформаційні повідомлення, особливо негативної направленості, кілька разів дублюються в мережі. Тому необхідні спростування, позитивний контент;

- Інтернет-чистильники – служби усунення негативу з мережі Інтернет можуть «механічно» лише частково вирішити проблему. Негативна інформація все одно залишиться. Тому слід витіснити негативний контент позитивним;

- позитивний контент повинен бути правдивим, об'єктивним. Інтернет – відмінний детектор брехні;

- необхідно розмішувати позитивну інформацію в мережі на різних цільових ресурсах, піклуючись про гіперпосилання на цю інформацію.

Живучість інформаційних об'єктів і систем важко замітити в нормальних умовах функціонування. Це властивість рельєфно проявляється тільки у випадках втрати інформації, виникнення порушень в структурі інформаційної системи, відмову її складових, окремих функцій, цілеспрямованих деструктивних впливів. Залежно від класу систем, їх складності, ступеня організованості, а також від обраного рівня аналізу властивість живучості може оцінюватися як стійкість, надійність, адаптивність, відмовостійкість.

Література.

1. Ланде Д.В. Керування репутацією в інформаційних мережах / Д.В. Ланде. – Правова інформатика. Науковий фаховий журнал з питань інформатики, інформатизації, інформаційного права та інформаційної безпеки. – К.: Науково-дослідний інститут інформатики і права Національної академії правових наук України, 2013. – № 3(39). – с.3-10.

2. А.Г. Додонов. Компьютерные информационно-аналитические системы и хранилища данных. Толковый словарь / Додонов А.Г., Ландэ Д.В., Коженевский С.Р., Путятин В.Г. – К.: Феникс; ИПРИ НАН Украины, 2013. – 554 с. – ISBN 978-966-136-080-7.

УДК 004.4

Визнюк М. – ст. групи ОКС-406

*Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВІДКРИТИМ ВИХІДНИМ КОДОМ**

Науковий керівник: викладач-методист Марціяш Г.Я.

Vyzniuk M.

*Technical college TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity*

## **OPTIMIZATION OF THE SOFTWARE DEVELOPMENT PROCESS WITH OPEN SOURCE**

Supervisor: Martsiiash H. Y.

Ключові слова: відкритий вихідний код, Git, GitHub, Travis-Ci.

Keywords: opensource, Git, GitHub, Travis-Ci.

В наш час “відкритий вихідний код” не означає, що за виконану роботу розробник нічого не отримає. Зараз існує велика кількість фірм, які займаються комерційною розробкою програм, але поширюють їх безкоштовно, заробляючи на рекламі, яка вставляється в інтерфейс. Часто розробники знаходяться в різних містах і від часу найму на роботу можуть жодного разу так і не побачитися особисто зі своїми роботодавцями. Отож, для продуктивної праці між багатьма розробниками потрібно використовувати щось в якості посередника та сервісу для зберігання різних версій програми. Для вирішення даної проблеми часто використовують так звані системи контролю версій. Найпопулярнішою системою такого роду є Git.

Git — розподілена система керування версіями файлів та спільної роботи. Проект створив Лінус Торвальдс для управління розробкою ядра Linux, сьогодні підтримується Джуліано Хамано. На даний час найпопулярніший сервіс для віддаленого зберігання вихідних кодів програмних продуктів є сервіс GitHub. GitHub створено в 2007 році і зараз на ньому розміщено близько 15 млн проектів з відкритим вихідним кодом, а також більше 3 млн приватних репозиторіїв, доступ до яких може мати тільки власник та розробники, які працюють над даним проектом.

Часто розробники можуть паралельно працювати над ідентичними частинами програми. В результаті в програмному коді виникають конфлікти.

В зв'язку з цим, необхідно провести дослідження існуючих рішень по розв'язуванню конфліктів в коді даних проектів. Для досягнення мети необхідно:

- 1) Провести аналіз існуючих рішень, скласти порівняльну характеристику сервісів, які дозволяють віддалено встановлювати та тестувати програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом.

- 2) Проаналізувати методи виявлення конфліктів та помилок в коді програм.

Найоптимальнішим рішенням виявився сервіс Travis-Ci. Travis-Ci - це розподілений веб-сервіс для зборки та тестування програмного забезпечення, яке використовує GitHub в якості хостингу програмного коду. Даний сервіс допомагає визначити помилки в різних версіях програмного коду або ж провести повну комплектацію, що дає іншим розробникам змогу оцінити якість написаного продукту.

УДК 004.02

Волянчук А. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПРОБЛЕМИ ІНТЕРНЕТ-РОЗВІДКИ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Volyanyuk A.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **PROBLEMS OF INTERNET EXPLORATION**

Supervisor: Majeviskiy A.

Ключові слова: Інтернет-розвідка, конкурентна розвідка, інформація

Keywords: Internet intelligence, competitive intelligence, information

Наведемо проблеми, пов'язані з конкурентною розвідкою у веб-просторі.

Першою і найбільш істотною проблемою є те, що колосальні об'єми інформації в Інтернет ускладнюють пошук і вибір дійсно необхідних відомостей. Самі по собі необроблені, неузагальнені і неперевірені дані не можуть забезпечити якісну підтримку при прийнятті рішень.

За оцінками фахівців, охоплені в даний час пошуковими системами веб-ресурси становлять понад трильйон документів і постійно зростають. За словами Еріка Шмідта (Eric Emerson Schmidt) – голови ради директорів Google, навіть така потужна пошукова система як Google зможе проіндексувати всю наявну сьогодні інформацію лише приблизно через 300 років.

Традиційні пошукові системи в Інтернет відмінно справляються з простими однократними запитами, проте, як правило, слабо застосовні для потреб конкурентної розвідки. За деякими оцінками [1], більше 97% критичної для конкурентної розвідки онлайн-інформації неможливо знайти за допомогою традиційних інформаційно-пошукових систем.

Другою проблемою конкурентної розвідки в Інтернет є те, що інформація в Інтернет має явно виражений динамічний характер: інформація розміщується, модифікується і видаляється. Часткове вирішення цих проблем можливе при застосуванні систем контент-моніторингу інформаційних потоків в Інтернет.

Третя проблема, яку необхідно вирішити з метою конкурентної розвідки, – автоматичне вилучення понять з формалізованих масивів інформації (таблиць, баз даних) і не-структурованих текстів. Перспективним напрямком рішення цієї проблеми в системах конкурентної розвідки є використання технологій Knowledge Discovery, Data Mining і Text Mining [2, 3].

Четвертою проблемою є виявлення неочевидних закономірностей і зв'язків. В даний час відомо кілька шляхів вирішення проблем вилучення понять з текстів і виявлення їх взаємозв'язків, як практичних, так і теоретичних. Одним з цих шляхів є побудова матриць і графів взаємозв'язків, до яких можна застосовувати відповідні математичні методи. Як правило, вузли цих графів - коефіцієнти, які пропорційні кількості документів з вхідного інформаційного потоку, які одночасно відповідають досліджуваному поняттям.

П'ятою проблемою є пошук інформації в «прихованому» веб-просторі, де міститься незрівнянно більша кількість даних, потенційно цікавих для конкурентної

розвідки, ніж у відкритій частині мережі Інтернет. Не вся потенційно відкрита «несекретна» інформація є добре доступною, швидше – навпаки. Витяг необхідної в кожному конкретному випадку інформації є складним завданням. На думку експертів, тільки близько 10-15% необхідної інформації є в мережі Інтернет в готовому вигляді, решта 85-90% можна отримати в результаті порівняння, інтеграції та аналізу численних розрізнених даних.

В Інтернет міститься велика частина інформації, необхідної для проведення конкурентної розвідки, однак залишається відкритим питання її знаходження і ефективного використання. Причина – властиві мережі Інтернет недоліки [2]:

- непропорційне зростання рівня інформаційного шуму;
- засилля паразитної інформації;
- слабка структурованість і зв'язність інформації;
- динамічність інформації;
- відсутність цілісності інформації;
- багаторазове дублювання інформації;
- відсутність можливості змістовного пошуку;
- обмеженість доступу до «прихованого» веб.

Література.

1. Ландэ Д., Прищепа В. Школа веб-розвідки. Инструменты и источники // Журнал «Телеком». – К.:, 2007. - N 7-8. - с. 46-49.
2. Ландэ Д.В. Поиск знаний в Internet. Профессиональная работа. – М.: Диалектика, 2005. – 272 с.– ISBN 5-8459-0764-0.
3. Печенкин И.А. Информационные технологии на службе разведки // Конфидент, 2004. – № 4. – С. 28-41.

УДК 621.395.677.32

Чаплій Д. – ст. гр. РРм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПРОЕКТУВАННЯ ШИРОКОСМУГОВОЇ АНТЕНИ ТИПУ «ХВИЛЬОВИЙ КАНАЛ» UHF – ДІАПАЗОНУ**

Науковий керівник: ст. викладач Химич Г.П.

Chapliy D.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **DESIGNING OF BROADBAND ANTENNA TYPE "WAVE CHANNEL" UHF - BAND**

Supervizor: senior teacher Khymych G.P.

Ключові слова: антена Ягі, коефіцієнт підсилення, частотний діапазон, широкосмуговий.

Keywords: antenna Yagi, gain, frequency range, broadband.

У даній статті відображені результати проектування антени біжної хвилі типу «хвильовий канал».

Швидкий, динамічний розвиток різноманітних систем наземного та земного зв'язку, передачі даних потребує модернізації існуючих систем і створення нових на основі ширококутових, швидкодіючих характеристик. У багатьох таких системах зв'язку, телебачення, мовлення використовують як одну із основних складових частин для селекції електромагнітних хвиль у UHF – діапазоні - антени Ягі, або антени типу «хвильовий канал».

Технічні вимоги для такого типу антени приведені у таблиці.

№ п/п	Технічні характеристики (вимоги)	Числове значення	Примітки
1.	Діапазон робочих частот, МГц	470...830	
2.	Тип поляризації	горизонтальна, вертикальна	
3.	Коефіцієнт підсилення не менше, dB	15	F = 470MHz
4.	Відносна вологість, %	85	при 25 °C
5.	Діапазон температур, °C	-45...+60	
6.	Атмосферний тиск, мм. рт. ст.	690...810	

У основному розрахунок антен такого типу базується на методах послідовних наближень багаторазового визначення взаємних опорів вібраторів (директорів), системі розв'язку комплексних лінійних рівнянь Кірхгофа, розрахунку основних параметрів та характеристик.

Для нашого випадку ширина робочої смуги частот, згідно формули 1, складає 55%.

$$BW = 100 \times (\Delta F / F_c) \quad (1)$$

Це антена ширококутова. Крім цього, вона повинна приймати дві ортогональні поляризації.

Для більш оптимального та ефективного розрахунку антени використано у даній роботі одну із системних комп'ютерних програм MMANA.

Проектування такої антени проводилось у кілька етапів. На першому етапі визначалась кількість вібраторів (директорів) у залежності від коефіцієнту підсилення та частотного діапазону (геометричних розмірів директорів), рис.1. Загальна кількість елементів для кожної площини поляризації – по 19, розділених на три сегменти.

No.	X1(m)	Y1(m)	Z1(m)	X2(m)	Y2(m)	Z2(m)	R(mm)	Seg.
1	0.0	0.156	0.0	0.0	-0.156	0.0	20.0	-1
2	0.1088	0.141	0.0	0.1088	-0.141	0.0	20.0	-1
3	0.1088	0.14	0.0	0.1088	0.14	-0.03	20.0	-1
4	0.1088	0.14	-0.03	0.1088	0.03	-0.03	20.0	-1
5	0.1088	-0.14	0.0	0.1088	-0.14	-0.03	20.0	-1
6	0.1088	-0.14	-0.03	0.1088	-0.03	-0.03	20.0	-1
7	0.2157	0.138	0.0	0.2157	-0.138	0.0	20.0	-1
8	0.3206	0.137	0.0	0.3206	-0.137	0.0	20.0	-1
9	0.4236	0.136	0.0	0.4236	-0.136	0.0	20.0	-1
10	0.5248	0.135	0.0	0.5248	-0.135	0.0	20.0	-1
11	0.6252	0.134	0.0	0.6252	-0.134	0.0	20.0	-1
12	0.726	0.133	0.0	0.726	-0.133	0.0	20.0	-1
13	0.8266	0.132	0.0	0.8266	-0.132	0.0	20.0	-1
14	0.9271	0.131	0.0	0.9271	-0.131	0.0	20.0	-1
15	1.0281	0.13	0.0	1.0281	-0.13	0.0	20.0	-1
16	1.129	0.129	0.0	1.129	-0.129	0.0	20.0	-1

Рисунок 1 – Розрахунок вібраторів.

Враховуючи те, що середня довжина найбільшого вібратора рівна приблизно 320мм, а найменшого у напрямі випромінювання – приблизно 180мм, то конструктивно антена буде мати вигляд урізаного конуса, рис.2.

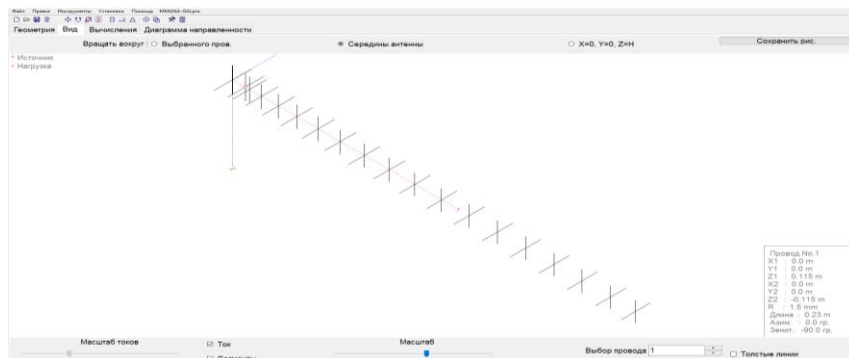


Рисунок 2 – Конструкція антени.

Наступним етапом, після розрахунку геометричних розмірів антени та визначення загальної конструктивної форми, проводився розрахунок діаграм випромінювання, рис.3, коефіцієнту стоячої хвилі (VSWR), рис.4, коефіцієнту підсилення (Ga) у частотному діапазоні, рис.5.

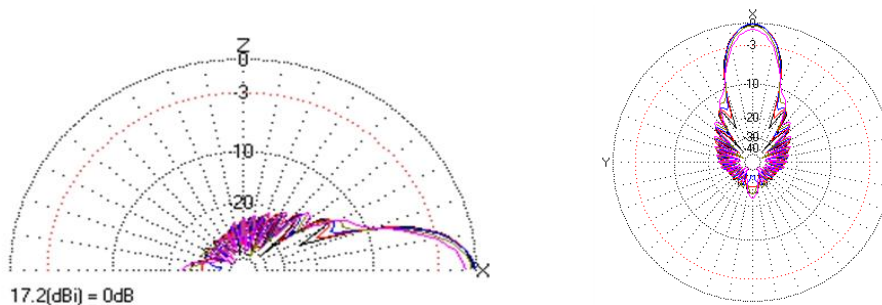


Рисунок 3 – Діаграми випромінювання антени.

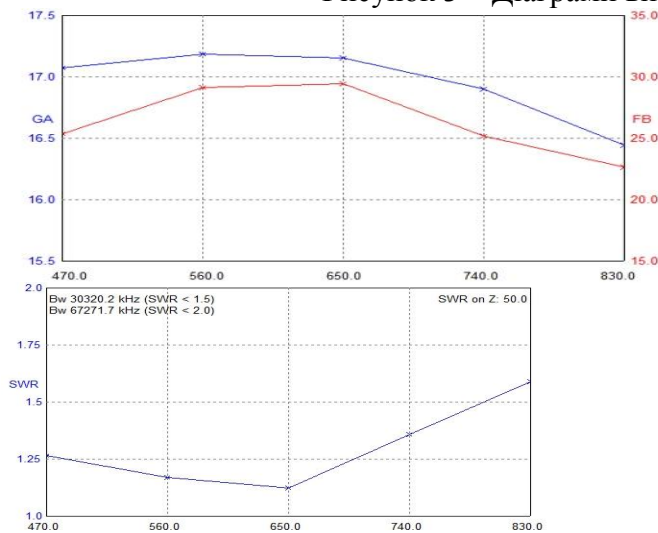


Рисунок 5 – Графік Ga

Рисунок 4 – Графік VSWR



УДК 004.04

Гарматюк Н.А. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЗНАЧЕННЯ СХОВИЩ ДАНИХ В СУЧАСНОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ СВІТІ**

Науковий керівник: к.т.н., асистент Назаревич О.Б.

Harmatiuk N.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **DATA WAREHOUSING VALUE IN THE MODERN WORLD INFORMATION**

Supervisor: Ph.D. Assistant Nazarevych O.B.

Ключові слова: Сховища даних, база даних, система прийняття рішень.

Key words: Data warehouse, database, system of decision-making.

Концепція сховищ даних – це концепція підготовки даних для подальшого аналізу [1]. Інформаційні сховища призначені для систем підтримки прийняття рішень. Сховища даних розробляються з урахуванням специфіки предметної області, а не застосувань, які обробляють дані [1]. Дані у сховищі повинні бути інтегровані, зведені до єдиного синтаксичного і семантичного вигляду, перевірені на цілісність і несуперечливість.

В основі концепції сховищ даних лежить ідея розподілу на дві групи даних, що використовуються: для оперативної обробки (OLTP) і для рішення задач аналізу (OLAP) [1].

OLTP (On-Line Transaction Processing) – системи оперативної обробки транзакцій, які призначені для підтримки поточної діяльності різною роду організацій.

OLAP (On-Line Transaction Processing) – системи оперативної аналітичної обробки, які призначені для підтримки прийняття рішень і орієнтовані головним чином на нерегламентовані запити [1]. Термін OLAP дозволяє описувати технологію обробки даних, в якій застосовується багатомірне представлення агрегованих даних для забезпечення швидкого доступу до даних для поглибленого аналізу.

Під сховищем даних розуміють особливу базу даних, котра призначена для зберігання в погодженому вигляді історичної інформації, що надходить з різних оперативних систем та зовнішніх джерел. В основі концепції сховища даних лежить розподіл інформації, що використовують в системах оперативної обробки даних (OLTP) і в системах підтримки прийняття рішень [1].

Основна мета створення сховища полягає в тому, щоб зробити усі значимі для управління бізнесом дані доступними в стандартизованій формі, придатній для аналізу та отримання необхідних звітів. Для досягнення цього потрібно отримати дані із існуючих внутрішніх та зовнішніх, доступних для комп'ютера, джерел.

### Література

2. Томашевський О. М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів : навч. посіб. / О. М. Томашевський, Г. Г. Цигелик, М. Б. Вітер, В. І. Дудук. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 296 с.

УДК 621.372.853.1

Черній В. – ст. гр. РРм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ШИРОКОСМУГОВОГО ПОЛЯРИЗАТОРА РОЗШИРЕНОГО С-ДІАПАЗОНУ**

Науковий керівник: ст. викладач Химич Г.П.

Cherniy V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH THE BROADBAND POLARIZER EXTENDED C-BAND**

Supervisor: senior teacher Khymych G.P.

Ключові слова: поляризатор, коефіцієнт еліптичності, широкосмуговий, дисперсія.

Keywords: polarizer, ellipticity factor, broadband, variance.

На основі результату проектування поляризатору розширеного С – діапазону у даній статті приведені результати досліджень технічних характеристик та схема лабораторного стенду для вимірювання параметрів.

Широкасмуговий поляризатор призначений для перетворення лінійно-поляризованої електромагнітної хвилі в хвилю кругової поляризації лівого (правого) напрямлення обертання при роботі в режимі передачі і для перетворення електромагнітної хвилі кругової поляризації правого (лівого) напрямлення обертання у лінійно-поляризовану хвилю при роботі в режимі прийому.

При проектуванні, проводився аналіз типових конструкцій поляризаторів, а саме: на квадратному хвилеводі; на круглому хвилеводі системно-стрижневого типу; на круглому хвилеводі діелектричного типу; на круглому хвилеводі системно-діелектричного типу.

Робота всіх перерахованих типів поляризаторів ґрунтується на створенні різниці фазових швидкостей складових електричного поля  $E_1$  і  $E_2$ , що досягається зменшенням ефективною ширини хвилеводу для однієї з складових. Вибором довжини звужених ланок забезпечується необхідний фазовий зсув між  $E_1$  і  $E_2$ . Із-за наявності дисперсії, такі типи поляризаторів є вузькосмуговими пристроями. Умовою широкосмуговості відповідає конструкція, яка дозволяє добитись перекриття по діапазону більш ніж 2, за рахунок компенсуючої дисперсії діелектричної пластини.

Поляризатор спроектований на основі хвилеводу круглого перетину, радіусом 35мм, довжиною 600мм. Довжина діелектричної пластини дорівнює 350мм, висотою 14мм, товщиною 6мм. Діелектричні пластини, матеріал – полістирол, у трубі розміщені симетрично, згідно рис.1.

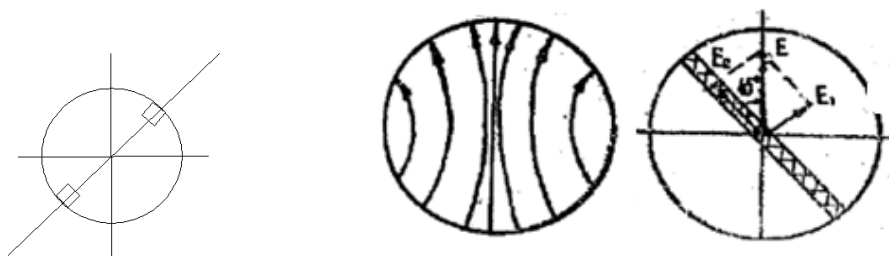


Рисунок 1 – Розміщення діелектричних пластин

Вимірювання проводились трьох характеристик: коефіцієнта стоячої хвилі у діапазоні частот, втрати сигналу при зміні площини поляризації та визначення коефіцієнту еліптичності. Схема вимірювального лабораторного стенду показана на рис.2.

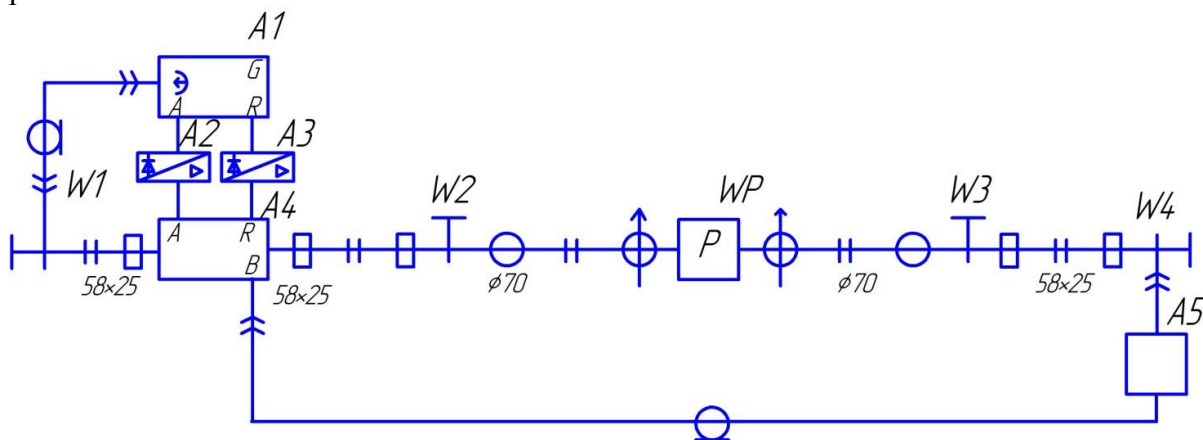


Рисунок 2 – Схема електрична принципова вимірювального стенду, де

- A1 - генератор НВЧ, входить у комплект вимірювача КСХН панорамного типу Р2-112;
- A2, A3- детекторно – підсилювальна секція;
- A2 - блок індикації, входить у комплект вимірювача КСХН панорамного типу Р2-112;
- A4 - вимірювальна лінія, перетин 58×25мм;
- A5 - датчик послаблення;
- W1, W4 - коаксіально – хвилевідний перехід, 58×25мм;
- W2, W3 - хвилевідний перехід з перетину 58×25мм на  $\phi 70$ мм;
- WP – вимірюваний хвилевідний поляризатор,  $\phi 70$ мм.

Коефіцієнт стоячої хвилі у діапазоні частот,  $VSWR \leq 1,45$ .

Діаграма різниці вимірних значень затухання (послаблення) ЕМХ при різних площинах поляризації, показана на рис.3.

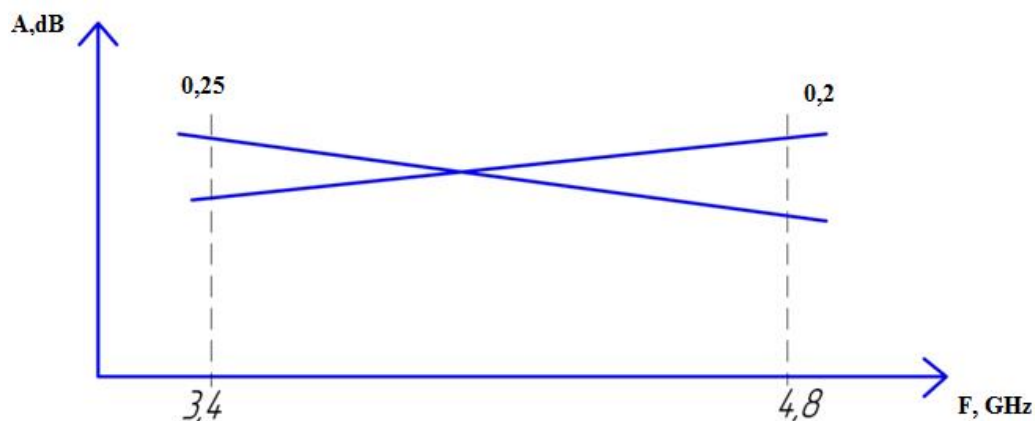


Рисунок 3 – Значення різниці динамічних втрат при зміні  $E_1$  на  $E_2$ , dB.

Визначимо значення коефіцієнту еліптичності за формулою 1.

$$K_e = 10^{-K_e(\text{dB})/20} \quad (1)$$

Коефіцієнт еліптичності знаходиться у межах: 0,97 – 0,98.

УДК – 004. 451. 5

Джумак Г. – ст. гр. СКМ– 51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ІНФОРМАЦІЙНО – АНАЛІТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА**

Науковий керівник: Боднарчук І.О.

Djumak H.

*TernopilIvanPulujNationalTechnicalUniversity*

### **INFORMATION - ANALYTICAL ACTIVITY OF ENTERPRISE**

Supervisor: I. O.Bodnarchuk.

Ключові слова: інформаційна діяльність, конкурентоспроможність.

Keywords: informationactivity, competitiveness.

Одними з найважливіших завдань, які постають перед вітчизняними підприємствами, є ті, що стосуються забезпечення їхньої безпеки та конкурентоспроможності. Із вирішення даних питань, зокрема тих, що стосуються функціональних складових інформаційної безпеки підприємства, протистояння загрозам, створення ресурсного забезпечення, необхідного для здійснення такого протистояння та узгодження інтересів, формується загальна стратегія.

До основних цілей підприємства належать: - забезпечення фінансової стійкості та незалежності підприємства; - забезпечення технологічної незалежності та досягнення високої конкурентоспроможності технічного потенціалу суб'єкта господарювання; - досягнення високої ефективності менеджменту, оптимальної та ефективної організаційної структури управління підприємством; - досягнення високого рівня кваліфікації персоналу та його інтелектуального потенціалу, належної ефективності корпоративних зв'язків; - нейтралізація руйнівного впливу виробничо-господарської діяльності на стан навколишнього середовища; - якісна правова захищеність усіх аспектів діяльності підприємства; - забезпечення захисту інформаційного поля, комерційної таємниці і досягнення необхідного рівня інформаційного забезпечення роботи всіх підрозділів підприємства та відділів організації; - ефективна організація безпеки персоналу підприємства, його капіталу та майна, а також комерційних інтересів.

Організаційна складова реалізації конкурентоспроможності підприємства є інтегрованою системою, що формується з трьох взаємопов'язаних підсистем в інформаційному просторі: облікової, аналітичної та спеціального забезпечення. Комплексна взаємодія цих підсистем надає нових ознак та якостей комплексній обліково-організаційній системі економічної безпеки підприємства. Кожна із підсистем характеризується наявністю методичного, технологічного та організаційного рівнів. Методичний рівень передбачає обробку і перетворення первинної інформації відповідно до потреб окремих сегментів користувачів, технологічний рівень передбачає механізми надання такої інформації, а на організаційному формується система взаємодії суб'єктів, задіяних при підготовці обліково-аналітичних даних, що використовуються в подальшому розвитку системи забезпечення економічної безпеки підприємства. Як частина загальної системи управління підприємством організаційний компонент набуває властивостей інформаційної системи стратегічного типу, в якій поряд з внутрішніми процесами інформаційного обміну враховуються параметри зовнішнього середовища.

УДК 004.054

Добжанський В.О. – ст. гр. СНМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ AZURE WEB SITE ДЛЯ РОЗМІЩЕННЯ ВЕБ-САЙТІВ**

Науковий керівник: кандидат технічних наук Назаревич О.Б.,  
асистент Дмитроца Л.П.

Dobzhanskyi V. O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **PROSPECTS USE CLOUD SERVICES AZURE WEB SITE FOR ORDER WEBSITES**

Supervisor: Nazarevych.

Ключові слова: технології, Azure Web Sites, веб-сайти, платформа.

Keywords: technology, Azure Web Sites, sites, platform.

Хмарні технології — це парадигма, що передбачає віддалену обробку та зберігання даних. Ця технологія надає користувачам мережі Інтернет, доступ до комп'ютерних ресурсів сервера і використання програмного забезпечення як онлайн-сервіса.

Microsoft Azure Web Sites — це сервіс призначений для швидкого створення нових або розміщення існуючих веб-сайтів в надійному, масштабованому хмарному середовищі. Завдяки тому що Microsoft Azure Web Sites пропонує підхід «Платформа як сервіс» (PaaS), розробники сайтів звільняються від необхідності розгортати, налаштовувати і турбуватися про інфраструктуру і можуть повністю зосередитися на розробці своїх хмарних проектів. Підтримуються проекти на базі .NET, PHP, Node.js, Python, Java з наданням для кожної з платформ opensource SDK.

Платформа інтегрується з системами контролю версій: Git, TFS, Visual Studio Online, BitBucket, GitHub, Codeplex, Dropbox, пропонуючи розробникам функції безперервної інтеграції та розміщення коду.

Платформа пропонує набір CMS і фреймворків від WordPress і Drupal до Django і DotNetNuke готових до розгортання з галереї шаблонів.

Перевагами сервіса Azure Web Sites на іншими хостінгерами це: управління та оновленню ОС, БД, середовищами виконання, можливість балансування навантаження між декількома розміщеними екземплярами вашого коду.

Розробникам пропонуються функції ручного та автоматичного масштабування сайтів. Вони можуть масштабувати число CPU і розмір пам'яті, а так само розмір реляційного сховища. Платформа має доступ до всіх інших сервісів Microsoft Azure, що дозволяє розширювати можливості ваших сайтів за рахунок великого числа хмарних інструментів: ідентифікації, таблиць, big data, аналітики, служб обміну повідомленнями.

Azure Web Sites і платформа пропонують багаті засоби адміністрування, діагностики сайтів та моніторингу.

Хмарний сервіс Azure Web Sites планується використовувати для розгортання інформаційної технології моніторингу газоспоживання міста.

УДК 004.658.6

Довгань О.С. - ст. гр. СНМ-52

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СТРУКТУРУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ МЕТРИЧНИХ КНИГ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ОБЛАСНОГО АРХІВУ**

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

Dovgan O.S.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **STRUCTURING OF METRIC BOOKS DATABASE AT TERNOPIL STATE REGIONAL ARCHIVE**

Supervisor: Berezovska I.B.

Розвиток сучасної історичної науки характеризується вивченням масових джерел, серед яких важливе місце займають метричні книги – документи для реєстрації фактів народження, шлюбу та смерті [2]. Інформація метричних книг використовується для соціально-правового захисту громадян (підтвердження фактів народження, смерті, як непрямий доказ при встановленні національності), генеалогічних, історико-статистичних досліджень, при вивченні ментальності етносу (дотримання посту, залежність імен у новонароджених від релігійних свят, динаміка народжуваності тощо).

В різних регіонах України, які свого часу перебували у складі імперій (Російської та Австро-Угорської) та держав (Польщі, Угорщини, Чехословаччини, Румунії) спостерігалася місцева специфіка як ведення метричних (церковних) книг, так шляхів їх надходження до архівів, яка змінювалася з плином часу.

В Тернопільському обласному Державному архіві метричні книги зберігаються в різних фондах. Для отримання загальної структурованої інформації про конкретні фонди доцільно представляти інформацію про них в такому порядку:

- номер, назва фонду, його хронологічні межі;
- загальна кількість метричних книг у фонді (при наявності – також і кількість описів із зазначенням кількості одиниць зберігання) та їхні хронологічні межі;
- перелік і характер стандартизованих відомостей, поданих у метричних книгах, до яких населених пунктів відносяться ці відомості та якою мовою велися записи в книгах;
- перелік складових наявного науково-довідкового апарату до метричних книг, із зазначенням їх числових ознак, або ж відмітка про відсутність такого апарату;
- назва конфесії, за якою здійснювались записи в цих метричних книгах.

Інформацію про метричні книги доцільно згрупувати в однотипних блоках, кожний з яких складається з визначеної кількості позицій у чітко визначеній послідовності, а саме:

1. Назва державної адміністративно-територіальної одиниці (губернії, воєводства, жупи та ін.), в межах якої велася метрична книга;
2. Назва церковної адміністративної установи, в межах якої велася метрична книга;
3. Назви храму, в якому велася метрична книга та населеного пункту, в якому він знаходився і його адміністративно-територіальна підпорядкованість (повіт, волость та ін.);

4. Назва(и) населених пунктів, мешканці яких були прихожанами цього храму; якщо частина цих населених пунктів відносилася до інших адміністративно-територіальних одиниць, та зазначаються ці одиниці;

5. Відомості про записи в метричній книзі про народження: їх хронологічні межі, номери фондів, описів, справ; у разі значного масиву таких записів ці відомості перелічуються по кожному фонду, опису, справі у хронології цих записів;

6. Аналогічно побудовані відомості про шлюбні записи;

7. Аналогічно побудовані відомості про записи про розлучення;

8. Аналогічно побудовані відомості про записи про смерть;

9. Аналогічно побудовані відомості про наявність інших записів, зокрема, сповідних відомостей;

10. Відомості про додаткову інформацію, що міститься в метричних книгах, наприклад, про персональний склад парафіян та ін., у такому ж порядку, як і в пункті 5.

У зв'язку з тим, що далеко не завжди по всіх зазначених позиціях (особливо 9) у метричних книгах містилися відповідні записи, по частині цих позицій є пропуски. Задля зручності орієнтування настільки великих блоках інформація, наведена в них, групується за віросповідним принципом, а релігійні напрями і течії подаються у тій послідовності, яка наведена у "Генеральній схемі класифікації документної інформації в систематичних каталогах державних архівів України", підготовленій УНДІАСД(Український науково-дослідний інститут архівної справи та документознавства), тобто:

– християнство (у такій послідовності – православ'я, римо-католицизм, греко- католицизм (уніатство), протестантизм, інші християнські течії);

– іслам;

– іудаїзм;

– інші релігії та вірування.

Доцільно використовувати гео-інформаційний апарат, котрий складається насамперед з географічного показника, в якому за алфавітним принципом наведено назви населених пунктів, у храмах яких велися метричні книги. В перспективі цей елемент опису метричних книг може бути використаний для реалізації в гео-інформаційній системі.

Оскільки багато населених пунктів свого часу було перейменовано та користувачі можуть не знати їхніх старих назв, за якими велися метричні книги, для зручності пошуку відповідної інформації у записах БД по кожному регіону потрібно додати так звані зворотні покажчики населених пунктів[1].

Таким чином, за цим покажчиком, знаючи лише сучасну назву населеного пункту, можна віднайти його стару назву й згенерувати запит до відповідного храму, а відтак і до метричних книг.

### **ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Зведений каталог метричних книг, що зберігаються в державних архівах України : міжархів. довідник: Том 1: Метричні книги у фондах державних архівів Волинської, Дніпропетровської, Закарпатської областей / Держкомархів України, Укр. наук.-досл. ін-т архів. справи та документознавства; упоряд.: С. Зворський, М. Ковтун. – К., 2009. – 810 с.

2. Метричні книги. Вікіпедія. Вільна енциклопедія [Електронний ресурс] – Режим доступу : URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Метрична\\_книга](https://uk.wikipedia.org/wiki/Метрична_книга). – Дата доступу: 12.04.2016р. – Заголовок з екрану

УДК 004.04

Драпак Р.І. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ З СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ**

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Drapak R.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ANALYSIS OF MODERN SYSTEMS FOR INFORMATION FROM USERS OF SOCIAL NETWORKS**

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Сховища даних, база даних, соціальні мережі.

Key words: Data warehouse, database, social networks.

Ні для кого не секрет, що сучасні соціальні мережі являють собою величезні БД, що містять багато цікавої інформації про приватне життя своїх користувачів. Через веб-інтерфейс особливо багато даних не витягнеш, але ж у кожній мережі є свій API.

В американській розвідці така дисципліна, як OSINT (Open source intelligence), яка відповідає за пошук, збір і вибір інформації із загальнодоступних джерел. До одного з найбільших постачальників загальнодоступної інформації можна віднести соціальні мережі. Адже практично у кожного з нас є витік інформації в одній або декількох соцмережах. Тут ми ділимося своїми новинами, особистими фотографіями, смаками (наприклад, лайкаєм щось або вступаєм в якусь групу), колом своїх знайомств. Причому робимо це зі своєї доброї волі і практично зовсім не замислюємося про можливі наслідки. На сторінках журналу вже не раз розглядали, як можна за допомогою різних хитрощів витягувати з соцмереж цікаві дані. Зазвичай для цього потрібно було вручну зробити якісь маніпуляції. Але для успішної розвідки логічніше скористатися спеціальними утилітами. Існує кілька open source утиліт, що дозволяють витягати інформацію про користувачів з соцмереж.

Одна з найбільш популярних - Стееру. Вона призначена для збору геолокаційної інформації про користувача на основі даних з його акаунтів Twitter, Instagram, Google+ і Flickr. Дозволяє отримати наступні дані: відео, фото, пости користувача; хто і скільки разів «лайкнув» його запису; геоприв'язки фотографій; статистика коментарів до його записів і фотографій; час, в який він зазвичай буває в онлайні.

fbStalker призначений для збору інформації про користувача на основі його Facebook-профілю. Вона збирає інформацію за координатами, які йому передають, наприклад: місцеві Wi-Fi-точки на основі бази `wigo.net` (зокрема, їх `essid`, `bssid`, `geo`); «Чекин» з Foursquare; Instagram- і Flickr-акаунти, з яких публікували фотографії з прив'язкою до цих координат; всі «твіти», зроблені в цьому районі.

З наведених даних соціальна мережа Facebook найбільш підходить для виконання поставленої задачі, так як є однією з найбільш популярних та розвинених соцмереж у світі. Кількість зареєстрованих користувачів перебільшує один мільярд. Виходячи з цього можна сказати, що API цієї соціальної мережі, використовує новітні технології та є простим у використанні.



УДК 004.4

Драпак В. – ст. групи ОКС-406

*Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя*

## **КРОС-ПЛАТФОРМНА РОЗРОБКА З ВИКОРИСТАННЯМ QT5**

Науковий керівник: викладач-методист Марціаш Г.Я.

Drapak V.

*Technical college Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **CROSS-PLATFORM DEVELOPMENT USING QT5**

Supervisor: Martsiiash H.Y.

Ключові слова: бібліотека Qt5, MetaObjectCompiler

Keywords: libraryQt5, MetaObjectCompiler

З часу своєї появи в 1996 році комерційна версія бібліотеки Qt лягла в основу тисяч успішних проектів у всьому світі. Крім того, Qt є фундаментом популярного робочого середовища KDE, що входить до складу багатьох дистрибутивів GNU/Linux.

Серед відомих проектів слід відзначити:

- програма для IP-телефонії Skype;
- програма для обробки зображень Adobe Photoshop Album;
- мережева карта світу Google Earth.

Особлива відмінність Qt від інших бібліотек — використання MetaObjectCompiler (МОС) — попередньої системи обробки початкового коду (загалом, Qt — це бібліотека не для чистого C++, а для його особливого діалекту, з якого й «перекладає» МОС для подальшої компіляції будь-яким стандартним C++ компілятором). МОС дозволяє в багато разів збільшити потужність бібліотек, вводячи такі поняття, як слоти (slots) і сигнали (signals). Qt комплектується графічним середовищем розробки графічного інтерфейсу Qt Designer, що дозволяє створювати діалоги і форми «мишею». Ідеологія створення форм у Qt базується на використанні менеджерів розташування, котрі надають «гумовий» дизайн, при якому розмір і розташування елементів форм визначаються автоматично, що значно прискорює розробку графічного інтерфейсу. В поставці Qt є QtLinguist — могутня графічна утиліта, що дозволяє спростити локалізацію й переклад програми багатьма мовами, та QtAssistant — довідкова система Qt, що спрощує роботу з документацією для бібліотек і дозволяє створювати крос-платформову довідку для ПЗ, розробленого на основі Qt.

На даний момент бібліотека Qt версії 5 гарантовано працюватиме на таких платформах:

- Linux і Unix системи, які використовують X Window;
- Mac OS X;
- Microsoft Windows;
- Android;
- Apple iOS;
- RIM Blackberry;
- Nokia Symbian.

УДК 004.77; 004.733

Дубина Т. – ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ РЕЙТИНГУ ВЕБ-САЙТІВ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Dubyna T.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **RATING METHODOLOGY OF FORMATION OF WEB SITES**

Supervisor: Majeviskiy A.

Ключові слова: методика, рейтинг, веб-сайт, ранжування

Keywords: method, rating, website, rankings

Фактично всі методики формування рейтингів є закритими. Для цього є цілий ряд причин. По-перше пошукові машини, інші компанії, для яких рейтинг є бізнес-інструментом, не хочуть розкривати перед конкурентами свої технології, на які витрачають мільйони. По-друге, розкриття особливостей побудови рейтингу дозволить веб-майстрам легко обманювати рейтинг і штучним способом виводити сайти на перші позиції.

Виключенням є лише рейтинги на кшталт Webometrics, які прямим чином зацікавлені в тому, щоб сайти університетів адаптовувалися до їх вимог, і, відповідно, ставали більш прогресивними.

Особливості побудови інших рейтингів зазвичай залишаються до кінця невідомими. Разом з тим практикуючі спеціалісти в сфері оптимізації з часом виявляють закономірності, що існують при формуванні того, чи іншого рейтингу та формують рекомендації, якими наповнений Інтернет.

Варто навести спрощену загальну формулу, яку застосовують більшість пошукових систем при ранжуванні сайтів:

$$\Delta_n = K_1\Delta_1 + K_2\Delta_2 + K_3\Delta_3 \dots + K_m\Delta_m, \quad (1)$$

де:  $\Delta_n$  – сумарний бал «важливості» сайту, чи ключового слова сайту;

$\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots \Delta_m$  – важливість окремого критерію, за яким оцінюється значення сайту, чи ключового слова сайту, наприклад:

$\Delta_1$  – кількість ключових слів на сайті;

$\Delta_2$  – число ключових слів у веб-сторінці;

$\Delta_3$  – число ключових слів в тегу "title";

$\Delta_4$  – число ключових слів в мета-тегу "description";

$\Delta_5$  – число ключових слів в мета-тегу "keywords";

$\Delta_6$  – кількість ключових слів у заміщуваному тексті;

$\Delta_7$  – місце розташування ключового слова на веб-сторінці;

$\Delta_8$  – глибина веб-сторінки, на якій розташовано ключове слово сайту;

$\Delta_9$  – стиль оформлення ключового слова;

$\Delta_{10}$  – кількість посилань на веб-сторінку, на якій розташовано ключове слово.

$\Delta_m$  – інші критерії.

$K_1, K_2, K_3 \dots K_m$  – поправочні коефіцієнти, що часто визначаються емпіричним шляхом.

Для окремих критеріїв поправочні коефіцієнти К можуть розраховуватися за спеціальними математичними залежностями. Поправочні коефіцієнти К можуть враховувати, наприклад, щільність ключових слів, розмір шрифту, тип шрифту тощо.

Існує два основних шляхи включення сайту до рейтингу:

- 1) Подача відповідної заявки укладачу рейтингу;
- 2) Автоматичне включення до рейтингу скан-ботом.

Перший спосіб є простим, проте і не надто зручним, адже необхідно затратити час на заповнення та подачу заявки. На опрацювання заявки та прийняття рішення теж піде час, інколи немалий.

Другий спосіб в більшості випадків означає, що бот, скануючи інший сайт за посиланням заходить на Ваш, індексує його та включає до рейтингу. Але для виконання такої процедури необхідно мати зовнішні посилання з уже відомих, і бажано авторитетних, веб-ресурсів на Ваш сайт.

Для цього достатньо зареєструватися у відомих каталогах, таких як DMOZ, або Yahoo. Проте реєстрація на таких ресурсах, в основному, здійснюється шляхом подачі заявок.

Отже можна підсумувати, що шлях до другого способу лежить через перший.

Більшість рейтингів веб-сайтів використовують скан-боти на етапі збору інформації. Важливим нюансом є те, що меню створені на Flash, Java та JavaScript часто блокують роботу сканера (їх опрацювання вимагає забагато ресурсів, тому ігнорується). При верстці сторінок не бажано застосовувати ідентифікатори сеансів cookie, оскільки це ускладнює роботу сканера (адже з кожним документом зв'язується кілька URL-посилань).

Перевагу слід віддавати простим HTML-посиланнями, проте, якщо одними засобами HTML не обійтись, то можна скористатися і Flash, чи будь-якою іншою технологією. В такому випадку важливо правильно оформити файл Robots.txt і мапу сайту. Завдяки цьому можна досягти повної індексації ресурсу.

До речі, інколи JavaScript-посилання можуть бути навіть корисними: якщо посилання, які ведуть на інші сайти виконуються за цією технологією, роботи їх не опрацьовують, що сприяє збільшенню таких показників, як PageRank.

Того ж ефекту можна досягнути помістивши всі вихідні посилання, виконані на HTML на окрему сторінку і заборонивши в Robots.txt індексацію цієї сторінки.

УДК 004.02

Карвацький Р. – ст. гр. СКм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ТЕХНОЛОГІЇ КОНКУРЕНТНОЇ РОЗВІДКИ**

Науковий керівник: асистент Дмитроца Л.П

Карвацький Р.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **TECHNOLOGY COMPETITIVE INTELLIGENCE**

Supervisor: Dmytrotsa L.

Ключові слова: конкурентна розвідка, інформація

Keywords: competitive intelligence, information

Система конкурентної розвідки повинна дозволяти керівництву, аналітичному, маркетинговому відділам компанії не тільки оперативно реагувати на зміни ситуації на ринках, а й оцінювати ризики і можливості, прогнозувати їх і приймати рішення про подальші шляхи розвитку, забезпечувати перехід від традиційного інтуїтивного прийняття рішень на основі недостатньої інформації до керування, заснованого на достовірних прогнозах і знаннях.

Одним із основних загальних вимог до системи конкурентної розвідки має бути відповідність циклу обробки інформації в такій системі класичного інформаційного ролідувального циклу. Тобто система повинна самостійно або за участю оператора забезпечувати:

- вибір тематики та напрямків розвідки (цілевказування);
- вибір джерел інформації (веб-сайти, блоги, форуми тощо);
- автоматичний пошук і скачування інформації за заданими напрямками моніторингу і зазначеними джерелами із запланованим розкладом (планування і збір даних);
- обробку зібраних даних і перетворення їх в інформацію;
- контент аналіз і синтез інформації – перетворення її в знання;
- своєчасну доставку інформації до кінцевих споживачів.

Оскільки в цілях конкурентної розвідки необхідно аналізувати дані з усіх доступних джерел інформації, в яких ця інформація може бути представлена в різних видах і форматах, то вкрай важливою вимогою до системи є забезпечення нею єдиного інформаційного простору взаємопов'язаних об'єктів і фактів незалежно від типу їх джерел або контенту. Інші вимоги стосуються збереження зв'язку об'єктів і фактів з релевантними даними і джерелами інформації (аргументованість) і забезпечення історично просторової моделі банку даних системи, що передбачає наявність у всіх об'єктів атрибутів часу, місця і джерела даних, а також неможливість їх безповоротного видалення із системи з плином часу.

Основними об'єктами обліку і моніторингу в системах конкурентної розвідки, як правило, є:

- джерела інформації (офіційні сайти, Інтернет-видання, персональні сайти організацій або осіб, Інтернет представництва друкованих ЗМІ, інформагентств, теле- і радіоканалів, відкриті бази даних, об'єкти обліку тощо);
- географічні регіони;
- ринки і напрямки бізнесу;
- структури (підприємства, організації тощо);
- персони (конкуренти, контрагенти, партнери, співробітники, кандидати тощо);
- нормативно-законодавча база та факти її порушення;
- політико-економічна ситуація;
- кримінальна обстановка;
- інші спеціалізовані індивідуальні тематики.

Безумовно, система конкурентної розвідки, яка використовує Інтернет як одне із джерел інформації, повинна підлаштовуватися під специфіку діяльності компанії. Вона повинна включати в себе відповідну класифікацію; гнучкі механізми пошуку, оперативної доставки даних, а також якісної оцінки інформації. Однією з найважливіших завдань аналізу інформації є визначення її достовірності, тобто задача аналізу та фільтрації шуму і неправдивої інформації. Без таких оцінок завжди є ризик прийняти невірні рішення.

Навіть поверхневий аналіз основних вимог до систем конкурентної розвідки в мережі Інтернет показує, що традиційні системи пошуку не можуть вважатися повноцінними інструментами конкурентної розвідки.

УДК 004.73; 004.77

Дячишин А. – ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МОНІТОРИНГ СОЦІАЛЬНИХ МЕДІА РЕСУРСІВ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Dyachyshyn A.

*Ternopil Ivan Pul`uy National Technical University*

## **MONITORING SOCIAL MEDIA RESOURCES**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: соціальна мережа, моніторинг, медіа

Keywords: social network, monitoring, media

Моніторинг соціальних медіа – найважливіший етап для успішного розвитку бізнесу, просування в Інтернет, конкурентної розвідки. За допомогою соціальних медіа можна дізнатися найбільш повну інформацію про аудиторію товару або послуги, її думку про роботу компанії.

Проаналізуємо кілька сервісів для ефективного моніторингу соціальних медіа, зосередивши увагу на найбільш доступних:

Seismic – безкоштовний сервіс моніторингу соціальних медіа. Підтримує моніторинг таких ресурсів, як: Twitter, Facebook, LinkedIn, Chatter, Google Buzz, Ping.fm. Є програмне забезпечення як для веб, так і для персонального комп'ютерів, iPhone, Android, Windows Mobile.

Socialmention – платформа безкоштовного пошуку та аналізу інформації в соціальних мережах. Система шукає згадки в обраних мережах або у всіх мережах відразу. Надає аналіз тональності згадувань, пов'язані ключові слова, популярні джерела і багато іншого. охоплення системи – понад 100 соціальних медіа, включаючи соціальні мережі, соціальні закладки, блоги, форуми і багато іншого.

Hootsuite – багатофункціональний сервіс для роботи із соціальними медіа. Система Hootsuite дозволяє працювати з акаунтами Twitter, Facebook, LinkedIn, MySpace і Foursquare, з блогами на WordPress. Сервіс HootSuite є сертифікованим партнером Twitter. Забезпечує постинг (posting) за розкладом, можливість відстежувати повідомлення за ключовими словами і згадками. Система HootSuite також надає повноцінну інтеграцію з Facebook. Система HootSuite є умовно-платною, є безкоштовна версія (аналітика, 5 соціальних профілів, 2 RSS / Atom стрічки). Доступна на мобільних платформах: iPhone, Android, Blackberry. Все мобільне ПЗ безкоштовне.

YouScan – система моніторингу російськомовних соціальних медіа. Система YouScan відстежує згадування в блогах, форумах, соціальних мережах (Facebook, ВКонтакте), Twitter, YouTube, і надає результати моніторингу в аналітичному інтерфейсі з функціями одночасної роботи декількох співробітників. Представляє звіти за кількістю повідомлень зі згадками ключових слів, авторів, джерел, тональності. Система YouScan пропонує 5 тарифних пакетів, в тому числі один безкоштовний.

BuzzLook – сервіс моніторингу соціальних медіа: «ВКонтакте», Facebook, Livejournal, Flickr, YouTube і Twitter, що дозволяє: стежити за репутацією бренду; вивчати діяльність конкурентів в мережі; відповідати на питання клієнтів в соціальних мережах; збирати пропозиції від клієнтів; підтримувати онлайн-спільноти.

Socialbakers – сервіс збору статистики про роботу соціальних мереж, який називає себе «серцем статистики Facebook». Система Socialbakers відома своїми рейтингами брендів на Facebook, в різних категоріях. Крім Facebook сервіс Socialbakers надає можливість безкоштовного моніторингу інформації в таких мережах, як в Twitter, Google+, LinkedIn.

SocialSeek – простий у використанні безкоштовний сервіс моніторингу декількох соціальних медіа в режимі реального часу. Забезпечує пошук в новинах, блогах, Twitter, Facebook, Youtube.

Socialpointer – простий сервіс моніторингу в соціальних мережах, новинах, блогах. Є базова аналітика.

PeerIndex – безкоштовний сервіс аналізу соціальних медіа, перш за все Twitter, Facebook, LinkedIn. Визначає розміри «соціального капіталу» або впливовості компанії, професіоналу, публікації та ін.

PostRank – сервіс компанії Google, який дозволяє в режимі реального часу аналізувати дані по темах, тенденціям, подій, що мають відношення до особистості або бізнесу.

Topsy – безкоштовний сервіс пошуку в режимі реального часу по соціальним медіа.

HowSciable – безкоштовний інструмент моніторингу брендів і ключових слів в 32 соціальних мережах.

Twitalyzer – аналітичний програмний засіб-клієнт для Твіттера, що дозволяє відстежувати кількість переходів, аналізувати позитивні і негативні коментарі, сегментувати аудиторію. Інтегрований із системою Google Analytics, виводить інтерактивні діаграми і графічні інструменти.

WildFire – багатофункціональний онлайн-сервіс для комерційного медіа-маркетингу в соціальних мережах, що включає інструмент Wildfire Messages, призначений для створення, моніторингу та керування повідомленнями. Дозволяє налаштувати відкладений постинг повідомлень в соціальні мережі за розкладом. Надає можливість повноцінного функціоналу для просування брендів в різних соціальних мережах.

Kurrently – безкоштовна пошукова система по соціальним мережам Twitter і Facebook, що дозволяє відслідковувати, поширювати цільову інформацію з соціальних мереж.

Trackur – комерційний онлайн-інструмент моніторингу та аналізу соціальних медіа. Дозволяє відслідковувати репутацію брендів по новинним сайтам, блогам, форумам, соціальним мережам Twitter, Google+ і Facebook.

Babkee – система моніторингу згадок в соціальних медіа. Дозволяє вирішувати такі завдання, як оцінка репутації бренду; аналіз ефективності рекламних кампаній в мережі Інтернет; проведення маркетингових досліджень ринку, конкурентів і цільової аудиторії; реагування на звернення користувачів і їх підтримка. Система позиціонується як унікальна послуга оцінки значущості повідомлень. Є можливість безкоштовного використання.

Buzzware – сервіс моніторингу соціальних медіа, що дозволяє досліджувати думки користувачів про бренди, які вони висловлюють в блогах і соціальних мережах. Сервіс можна використовувати для репутаційного аналізу, вивчення конкурентів, отримання уявлень про користувацький досвід і очікуваннях і, звичайно ж, для оцінки успішності проведених кампаній в мережі Інтернет.

УДК 004.02

Заяць В. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВІ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАДАЧ КОНКУРЕНТНОЇ РОЗВІДКИ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Zayac' V.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **INFORMATION PROBLEMS SEARCH ENGINES FOR COMPETITIVE INTELLIGENCE**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: Інтернет-розвідка, конкурентна розвідка, інформаційно-пошукові системи

Keywords: Internet intelligence, competitive intelligence, information retrieval systems

За оцінками експертів [1] більшу частину критичної для бізнесу інформації з мережі Інтернет неможливо знайти за допомогою традиційних інформаційно-пошукових систем. Традиційні мережеві інформаційно-пошукові системи не в повній мірі справляються із задачами конкурентної розвідки. Тому розробляються спеціалізовані інформаційно-пошукові системи, орієнтовані на задачі мережевої аналітики, конкурентної розвідки. Наведемо опис деяких з них [2]:

Website-Finder – програмний засіб, який дає можливість пошуку веб-сайтів, які погано індексуються пошуковою системою Google. Для кожного ключового слова шукається 30 веб-сайтів. Програмний засіб простий у використанні.

Global Supplier Directory by Solusource [3, 4] – веб-інтерфейс для конкурентної розвідки від компанії Thomas. Дозволяє знайти інформацію, наявну в ретроспективних базах даних Thomas (охоплення - більше 100 років) по компаніям, продуктам і галузям.

dtSearch [5] – пошуковий сервіс, який дозволяє обробляти терабайти тексту, як на локальному диску, так і в мережевому оточенні. Підтримує статичні і динамічні дані. Дозволяє шукати у всіх форматах MS Office.

Strategator [6] – програмний засіб, який здійснює пошук, фільтрацію і агрегацію інформації про компанії з десятків тисяч веб-джерел. Шукає за даними із США, Великобританії, країн Європейського союзу.

InfoNgen [7] – агрегатор, що охоплює в режимі перегляду понад 35 тисяч онлайн-джерел, легко налаштовується на унікальні теми. Об'єднує моніторинг, фільтрацію і агрегацію інформації за запитами конкретного користувача. Надає інформацію на восьми мовах, забезпечує переклад на англійську мову.

VisuaLly [8] – система пошуку інфографіки у веб-просторі.

Quixey [9] – англійська функціональна пошукова система, що забезпечує вивід посилань на програми, сервіси та розширення для браузерів, які відповідають затребуваній задачі.

Пошук mail.ru [10] – пошук в mail.ru по обговорених темах, подіях, об'єктах, суб'єктах в режимі реального часу.

Weblib – експериментальна, ефективно працююча метапошукова система по документах, поданих у форматі PDF.

Zanran [11] – пошукова система для даних, які отримані з PDF-файлів, таблиць Excel, веб-сторінок у форматі HTML.

CIRadar [12] – комерційна англійська система пошуку інформації для конкурентної розвідки в «глибинному» веб. Реалізована як веб-сервіс.

Piiblic.Rn [13] – Інтернет-бібліотека ЗМІ, професійний аналіз інформації, архів ЗМІ з 1990 року (70 млн. статей з 4600 джерел).

Cliniz [14] – пошукова система з розширеними можливостями для застосування в конкурентній розвідці. Дозволяє не тільки знаходити, але і візуалізувати, встановлювати зв'язки між людьми, компаніями, доменами, e-mail, адресами тощо.

Література.

1. Кузнецов С.В. Как вести бизнес-разведку в«невидимом» интернете? // «CNews», 07.09.06.

2. Софт и сервисы для профессионального поиска // HRразведка. Блог о разведывательных технологиях в бизнесе, и бизнесе, как разведке. – Режим доступа: [http://hrazvedka.ru/category/poisk\\_soft](http://hrazvedka.ru/category/poisk_soft). – Дата доступа: 2 апреля 2016 года. – Заглавие с экрана.

3. Global Supplier Directory by Thomas Global Register // World Industrial Reporter. Innovation Delivered Daily. – URL: <http://worldindustrialreporter.com/solusource/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

4. Софт і сервіси для професійного пошук // iSearch. – Режим доступа: <http://isearch.kiev.ua/uk/searchpractice/methodsinstruments/1405-software-and-services-for-professional-search>. – Дата доступа: 2 квітня 2016 року. – Заголовок з екрана.

5. Instantly Search Terabytes of Text // dtSearch. – URL: <http://www.dtsearch.com/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

6. FREE BUSINESS INFO SEARCH // Strategator. Ultimate strategy information aggregator. – URL: <http://www.strategator.com/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

7. Discovery Engine for Business // InfoNgen. – URL: <http://www.infongen.com/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

8. Premium Content Creation for Better Marketing // Visually. – URL: <http://visual.ly/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

9. Quixey // Quixey. – URL: <https://www.quixey.com/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

10. Поиск по обсуждениям // Поиск Mail.Ru. – Режим доступа: <http://go.mail.ru/realtime>. – Дата доступа: 2 апреля 2016 года. – Заглавие с экрана.

11. Zanran // Zanran. Search the web for data & statistics. – URL: <http://www.zanran.com/q>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

12. How we help the... // Competitive Intelligence Tools | CI Radar. – URL: <http://ciradar.com/Competitive-Analysis.aspx>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

13. Дайджест СМИ. Новости первых полос // public.ru. Медиапосик и анализ. – Режим доступа: <http://public.ru/>. – Дата доступа: 2 апреля 2016 года. – Заглавие с экрана.

14. Cluuz // Cluuz Search. – URL: <http://cluuz.com/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.



УДК 004.02; 004.6

Золотар І. – ст. гр. СКмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВЕБ-ПРОСТІР**

Науковий керівник: ст. викладач Дуда О.М.

Zolotar I.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **WEB SPACE**

Supervisor: Duda O.

Ключові слова: Веб-простір, інформація

Keywords: Web space, information

Веб-простір, заснований на фізичній інфраструктурі мережі Інтернет та протоколі передачі даних HTTP, об'єднує сотні мільйонів веб-серверів, підключених до мережі Інтернет. На початку існування веб-простору на невеликій кількості веб-сайтів публікувалася інформація окремих авторів для відносно великої кількості відвідувачів. Сьогодні ситуація різко змінилася, відбувся перехід до веб другого покоління. Самі відвідувачі веб-сайтів активно беруть участь в створенні контенту, що призвело до різкого зростання об'ємів інформації та динаміки веб.

Сьогодні у веб вже існує вільно доступна для користувачів інформаційна база такого об'єму, який раніше важко було уявити. Більш того, об'єми цієї бази перевищують на порядки все те, що було доступно десятиліття назад. В серпні 2010 року компанія Yahoo! оголосила про те, що проіндексувала близько 40 млрд. документів. Досягнення компанії Google в 2009 році становило менше 50 млрд. документів. Сьогодні Google заіндексувала понад трильйон веб-документів. За даними служби Netcraft Web Server Survey [1], в даний час кількість веб-серверів перевищує 670 млн.

У відкритих джерелах і спеціалізованих базах даних, доступних у веб-просторі, міститься велика частина інформації, необхідної для проведення аналітичних досліджень, однак залишаються відкритими питання її знаходження і ефективного використання. При використанні веб-простору як найпотужнішого джерела інформації найсуттєвішими є проблеми об'єму, навігації, наявності інформаційного шуму і динамічного характеру інформації в Інтернет.

Можливості доступу до Інтернет-ресурсів, що привертає своєю відкритістю, об'ємами і змістовною багатогранністю, на перший погляд здаються безмежними. Однак важливі події в різних областях свідчать про зворотне. Саме в кризових ситуаціях Інтернет досить часто підводить. Існує безліч проблем – від перевантаженості мережевої інфраструктури – до вірусних атак, вразливостей і відмов в обслуговуванні окремих веб-серверів. Цілий ряд проблем породжено також об'ємами, різноманітністю уявлення і динамікою контентного сегменту інформаційного простору.

Незважаючи на такі якості, як відкритість і доступність, існуючу інфраструктуру веб-простору можна визнати надійною та достовірною. Наведемо ряд проблем, притаманних веб-простору:

– не вирішена задача доступу користувачів до різномірних веб-ресурсів з «одного вікна» для отримання узагальненого представлення потоків інформації з необхідної тематики;

– не забезпечена можливість своєчасного «нагадування» і «проштовхування» профільної для користувача інформації, що публікується на великій кількості веб-сайтів;

– досить велика ймовірність відмови в обслуговуванні критично важливих веб-ресурсів в найнеобхідніший час.

Відомо, що сьогодні існують технології інтеграції контенту, які дозволяють частково вирішувати названі проблеми, забезпечуючи ефективний пошук та навігацію у веб-просторі, моніторинг та агрегацію відкритих веб-ресурсів.

Для професійного пошуку у веб-просторі і моніторингу інформації використовується спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційно-пошукові системи і сервіси. Наведемо деякі приклади програмних продуктів:

Copernic Agent [2] – програмний засіб, що дозволяє проводити мета-пошук, використовуючи 1000 пошукових систем, об'єднувати результати, усувати дублікати, блокувати неробочі посилання, показувати найбільш релевантні результати.

Newprosoft Web Content Extractor [3] – програмний засіб сканування і отримання даних з веб-сайтів.

Portable Offline Browser від MetaProducts Corporation [4] – програмний засіб, що дозволяє скачувати необхідні веб-сайти і мультимедіа-інформацію, в тому числі Flash-анімацію, скрипти і активний вміст сторінок.

WebSite-Watcher [5] – програмний засіб, що дозволяє проводити моніторинг веб-сайтів, форумів, локальних файлів, що забезпечує фільтрацію інформації, а також зручну візуалізацію результатів моніторингу.

В якості сервісних рішень приведемо:

WatchThatPage [6] – безкоштовний сервіс, що дозволяє автоматично збирати нову інформацію з веб-ресурсів, поставлених на моніторинг.

Diphur Monitor EveryThing [7] – безкоштовний сервіс моніторингу будь-яких веб-сайтів, що повідомляє про їх оновлення і доставляє користувачам оновлення.

#### Література.

1. Most Reliable Hosting Company Sites in March 2016 // Internet Research, Anti-Phishing and PCI Security Services | Netcraft. – URL: <http://news.netcraft.com/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

2. Desktop Search 5 // copernic. – URL: <http://www.copernic.com/en/products/desktop-search/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

3. NewProsoft. Web data extractions software. – URL: <http://www.newprosoft.com/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

4. Learning About Hiring Pest Control Experts // Portable Offline Browser. – URL: <http://portableofflinebrowser.com/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

5. Automatically check web pages for updates and changes // WebSite-Watcher. Save Time, Stay Informed! – URL: <http://www.aignes.com/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

6. Monitor pages, extract new information // WatchThatPage – Monitor web pages extract new information. – URL: <http://watchthatpage.com/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

7. You bookmark it, we notify you what changes. It's really that simple! // Diphur Monitor EveryThing. – URL: <https://diphur.com/intro>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.

УДК 621.326

Ільчишин Р. – ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **РОБОТА З ГРАФІКОЮ В ОС IOS**

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

Ilchyshyn R.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **WORKING WITH GRAPHICS IN OS IOS**

Supervisor: Zahorodna N.

Ключові слова: UIKit, UIView, CoreGraphics, CALayer, OpenGL ES

Keywords: UIKit, UIView, CoreGraphics, CALayer, OpenGL ES

Операційна система iOS надає кілька різних API для роботи з графікою. Можна перелічити 3 основних фреймворки (в порядку зростання абстракції відносно апаратного забезпечення): OpenGL ES, Core Graphics, UIKit.

UIKit надає UIView – клас, що визначає прямокутну область екрану і інтерфейси для рендерингу контенту в цій області. Даний клас є основою для побудови користувацького інтерфейсу. Кожен UIView в основі має CALayer. У свою чергу, CALayer має буфер у вигляді піксельного бітмапу. Саме на цьому бітмапі відбувається рендеринг вмісту UIView.

Для рендерингу вмісту дочірній клас UIView повинен перевантажити метод -drawRect:. В цьому методі виконується вся робота з промальованням графічного наповнення. Для цього в UIKit є набір графічних примітивів: UIBezierPath – для створення полігонів та кривих, UIImage – для промальовки піксельних зображень та UIColor для керування кольором заливки та ліній графічних примітивів.

Для виклику промальовання інтерфейсу використовують метод setNeedsDisplay щоб повідомити систему що даний UIView потрібно перерендерити. Заборонено для виконання перемальовки викликати безпосередньо метод drawRect:.

В основі графічної частини UIKit стоїть Core Graphics – низькорівневий програмний інтерфейс, написаний мовою C. Даний API призначений для створення і промальовання високоефективних графічних примітивів на базі шляхів (тип CGPath), градієнтів (тип CGGradient) та зображень (тип CGImage).

Доступ до промальовування з використанням CoreGraphics можна отримати використавши CALayer (аналоги якого в більшості інших систем називатимуться канвас), який є в кожному UIView. Для цього для проперті layer необхідно встановити делегата, який буде відповідати за наповнення layer-а при кожній промальовці. Делегат повинен перевантажувати метод -drawLayer:inContext:. Саме в цьому методі слід використовувати функції CoreGraphics для створення наповнення CALayer.

Вищеперелічені способи створення графіки надають зручні високорівневий інтерфейси. Але для створення дійсно високопродуктивної графіки, наприклад 3d-ігор чи рендерингу руху мільйонів об'єктів на мобільних пристроях використовують спрощений аналог OpenGL – OpenGL ES. iOS надає можливість оперування функціями OpenGL ES через класи GLKView та CAEAGLLayer.

УДК 004.77

Калита А.– ст. гр. СІМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ТЕНДЕНЦІЇ У ГАЛУЗІ ХМАРНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шингера Н.Я.

Kalyta A.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

### **CLOUD DATA INTEGRATION TRENDS**

Supervisor: Shynhera N.

Ключові слова: хмарні технології, публічні хмари, приватні хмари

Keywords: cloudtechnology, public clouds, private clouds

Останнім часом спостерігається активний розвиток у галузі хмарних технологій. Завдяки публічним хмарам окремі користувачі та невеликі компанії отримали доступ до рішень, які раніше були доступними лише великим корпораціям. Корпоративні системи теж еволюціонують з монолітних сховищ в розподілені додатки. На сьогодні вже можна говорити про ряд тенденцій, які намітилися у царині хмарних технологій.

1. Використання інтеграційної платформи (iPaaS) для інтеграції в масштабах підприємства. Дане рішення не обмежується перенесенням в хмару локальної системи інтеграції. Йдеться про створення хмарного середовища типу PaaS, що дозволяє застосовувати різні сценарії інтеграції бізнес-додатків, у тому числі локальних продуктів з SaaS. Серед подібних сервісів: Microsoft Azure, DellBoomi, CloudHub, TibcoCloudBus, RedHatOpenShift і т. д. За прогнозамиGartner, у 2016 році не менше ніж 35% великих і середніх компаній будутьвикористовувати хоча б однеіз iPaaS рішень.

2. Перенесення завдань, пов'язаних із BigData, у публічні чи приватні хмари. Це стосується упорядкування та обробки даних, що надходять із структурованих баз даних, соціопитувань, рекламних мереж, соціальних медіа та ін. Таке рішення допомагає уникнути утримання великих обчислювальних потужностей.

3. Активний розвиток платформ контейнерної віртуалізації, зокрема Docker. Такі платформи засновані на віртуалізації рівня операційної системи і відокремлюють додаток від інфраструктури, виконуючи його в ізольованому контейнері, який можна розгорнути практично миттєво. Контейнерна віртуалізація не вимагає запуску окремих екземплярів ядра ОС і її використання в публічних і приватних хмарах має безліч переваг.

4. Впровадження хмарних рішень у системи управління бізнес-процесами. За прогнозамиGartner, у 2016 р. кількість організацій, що використовують хмарні і гібридні ERP-системи, зростає, а до 2018 р. не менше 30% сервіс-орієнтованих компаній перенесуть основні ERP-додатки в хмару.

Враховуючи вищесказане, можна перелічити переваги, які отримують компанії, що переходять на хмарні технології:

- скорочення кількості персоналу, якийобслуговує засновані на ІТ бізнес-процеси;
- підвищення надійності рішень, на яких ґрунтуються бізнес-процеси;
- можливість швидкого масштабуванняІТ-проектівта сервісів.

УДК 004.8

Капаціла Р.І.– ст. гр. СІМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ В ОБЛАСТІ ОПТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ**

Науковий керівник: к.т.н., доц. Яцишин В.В.

KapatsilaR.I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **CURRENT STATE RESEARCH IN OPTICAL PATTERN RECOGNITION**

Supervisor: PhD, Assoc. Prof. Yatsyshyn V.V.

Ключові слова: оптичне розпізнавання образів, критерії розпізнавання, засоби розпізнавання.

Keywords: optical pattern recognition, recognition criteria, recognition tools

Сучасні тенденції розвитку індустрії інформаційних технологій, штучного інтелекту та машинного навчання орієнтовані на опрацювання великих масивів даних, пошук і застосування оптимальних алгоритмів для розв'язку складних бізнес-задач у сферах маркетингу, електронної комерції, національної безпеки, космічних досліджень та ряду інших. Окрему підкатегорію становлять дослідження в області розпізнавання образів, зокрема розпізнавання графічних об'єктів. При цьому, актуальними задачами на сьогоднішній час, є розробка методів та пошук оптимальних алгоритмів розпізнавання образів, оцінювання ефективності існуючих методів щодо продуктивності, точності та повноти результатів розпізнавання.

Сфери, у яких застосовується оптичне розпізнавання образів можна зустріти у повсякденному житті: це і пошук інформації за зображенням, ідентифікація особистостей, засоби захисту інформації. Проте варто відзначити, що багато із наявних сьогодні реалізацій оптичного розпізнавання не надають гарантованої точності щодо розпізнаваного об'єкту, або ж вимагають доволі багато програмно-апаратних ресурсів, які за собою ведуть до значних фінансових затрат.

Одним із ефективних та популярних на сьогодні інструментів, які реалізують оптичне розпізнавання образів, є бібліотека OpenCV, яка має вільну ліцензію на поширення. Особливість цієї бібліотеки полягає в тому, що вона містить багато готових реалізацій розпізнавання образів і дає змогу вирішити приблизно 50% існуючих задач оптичного розпізнавання образів. Суттєвою перевагою даної бібліотеки над іншими є те, що у ній існують реалізації під різні мови програмування.

При вирішенні задач оптичного розпізнавання необхідно чітко сформулювати вимоги до системи, так як нечіткість постановки задачі може призвести до надмірного ускладнення програмної реалізації, що у свою чергу відобразиться на зниженні продуктивності програми. Також саме з цієї ж причини потрібно правильно підібрати методи та апаратні засоби, щоб забезпечити максимальну інформативність вхідних даних та максимальну простоту програмної реалізації на базі цих же вхідних даних.

Існуючі методи оптичного розпізнавання можна поділити на три групи.

Перша група – це попередня фільтрація і підготовка зображення. Дана група включає у себе методи, що дозволяють виділити на зображеннях області, що нас

цікавлять, без їх аналізу. Велика частина методів фільтрації застосовує єдине перетворення на всі точки зображення. На рівні фільтрації аналіз зображення не проводиться, але точки, які проходять фільтрацію, можна розглядати як області з особливими характеристиками. Найбільш ефективними методами попередньої фільтрації і підготовки зображень є:

- методи бінаризації по порогу;
- методи вибору області гістограми;
- класичні методи фільтрації Фур'є;
- методи вейвлет підходу,
- кореляційні методи,
- методи фільтрації функцій,
- методи фільтрації контурів.

До другої групи методів оптичного розпізнавання образів належать методи, які реалізують логічно опрацювання результатів фільтрації. Найбільш ефективними з них є методи морфологічного аналізу та метод особливих точок.

Третя група – це методи, які не працюють безпосередньо із зображенням, але які дають змогу приймати рішення на основі одержаних результатів. В основному це методи машинного навчання і методи прийняття рішень.

Межі між наведеними вище групами є доволі умовними. Для вирішення задач не завжди потрібно застосовувати методи з усіх груп, буває достатньо двох, а іноді навіть одного.

У 80% ситуацій суть навчання у задачах розпізнавання оптичних образів полягає в наступному:

- формується тестова вибірка з класами об'єктів. Наприклад, це наявність або відсутність людини на фотографії.
- формується набір ознак, які виділяються за параметрами: Хаар, HOG, SURF або вейвлет.

Алгоритм навчання повинен побудувати таку модель, за якою він зможе проаналізувати нове зображення і прийняти рішення, який з об'єктів є на зображенні. Для цього у системі необхідно задати необхідний класифікатор. Головна мета класифікатора – означити в просторі ознак області, характеристичні для об'єктів класифікації.

Існує дуже багато класифікаторів. Кожен з них краще працює в якомусь конкретному випадку. Завдання підбору класифікатора до конкретного завдання є украй важливим, так як необхідно буде враховувати різноплановість об'єктів та ситуацій, коли необхідно виявляти задані класифікаційні ознаки.

Існує багато методів навчання, наприклад можуть застосовуватися методи:

- навчання бінарного класифікатора;
- лінійний метод опорних векторів;
- метод Далала-Трігса;
- метод Віоли-Джонса.

Кожен з вище наведених методів навчання може мати різну ефективність при різних вхідних даних, наприклад, при необхідності виділення обличчя ефективнішим буде метод Віоли-Джонса, тоді як для виявлення пішоходів кращим буде метод Далала-Трігса.

Методи оптичного розпізнавання образів можуть застосовуватися для вирішення багатьох бізнес-задач у різних сферах діяльності, однак пошук найбільш оптимальних алгоритмів та застосування найбільш ефективних методів у розрізі конкретної предметної області, алгоритмів опрацювання даних та критеріїв ефективності є досить складною задачею, що потребує подальшого дослідження.

УДК 621.396.2

Кащук О. - ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АНАЛІЗ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ТРЕТЬОГО ПОКОЛІННЯ**

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

Kashchuk O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ANALYSIS INFORMATION PROTECTION SYSTEMS THIRD GENERATION MOBILE COMMUNICATION**

Supervisor: M.Fryz

Ключові слова: ДАНІ, МЕРЕЖІ, БЕЗПЕКА.

Keywords: DATA, NETWORK, SECURITY.

На сьогодні існує досить багато різних систем зв'язку, які суттєво допомагають в роботі та повсякденному житті. Чільне місце серед них займають системи мобільного зв'язку. І з появою цих систем значно збільшився обмін та потік різноманітної інформації. Однак у системах мобільного зв'язку передавання інформації між мобільною й базовою станціями відбувається радіоканалом, що накладає досить жорсткі вимоги на забезпечення їхньої інформаційної безпеки, що реалізується на основі відповідних криптографічних алгоритмів. Оскільки інформація дуже важлива, а кількість людей бажаючих заволодіти нею досить велика, то її слід захищати. Тому стандарти системи мобільного зв'язку передбачають різноманітні механізми захисту інтересів законних користувачів і мережі від несанкціонованого доступу та незаконного використання інформації.

Мережі третього покоління 3G працюють на частотах дециметрового діапазону (близько 2 ГГц), швидкість передавання даних становить понад 2 Мбіт/с. Такі мережі надають можливість організувати відеозв'язок, дивитись на мобільному телефоні фільми й телепрограми та ін. В світі існує два стандарти 3G: UMTS (чи W-CDMA) та CDMA-2000. UMTS більш розповсюджений в основному в Європі, CDMA2000 – в Азії та США.

Термін 3G використовується для опису сервісів мобільного зв'язку стандартів наступного покоління, які забезпечуються більш високу якість звуку, а також високошвидкісний інтернет-зв'язок та мультимедійні сервіси. Мобільні мережі третього покоління (3G) відрізняються від мереж другого покоління (2G), таких як наприклад цифровий стандарт мобільного зв'язку GSM, зв'язок перехідного покоління (2.5G) GPRS набагато більшою швидкістю передавання даних, а також більш широким набором і високою якістю послуг, що надаються.

Протоколи, що забезпечують безпеку передавання інформації в CDMA-IS-41 мережах, є одними з кращих в індустрії. Крім того сам CDMA стандарт за своєю

побудовою робить перехоплення сигналу і його розшифрування дуже складним і дорогим завданням доступним, фактично, тільки державним спецслужбам. Криптографічні протоколи стандарту CDMA ґрунтуються на 64-бітному аутентифікаційному ключі (A-key) і серійному номері мобільного телефону - ElectronicSerialNumber (ESN).

Для аутентифікації абонента в CDMA мережі використовується допоміжний ключ SSD\_A генерований CAVE алгоритмом з A-key, ESN і RANDSSD. Мережа генерує і розсилає відкрито по ефіру випадкове число RAND \*, мобільні пристрої, що реєструються в мережі, використовують його як вхідні дані для CAVE алгоритму, що генерує 18-бітний аутентифікаційний цифровий підпис (AUTH\_SIGNATURE), і посилає його на базову станцію. Цей цифровий підпис звіряється в центрі комутації (далі згадується як MSC - MobileservicesSwitchingCenter) з підписом генерується самим MSC для перевірки легітимності абонента. Число RAND \* може бути як одним і тим же для всіх користувачів, так і генеруватися щоразу нове (використання конкретного методу визначається оператором).

Перший випадок забезпечує дуже швидку аутентифікацію. І мобільний телефон і мережа ведуть 6-бітові лічильники викликів, що забезпечує можливість детектування працюючих двійників: для цього достатньо лише контролювати відповідність значень лічильників на телефоні та на MSC. Секретний ключ A-key є перепрограмувальний, в разі його зміни інформація на мобільному телефоні і в HLR / AC повинна бути синхронізована. A-key може бути перепрошитий кількома способами: на заводі, дилером у точках продажу, абонентом через інтерфейс телефону, а також за допомогою OTASP (overtheairserviceprovisionig). OTASP передавання використовує 512 бітний алгоритм узгодження ключів Diffie-Hellman'a, що гарантує достатню безпеку. OTASP забезпечує легкий спосіб зміни A-key мобільного телефону на випадок появи в мережі двійника мобільного телефону. Зміна A-key автоматично спричинить за собою відключення послуг двійнику мобільного телефону і повторне включення послуг легітимному абоненту. Таким чином, як можна було помітити, секретність A-key є найважливішою компонентою безпеки CDMA системи.

Таким чином було проаналізовано основні функції, та протоколи що забезпечують шифрування для захисту інформації в мобільних мережах третього покоління. Результати аналізу дозволять обґрунтовано використовувати мобільні мережі третього покоління при розробці відповідних інформаційних мереж, які їх використовують.

#### **Список використаних джерел**

1. Берлин А.Н. «Курс Сотовые системы связи Лекция №3 Многостанционный доступ с кодовым разделением и сети CDMA» -: Видавництво Вільямс 2011 р., 376 с., ISBN n/a



УДК 004.738.5

Кирич Б. – ст. гр. СІм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОЇ КОНТЕНТ-КОМЕРЦІЇ**

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

КурчВ.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ELECTRONIC CONTENT COMMERCE SYSTEMS**

Supervisor: prof. Osukhivska H.M.

Ключові слова: інформаційні ресурси, контент.

Keywords: information resources, content.

Системи електронної контент-комерції кардинально змінюють ситуацію в інтернет-просторі. Актуальність впровадження системи електронної контент-комерції (СЕКК) зумовлена наступними чинниками: глобалізація бізнесу сприяє зростанню попиту на контент та швидкому отриманню доступу до нього для успішного ведення бізнесу; нерівномірність функціонування бізнес-процесів відповідно до регіонів (країн, областей тощо) призводить до зростання потреб в регулярності отримання необхідного контенту; економія часу в отриманні шуканого контенту; персоналізація у наданні послуг; інтегрованість СЕКК. Переваги впровадження СЕКК: збільшення оперативності одержання контенту, особливо при міжнародних операціях; скорочення циклу виробництва і продажу; зниження витрат, пов'язаних з обміном інформацією за рахунок використання сучасних ІТ та ПЗ; використання Інтернет-технологій електронної контент-комерції дозволяє компанії стати більш відкритою стосовно клієнтів; автоматичне інформування партнерів та клієнтів про контент; створення альтернативних каналів продажу, наприклад, через електронні газети на корпоративному сайті. Активний розвиток Інтернет сприяє зростанню потреб в отриманні оперативних даних виробничого та стратегічного характеру і реалізації нових форм інформаційного обслуговування через сучасні ІТ електронної комерції. Документована інформація, підготовлена відповідно до потреб користувачів, є комерційним контентом. Сьогодні електронна комерція є об'єктивною реальністю та перспективним бізнес-процесом. Інтернет є бізнес-середовищем, а комерційний контент є товаром з найбільшим попитом і продажами в ньому та основним об'єктом процесів електронної контент-комерції. Комерційний контент можна відразу замовити, оформити, оплатити та отримати on-line як товар. Через Інтернет продають весь спектр комерційного контенту – наукові та публіцистичні статті, музику, книги, фільми, фото, програмне забезпечення тощо. Відомими корпораціями, які реалізують електронну контент-комерцію, є Google через Play Market, Apple – Apple Store, Amazon – Amazon.com.

Сучасні СЕКК орієнтовані на реалізацію комерційного контенту, який створений за межами системи. Проектування, створення, впровадження та супровід СЕКК неможливі без використання сучасних методів та інформаційних технологій формування, управління та супроводу комерційного контенту. СЕКК передбачає використання інформаційних технологій для взаємодії торговельних компаній з роздрібними покупцями, забезпечення повного циклу продажу контенту.

Існує певне протиріччя між активним розвитком і поширенням ІТ та СЕКК з одного боку, та порівняно незначним обсягом наукових досліджень з цієї тематики та їх локальністю з іншого. Це протиріччя породжує проблемне стримування інноваційного розвитку сектору електронної контент-комерції через створення і запровадження відповідних новітніх прогресивних ІТ, що негативно впливає на темпи зростання цієї частини ринку.

УДК 004.73; 004.77

Кіліштоф М. – ст. гр. СНМ-52

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СЕРВІСИ РОБОТИ З ГЛИБИННИМ ВЕБОМ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Kilistof M.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **SERVICES WORK DEEP WEB**

Supervisor: Majeviskiy A.

Ключові слова: сервіс, ресурс, «глибинний веб»

Keywords: reception, resource, "Deep web"

Традиційні пошукові системи прагнуть звузити простір глибинного веб, поступово захоплюючи такі ніші, як блоги, наукові сайти, інформаційні агентства. Так, в якості допоміжних сервісів для пошуку по глибинному веб від Google можна рекомендувати: Google Book Search (books.google.com) – пошук книг, Google Scholar (scholar.google.com) – пошук наукових публікацій, Google Code Search (code.google.com) – пошук програмного коду.

Система Goldfire Research від компанії Invention Machine Corp. дозволяє обробляти контент глибинного веб, розміщеного на більш ніж 2000 сайтах урядових, академічних, дослідницьких і комерційних організацій США. Система Goldfire Research володіє інформацією про механізми доступу до баз даних глибинного веб і автоматично генерує запити до них.

Дослідницька пошукова система Infovell з Каліфорнійського університету Берклі дозволяє шукати в глибинному веб по «ключовим фразам», від параграфів до цілих документів, або навіть наборам документів загальним об'ємом до 25 тисяч слів. Система Infovell не залежить від мови, користувачі можуть шукати сторінки англійською, арабською, китайською мовами або ж вводити в рядку пошуку математичні рівняння, хімічні формули.

Існуючі засоби аналізу і просування веб-ресурсів дозволяють по-новому підійти до оцінки співвідношення об'ємів видимого і глибинного веб. Так на веб-сайті www.cyrp.com приводиться інформація про реальну кількість документів на досліджуваному веб-сайті, представленому в RUNet, і про кількість документів, заіндексовану різними пошуковими системами, в тому числі, Google і Яндекс. Отримавши репрезентабельну вибірку по сайтам, наприклад, за рейтингом Рамблера top100, можна отримати оцінку співвідношення видимої та глибинної частини в RUNet-сегменті веб-простору.

Як показують розрахунки, об'єм інформації, що опинилася в глибинній частині веб-простору, перевищує об'єм інформації з видимої частини приблизно в 3-5 разів. Виявляється, за рідкісним виключенням, що чим більший ресурс, тим більша його частина відноситься до глибинного веб. В цьому сенсі невеликі веб-ресурси виграють в доступності. Оскільки велика частка новинних документів виявляється в глибинному веб, то для завдань бізнес-аналітики потрібні спеціальні сервіси доступу до такої інформації. Саме такий сервіс надають служби інтеграції новинному контенту – архіви мережеских ЗМІ. Українські бізнес-аналітики активно використовують найбільші архіви інформації з відкритих джерел «Інтегрум» і InfoStream. Саме використання відкритих

джерел дозволяє конкурентній розвідці діяти в рамках правового поля, але, при цьому, мати високу ефективність.

Можна констатувати, що чим швидше росте веб-простір, тим гірше воно охоплюється традиційними каталогами і пошуковим машинам. Через зростання кількості веб-сайтів і порталів, що використовують бази даних, динамічні системи керування контентом, появи нових версій форматів представлення інформації глибинний веб зростає дуже інтенсивно. З одного боку, Інтернет як величезне сховище збільшує об'єми інформації, доступної «в принципі», але з іншого боку – зростає інформаційний хаос, збільшується ентропія мережевого Інформаційного простору. Все менша частина інформаційних ресурсів стає доступною користувачам реально.

Провідні пошукові системи як і раніше намагаються знайти технічні можливості для індексації вмісту баз даних і отримати доступ до приватних веб-сайтів, проте, їх завдання об'єктивно розходяться із завданнями бізнес-аналітиків – орієнтація традиційних пошукових служб на масовий сервіс в даному випадку виправдана. Таким чином, ніша для систем пошуку в глибинному веб стає все ширшою.

УДК 004.02; 004.6

Ковальська М. – ст. гр. СКмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПРО ПОНЯТТЯ «ГЛИБИННОГО» ВЕБУ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Koval's'ka M.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **ON THE CONCEPT OF "DEEP" WEB**

Supervisor: Majeviskiy A.

Ключові слова: Веб-простір, «глибинний» веб

Keywords: Web space, "deep" web

Останні дослідження веб-простору показали, що доступні через традиційні інформаційно-пошукові системи більше трильйона веб-сторінок – це лише «видима частина айсберга».

Важливою проблемою є пошук інформації в «прихованому» або «глибинному» веб-просторі, де міститься незрівнянно більша кількість даних, потенціально цікавих для конкурентної розвідки, ніж у відкритій частині Інтернету.

Це, перш за все, динамічні веб-сторінки, інформація з численних баз даних, які можуть представляти великий інтерес для аналітичної роботи. До розряду «прихованого» веб відносяться і повнотекстові інформаційні системи типу LexisNexis або Factiva.

До «прихованих» ресурсів мережі Інтернет можна віднести також пірінгові мережі, такі як BitTorrent, EDonkey, EMule, Gnutella, Kazaa.

Відомо, що необхідної (в тому числі і для конкурентної розвідки) інформації в мережі Інтернет значно більше, ніж її охоплюють універсальні пошукові машини.

Передбачається, що на відміну від «відкритої» частини мережі Інтернет, «прихована» частина виявляється в сотні разів більш об'ємною.

Бізнес-аналітик часто стикається з ситуацією, коли йому відомо про існування в веб-просторі певного документу, але не може знайти його за допомогою традиційних пошукових систем, якими сьогодні можна вважати такі системи, як Google, Yahoo!, Bing, Яндекс, Рамблер або Мета. Однак, згадавши або знайшовши в закладках веб-адресу цього документа, він без проблем виходить на нього. Тобто у веб-просторі цей документ є, а знайти його звичайним способом не можна. Користувач зіткнувся з невидимим (invisible) для пошукових систем ресурсом.

Сукупність джерел у веб-просторі, недоступних користувачам традиційних пошукових систем, утворює так званий «глибинний веб» – поняття, введене Джил Ілсвортом (Jill Ellsworth) у 1994 році. Тобто під «глибинним вебом» (invisible web, deep web, hidden web) прийнято розуміти ту частину веб-простору, яка не індексується роботами (web-crawlers) пошукових систем. Використовуючи аналогію, інформація, будучи недоступною для пошуку, знаходиться «в глибині» (англ. – deep). При цьому не варто плутати «глибинний веб» з ресурсами, зовсім недоступними з мережі Інтернет – це «темний веб» (dark web). Деякі ресурси, доступ до яких відкритий лише для зареєстрованих користувачів, також відносяться до «глибинного вебу».

У 2000 році американська компанія BrightPlanet [1] опублікувала сенсаційну доповідь, в якому стверджувалося, що у веб-просторі в сотні разів більше сторінок, ніж їх вдалося проіндексувати найпопулярнішими на той час пошуковими системами. Компанія розробила програму LexiBot, яка дозволяє сканувати деякі динамічні веб-сторінки, що формуються з баз даних, і, запустивши її, отримала неочікувані дані. З'ясувалося, що в «глибинному» веб знаходиться в 500 разів більше документів, ніж доступно через пошукові системи. Звичайно, ці цифри неточні. Крім того, стало відомо, що середня сторінка «глибинного» веб на 27% компактніша середньої сторінки з видимої частини веб-простору.

Сьогодні ситуація змінилася, наприклад, провідні пошукові системи можуть індексувати документи, представлені у форматах, що містять текст. Звичайно, це, перш за все, .pdf, .rtf і .doc. У 2006 році Google запатентувала спосіб пошуку в «глибинному» веб: «Searching through content which is accessible through web-based forms» [2, 3]. На думку фахівців до «видимого» вебу відноситься лише 20-30% веб-простору.

#### Література.

1. DO ANYTHING WITH DATA // BrightPlanet | Deep Web Intelligence. – URL: <http://www.brightplanet.com/>. – Last access: april 2016 y. – Title from screen.
2. Елена Салагаева. Deep web (invisible web, hidden web). / Салагаева Елена // On-line кабинет Александра Болдачева. – Режим доступа: <http://www.boldachev.com/internet/deep-web-invisible-web-hidden-web>. – Дата доступа: 2 апреля 2016 года. – Заглавие с экрана.
3. Searching through content which is accessible through web-based forms // Патент WO2006108069A3 – Searching through content which is accessible through web-based forms – Патенти Google. – Режим доступа: <https://www.google.com/patents/WO2006108069A3?cl=ru>. – Дата доступа: 2 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

УДК 621.326

Коваленко В.– ст. гр. СІм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МЕТОДИ ЗАХИСТУ МЕРЕЖЕВИХ СЕРВЕРІВ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ**

Науковий керівник: доцент Осухівська Г.М.

Kovalenko V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **METHODS OF PROTECTING NETWORK SERVERS FROM UNAUTHORIZED ACCESS**

Supervisor :assot. prof. OsukhivskaH.M.

Ключові слова: безпека, фізичний захист, логічний захист, комплексний захист.

Keywords: security, physicalsecurity, logicalsecurity, comprehensiveprotection .

На сьогодні широке застосування комп'ютерних технологій в автоматизованих системах обробки інформації та [управління](#) призвело до загострення проблеми захисту інформації від несанкціонованого доступу, що є в комп'ютерних системах. Проблема захисту інформації від несанкціонованого доступу особливо загострилася з широким розповсюдженням локальних і, особливо, глобальних комп'ютерних мереж. У зв'язку з цим, крім контролю доступу, необхідним елементом захисту інформації в комп'ютерних мережах є розмежування повноважень користувачів. Саме тому за мету дослідження було поставлено пошук та аналіз оптимальних методів захисту мережесерверів від несанкціонованого доступу для забезпечення надійності, швидкодії комп'ютерних систем та мереж.

Базовими принципами інформаційної безпеки, які повинна забезпечувати комп'ютерна мережа, є:

- цілісність даних – захист від збоїв, що ведуть до втрати інформації, а також неавторизованого знищення або створення даних;
- конфіденційність інформації;
- доступність інформації для всіх авторизованих користувачів.

Рівень захисту комп'ютерної мережі залежить від її розміру та інформації, яку потрібно безпечно передавати. При чому використовують фізичний та/або логічний захист інформації.

Для забезпечення фізичного захисту сервери встановлюють в окреме приміщення з обмеженим доступом. При логічному захисті здійснюється виконання персоналом компанії певних правил роботи та використання спеціалізованого програмного забезпечення. До логічного захисту можна віднести використання логіну (імені користувача), паролю, аудит, шифрування даних, захист від вірусів, резервне копіювання, використання джерел безперебійного живлення та створення відмовостійких систем. Тому варто досліджувати можливі більш ефективні підходи для забезпечення захисту комп'ютерних систем та мереж.

УДК 004.04

Ковальчук А.В. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **КОНСОЛІДОВАНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС ПРОФОРІЄНТАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Kovalchuk A.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **CONSOLIDATED RESOURCE INFORMATION ATTRACTION STUDENTS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Сховища даних, база даних, соціальні мережі.

Key words: Data warehouse, database, social networks.

На сьогоднішній день існує питання створення та реєстрації заходів в навчальних закладах Тернопільської області. Саме тому актуальним є створення зручного консолідованого інформаційного ресурсу, за допомогою якого буде можливість створювати необхідні заходи. Основними завданнями такого ресурсу мають бути: управління тим, хто повинен бути присутнім на тому чи іншому заході, можливість запрошувати всіх учасників, які мають бути присутніми на заході, контроль відвідування заходів, можливість оцінювання події, що пройшла. Даний додаток повинен містити в собі базу даних всіх навчальних закладів Тернопільської області, класів/груп та учнів/студентів, які в них навчаються – це все дозволить повноцінно контролювати відвідуваність заходів та робити висновки про проведений захід на основі опитування.

Перш за все необхідно розглянути існуючі аналоги, які могли б вирішити питання створення та реєстрації заходів в навчальних закладах Тернопільської області.

Серед відомих аналогів слід відзначити: можливість створення заходів у соціальних мережах «ВКонакті» та «Facebook» та WEB-додаток «Eventbrite».

При створенні будь-якого заходу в соціальній мережі «ВКонакті» користувачу буде відкрита відповідна форма.

Дана форма містить такі поля: назва події, сформована адреса сторінки, опис події, тематика події, веб-сайт, організатор (може виступати як окремий користувач, так і група), контактні дані організатора події (телефон, e-mail), дата та час проведення події (початок, кінець), місцезнаходження (країна, місто, адреса).

Для реалізації консолідованого інформаційного ресурсу профорієнтаційної діяльності навчальних закладів у Тернопільській області було обрано мову програмування PHP.

Для реалізації WEB-додатку є необхідним обрати зручну базу даних. Саме тому мова програмування PHP є найбільш підходящою, оскільки має підтримку широкого кола баз даних, а саме: Oracle, Adabas D, Sybase, FilePro, mSQL, Velocis, MySQL, Informix, Solid, dBase, ODBC, Unix dbm, PostgreSQL.

УДК 004.8

Козак Я.М.– ст. гр. СІМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ В ОБЛАСТІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В МЕРЕЖАХ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ**

Науковий керівник: д.т.н., проф. Грицик В.В.

Kozak Y.M.

*TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity*

### **CURRENT STATE RESEARCH IN DATA IN MOBILE NETWORKS**

Supervisor: PhD, Prof. Hrytsyk V.V.

Ключові слова: мережі мобільного зв'язку, технології передачі даних, бездротова передача даних.

Keywords: mobilenetwork, datatransmissiontechnology, wirelessdata

До недавнього часу основним фактором, який мав найбільший вплив на розвиток мобільних комунікацій, була традиційна передача голосу. Проте впровадження нових технологій високошвидкісної передачі даних, включаючи GPRS і EDGE, і еволюція до систем UMTS WCDMA дозволила операторам мобільного зв'язку надавати необмежені бездротові мультимедійні послуги, наприклад, передача електронних листів, повідомлень, перегляд Web-сторінок, доступ до корпоративних мереж.

Перша технологія пакетної передачі даних в мобільних мережах – GPRS, яка належить до другого покоління мобільних технологій 2G (саму технологію відносять до покоління 2,5G). При використанні GPRS інформація збирається в пакети і передається через невикористовуванні в даний момент голосові канали, така технологія передбачає більш ефективне використання ресурсів мережі GSM. При цьому, що є пріоритетом передачі - голосовий трафік або передача даних - вибирається оператором зв'язку. GPRS за принципом роботи аналогічна Інтернету: дані розбиваються на пакети і відправляються одержувачу (необов'язково одним і тим же маршрутом), де відбувається їх з'єднання.

Протокол GPRS прозорий для TCP/IP, тому інтеграція GPRS з Internet непомітна кінцевому користувачеві. Пакети можуть мати формат IP або X.25, при цьому не має значення, які протоколи використовуються поверх IP, тому є можливість використання будь-яких стандартних протоколів транспортного і прикладного рівнів, що застосовуються в мережі Internet (TCP, UDP, HTTP, HTTPS, SSL, POP3, XMPP та ін.).

Наступна технологія EDGE (EGPRS) – цифрова технологія бездротової передачі даних для мобільного зв'язку, яка функціонує як надбудова над 2G і 2.5G мережами. Ця технологія працює в TDMA і GSM-мережах.

EDGE забезпечує передачу даних зі швидкістю до 474 Кбіт/с в режимі пакетної комутації (8 тайм-слотів x 59,2 Кбіт/с на схемі кодування MCS-9) відповідаючи, таким чином, вимогам ІТУ до мереж 3G.

Для EDGE на практиці швидкість навряд чи перевищить: 59,2 Кбіт/с в каналі x 4 канали в один час = 236,8 Кбіт/с.

Технологію EDGE відносять до мережі 2,75G, що характеризує її як перехідну технологію від мереж 2G до 3G.

За час існування покоління 3G воно збагатилось великою кількістю технологій для передачі даних мобільними мережами, основні з яких наведено далі.

3G включає в себе 5 стандартів сімейства IMT-2000 (UMTS / WCDMA, CDMA2000/IMT-MS, TD-CDMA/TD-SCDMA (власний стандарт Китаю), DECT і UWC-136).

Найбільшого поширення в світі отримали два стандарти: UMTS (або W-CDMA) і CDMA2000 (IMT-MS), в основі яких лежить одна і та ж технологія - CDMA (CodeDivisionMultiple Access - множинний доступ з кодовим поділом каналів). Також можливе використання стандарту CDMA450.

На сьогоднішній день перевага стандарту CDMA2000 над іншими аналогами є беззаперечною а подальший розвиток 3G мереж базуватиметься саме на цій технології. Дане домінування зможе змінити лише впровадження мереж наступного покоління – 4G.

UMTS (UniversalMobileTelecommunicationsSystem - Універсальна мобільна телекомунікаційна система) - технологія стільникового зв'язку, розроблена Європейським інститутом стандартів телекомунікацій (ETSI) для впровадження 3G в Європі.

UMTS, використовуючи розробки W-CDMA, дозволяє підтримувати швидкість передачі інформації на теоретичному рівні до 21 Мбіт/с. (при використанні HSPA +).

Конкурентом технології UMTS є CDMA. CDMA (CodeDivisionMultiple Access) - технологія множинного доступу з кодовим поділом каналів, стандарт зв'язку третього покоління. Стандарт CDMA був розроблений в 1993 році і на даний момент є найбільш перспективним в плані розвитку та прийняття загального стандарту зв'язку. Кількість абонентів стандарту CDMA у рази перевищує кількість абонентів UMTS. Подальший розвиток CDMA ґрунтується на технології CDMA2000. У таблиці 1 відображено різні покоління стандарту CDMA на основі технології EV-DO.

4G – четверте покоління мобільного зв'язку, що характеризується високою швидкістю передачі даних і підвищеною якістю голосового зв'язку. До четвертого покоління прийнято відносити перспективні технології, що дозволяють здійснювати передачу даних зі швидкістю, що перевищує 10 Мбіт/с рухомих абонентам.

5G (5-е покоління мобільних мереж або 5-го покоління бездротових систем) — назва, яку використовують в деяких наукових працях і проектах для позначення таких основних фаз мобільних телекомунікаційних стандартів після 4G стандартів.

Наразі, 5G не є офіційним терміном, використання для будь-якої конкретної специфікації або в будь-яких офіційних документів до опублікування телекомунікаційними компаніями або органами стандартизації, таких як 3GPP, WiMAXForum і MCE-R. Новий стандарт-реліз наступний після 4G у розробці, органи зі стандартизації, але в цей час не розглядаються як нове мобільне покоління з реалізації і розгортання систем сумісних з 4G все ще триває.

Як можна зрозуміти із вище наведеного матеріалу, існує доволі великий спектр технологій передачі даних в мережах мобільного зв'язку, тому варто детальніше дослідити сучасні технології передачі даних в мережах мобільного зв'язку.



УДК 004.62

Кріль В.М. – ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПЛАНУВАННЯ РЕКЛАМНИХ АКЦІЙ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ДАНИХ ОТРИМАНИХ З СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТ КОМЕРЦІЇ**

Науковий керівник: ст.викладачк.т.н.Боднарчук І.О.

Kril V.

TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity

## **PLANNING PROMOTIONS BASED ON ANALYSIS OF DATA OBTAINED FROM THE INTERNET COMMERCE SYSTEM**

Supervisor: Bodnarchuk I.

Ключові слова: маркетинг, реклама, аналіз, товар.

Keywords: marketing, advertising, analysis, goods.

Популярність товарів на ринку, обсяг продажу, імідж підприємства багато в чому залежать від ефективності реклами. Тому рекламі приділяється така велика увага з боку виробників та учасників каналів збуту.

Планування рекламної кампанії передбачає шість послідовних етапів:

- Визначення об'єктів та цілей рекламної діяльності.
- Визначення цільової аудиторії реклами. Це можуть бути як споживачі, так і ті, хто впливає на рішення щодо покупки.
- Вибір рекламних засобів.
- Розробка графіків виходу реклами.
- Складання кошторису рекламних витрат.
- Попередня оцінка ефективності реклами.
- Визначення об'єктів рекламної кампанії.

Під час розгляду кожного елемента комплексу маркетингу, треба пам'ятати, що маркетинг — це діяльність, спрямована на задоволення потреб споживачів. Реклама, як складова одного з елементів маркетингу, а саме просування товарів, має сприяти досягненню маркетингових цілей.

Природньо, виникає запитання — що саме є об'єктом реклами — товар чи фірма, яку інформацію слід повідомити споживачам? Наприклад, основна мета кампанії банку "ІНКО" по приватизаційним сертифікатам: "переконати власників приватизаційних сертифікатів довірити свій ваучер"; об'єкт реклами: послуга — "довірче управління приватизаційними сертифікатами".

Розробка реклами продукції — завдання підприємства-виробника. А всі подальші турботи щодо її художнього втілення — від пошуку ідеї до виготовлення кіноролика чи реклами у журналі — то вже прерогатива професійних рекламистів.

Проте, саме на цій короткій відстані, що розділяє спеціалістів-розробників продукції і рекламне агентство, порушується баланс між технічними деталями, які

характеризують товар і саме мають вплинути на вибір покупців, і рекламною оболонкою, що інколи виглядає як основна мета реклами.

Інколи з'являється чудова реклама, яка в той же час є своєрідним "вампіром" товару: глядач запам'ятовує персонажі рекламних роликів, їх монологи, рекламні слогани, але не може пригадати, про який саме товар чи фірму в них йшлося.

Забезпечити чіткість передачі інформації від замовника рекламної кампанії до рекламистів можна, підготувавши "опитувальний лист", який повинен містити основну інформацію про товар.

Планування рекламних акцій може здійснюватися на основі аналізу даних отриманих з систем інтернет комерції.

Зазвичай аналіз даних електронної комерції відбувається за доволі простим сценарієм: ви відстежуєте дані про дохід, коефіцієнт конверсії та середню вартість замовлення. Для планування рекламних акцій використовуються такі типи звітів: ефективність продукту і ефективність списку продуктів.

"Ефективність продукту" дає змогу оцінювати ефективність окремих продуктів.

Цей звіт передбачає два погляди на ефективність продукту:

– Підсумок. Дохід від збуту продукту, кількість проданих одиниць, середня ціна, обсяг повернутих коштів, а також дані про співвідношення кількості доданих до кошику/придбаних продуктів відносно кількості переглядів сторінки з детальною інформацією про цей продукт.

– Поведінка покупців. Частота переглядів сторінки продукту зі списку, частота переглядів сторінки з детальною інформацією про продукт, частота додавання продукту до кошика та вилучення з нього, кількість оформлених замовлень на кожен продукт, кількість унікальних покупок, а також дані про співвідношення кількості доданих до кошику/придбаних продуктів відносно кількості переглядів сторінки з детальною інформацією про цей продукт.

Ефективність списку продуктів

Окрім відстеження маркетингу, що приводить користувачів на сайт, вам також стане в пригоді інформація про успішність маркетингової стратегії, застосованої на самому сайті, а також списки продуктів, за допомогою яких ви демонструєте користувачам асортимент свого магазину, супутню продукцію та додаткові товари чи послуги.

Звіт "Ефективність списку продуктів" дає змогу побачити ефективність списків і окремих товарів.

У результаті обробки отриманих даних розробляються таблиці або графіки, розраховуються статистичні показники — арифметична середня, медіана, мода, варіація та дисперсія. Індуктивні однофакторні методи призначені для перевірки відповідності характеристик вибірки характеристикам генеральної сукупності. Дво- і багатофакторні методи аналізу залежностей застосовуються для визначення наявності зв'язку між двома або більшою кількістю змінних величин. Вибір методу аналізу залежить від характеру завдань, щовирішуються.

УДК 621.326

Литвин Т. – ст. гр. СІм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ МОНІТОРИНГУ ОБЛАДНАННЯ ШИРОКО - СМУГОВОГО ДОСТУПУ ДО МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Лупенко С.А.

Lytvyn T.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **INVESTIGATION METHODS AND MEANS OF MONITORING EQUIPMENT BROADBAND ACCESS TO THE INTERNET**

Supervisor :d.t.s., professor Lupenko S.A.

Ключові слова: моніторинг, широкопasmовий доступ, Інтернет.

Keywords: monitoring, broadband access, Internet.

Широко – смуговий доступ (ШСД) - доступ до мережі Інтернет зі швидкістю передачі даних, яка перевищує максимально можливу при використанні комутованого доступу з використанням модему і телефонної мережі загального користування. Здійснюється з використанням дротових, оптоволоконних і бездротових ліній зв'язку різних типів. Якщо комутований доступ має обмеження швидкості і повністю займає телефонну лінію, то широкопasmові технології забезпечують у багато разів більшу швидкість обміну даними. Крім високої швидкості, широкопasmовий доступ забезпечує безперервне підключення до Інтернету і так званий «двосторонній» зв'язок, тобто можливість як приймати, так і передавати інформацію на високих швидкостях. Для забезпечення високої якості, надійності та контролю використовуються різні засоби та методи моніторингу обладнання ШСД. Саме тому за мету дослідження було поставлено опис методів та засобів моніторингу обладнання широко-пasmового доступу. До обладнання ШСД відноситься:

–DSLAM – призначений для об'єднання множини цифрових потоків від абонентських DSL-модемів (xDSL-ліній);

–комутатори 3 рівня – оптичні комутатори з оптичними інтерфейсами;

– комутатори FTTx – комутатори з мідними та оптичними інтерфейсами;

– обладнання агрегації – виконує функції маршрутизації трафіку.

Для забезпечення надійної роботи обладнання ШСД необхідно використовувати різні методи та засоби моніторингу, що включають в себе контроль та керування даними пристроями:

1) Sacti – це веб - програма, яка збирає статистичні дані за певні часові інтервали і дозволяє відобразити їх в графічному вигляді;

2) Friendly Pinger – візуалізація комп'ютерної мережі, відображає яке обладнання активне, одночасне «пінгування» всіх пристроїв, а також оповіщення в випадку недоступності обладнання ШСД;

3) Система керуванням обладнання ШСД – система, яка передбачає моніторинг підключених пристроїв користувачів та їх налаштувань в реальному часі.

УДК 621.396

Литвиненко Т. – ст. Гр. СНм-51,

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЦИФРОВОГО ФІЛЬТРУ ДЛЯ ЗАДАЧІ  
УСУНЕННЯ МЕРЕЖЕВОЇ ЗАВАДИ В АВТОМАТИЗОВАНИХ  
ЕЛЕКТРОКАРДІОДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМАХ**

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

Lytvynenko T.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

**SOFTWARE REALIZATION OF A DIGITAL FILTER USED FOR  
THE PROBLEM OF REDUCING NETWORK NOISE IN AUTOMATED  
ELECTROCARDIODIAGNOSTIC SYSTEM**

Supervisor: PhD, Assoc. Prof. of Computer Science Dept. Iaroslav Lytvynenko

Ключові слова: цифровий фільтр, електрокардіосигнал, діагностична система.

Keywords digital filter, electrocardiosignal, diagnostic system

При машинному аналізі електрокардіосигналів зареєстровані дані мають пройти попередню підготовку, яка проводиться для того, щоб основні методи обробки не давали хибних результатів [1]. Попередня обробка кардіосигналів складається з двох частин: фільтрація завад та вилучення тренду.

Фільтрація, проводиться з метою згладжування сигналу та усунення небажаних частот (частоти 50 Гц, частоти дихання та інших). Проводити фільтрацію кардіосигнала можна, як апаратними засобами (аналогові, цифрові фільтри), так і програмними. На даний час існують багато розроблених діагностичних систем, які використовують для фільтрації завад аналогові фільтри, а також систем які використовують - цифрові фільтри. Питання використання тих чи інших, при побудові нових діагностичних систем, найчастіше обумовлюється економічними характеристиками розробляємої діагностичної системи, адже усунення завад яке вони проводять, в випадку цифрової чи аналогової фільтрації, відбувається однаково добре.

Ефективне усунення завад з використанням цифрових фільтрів може бути досягнуте за рахунок використання, як апаратних так і програмних фільтрів. Таке поєднання різного виду фільтрації легко організувати, побудувавши діагностичну систему на базі сучасного комп'ютера. При такій побудові, використовуючи програмні алгоритми можна легше реалізувати цифрові фільтри, а також легше ними керувати. Управління фільтрами має велике значення у випадку коли відбувається сумісна обробка різних кардіосигналів, прикладом може бути обробка фонокардіосигналу та електрокардіосигналу. Діапазон цих сигналів, що мають зовсім різну фізичну природу, перекривається, отже використовувати для їх фільтрації треба окремі фільтри або використати фільтри, які легко перестроюються (керуються) на всьому діапазоні. Цифрові фільтри, за видом алгоритму на базі якого проводять фільтрацію, поділяються на рекурсивні та нерекурсивні [1,2,3].

Порівнюючи ті чи інші алгоритми фільтрації можна сказати, що при нерекурсивному фільтрі вихідний сигнал залежить лише від значень вхідного на

відміну від рекурсивного, в якому вихідний сигнал залежить від попередніх значень вихідного сигналу. Із-за наявності зворотнього зв'язку в рекурсивному фільтрі він може збуджуватись, тому при розрахунках таких фільтрів потрібно проводити перевірку на стійкість. В нерекурсивних фільтрах такої перевірки непотрібно проводити, бо фільтр немає зворотного зв'язку і тому завжди є стійким. Використовувати такі фільтри можна при проведенні згладжування, інтерполяції, екстраполяції, диференціювання та інтегрування часових рядів даних кардіосигналів. Рекурсивні фільтри частіше використовують в системах, де є дуже великі потоки даних, і де необхідно проводити обробку в реальному часі.

В роботі був проведений аналіз різних методів цифрової фільтрації були вибрані та здійснені розрахунки фільтра Баттерворта та фільтра Бесселя, а також здійснена їхня програмна реалізація.

Проводячи аналіз отриманих характеристик фільтрів можна відмітити, що їх АЧХ дуже подібні так само як і ФЧХ. В випадку фільтра Бесселя АЧХ значно вище в зоні частоти 50 Гц (мережева завада), отже фільтрація потрібної частоти буде краще ніж у випадку фільтра Баттерворта, коли поряд з частотою яку потрібно усунути будуть усуватись деякі частоти корисного сигналу. Таким чином було обґрунтовано використання фільтра Бесселя четвертого порядку для задачі усунення завади мережі під час обробки електрокардіосигналу.

З метою перевірки розрахованого фільтру була розроблена комп'ютерна програма на мові програмування Delphi, на базі якої реалізований програмний фільтр, що проводить фільтрацію за розробленим алгоритмом. Отримані результати говорять про коректну роботу розробленого програмного фільтра для задачі усунення мережевої завади.

#### **Література**

1. Бабак В.П., Хандецький В.С., Шрюфер Е. Обробка сигналів: Підручник. - К.: Либідь, 1996.-392 с.
2. Хемминг Р.В. Цифровые фильтры: Пер. с англ. / Под ред. А.М. Трахтмана.-М.: Сов. Радио, 1980.-224с.
3. Гольденберг Л.М. и др. Цифровые фильтры.-М.: Связь, 1974.-160с.

УДК 004.02

Лучанко В. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

### **СПОСОБИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ КОНКУРЕНТНОЇ РОЗВІДКИ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Luchanko V.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

### **WAYS TO USE INTERNET RESOURCES TO MEET THE CHALLENGES OF COMPETITIVE INTELLIGENCE**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: Інтернет-ресурси, конкурентна розвідка  
Keywords: Internet resources, competitive intelligence

Сучасні відкриті мережеві ресурси, веб-сайти, соціальні мережі перетворилися в основне джерело і ефективний інструмент для конкурентної розвідки. Вони дозволяють в режимі реального часу не тільки відслідковувати дії компаній-конкурентів, але і виявляти останні тенденції щодо необхідної тематики. Назвемо лише деякі способи використання Інтернет-ресурсів для вирішення задач конкурентної розвідки [1]:

1. Отримання новин за цільовою тематикою.

Сучасні мережеві сервіси, такі як Google News, Яндекс.Новини, соціальні мережі типу Twitter, Facebook дозволяють отримувати новини, підібрані відповідно до інформаційних потреб користувачів. Наприклад, при використанні соціальної мережі Twitter, можна скористатися пошуковим режимом, і ввести запит, наприклад, «банкрутство». Після цього користувач отримає список повідомлень, в деяких випадках з інтегрованими акаунтами користувачів, чий повідомлення релевантні введеному запиту. Таким чином, можна визначити експертів, яких можна згрупувати відповідно до своїх інформаційних потребам. Потім, слідуючи за групою експертів, можна отримати досить широке охоплення проблеми, кілька точок зору, нові інформаційні ресурси.

2. Виявлення тенденцій.

За обраними за допомогою пошукових можливостей інформаційними ресурсами (веб-сайтами, блогами, форумами) можна вручну або з використанням спеціальних аналітичних інструментів виявляти тенденції в обраній сфері.

3. Отримання розсилки цільових документів по електронній пошті.

Більшість новинних агрегаторів і соціальних мереж (зокрема, Twitter) надають можливість якісних персоніфікованих періодичних розсилок, що охоплюють повідомлення, коментарі, блоги експертів.

4. Побудова мереж інформаційних зв'язків.

Для завдань конкурентної розвідки важливо не тільки отримання цільової інформації (повідомлень), а й розуміння зв'язків, які виявляються при аналізі інформації. Важливий не тільки об'єкт аналізу, а й пов'язані з ним інформаційні ресурси, профілі в соціальних мережах, «друзі», групи обговорень тощо. В деяких випадках можна подивитися, хто є передплатником даних профілів, хто цікавиться тією ж тематикою і, відповідно, може стати новим джерелом для отримання цільової інформації [2].

5. Отримання відповідей на питання.

Соціальні мережі можна використовувати як спосіб отримання відповідей на конкретні питання, в тому числі і з питань методології конкурентної розвідки. Якщо питання поставлене коректно, то з великою ймовірністю можна отримати відповідь на нього від інших користувачів.

6. Фільтрація сміття.

Для конкурентної розвідки не завжди цікаві загальновідомі, часто помилкові дані і інформація, відома більшості, але ж саме на такі дані орієнтовані соціальні мережі. При використанні мережевих ресурсів як потужної бази для конкурентної інформації особливу увагу слід приділяти відпрацюванню запитів, вибору джерел, експертів, встановлення зв'язків.

Література.

1. Кочергов Д. Один шаг, который может стать последним / Д.Кочергов // Экономика бизнеса, 2009. – № 13 (9279).
2. Ющук Е.Л. Конкурентная разведка: маркетинг рисков и возможностей / Е.Л. Ющук. – М.: Вершина, 2006. – 240 с. – ISBN: 5-9626-0027-4.

УДК 004.73; 004.77

Ломоносов М. – ст. гр. СНмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Lomonosov M.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **SURVEY OF MAJOR SOCIAL NETWORKS**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: соціальна мережа, аналіз

Keywords: social network, analysis

В перелік найбільших соціальних мереж, які можуть бути цікавими для аналізу, можна включити: Facebook, Вконтакте, Google+, LinkedIn, Badoo, Livejournal, Twitter.

Facebook – найбільша соціальна мережа, заснована в 2004 році М. Цукербергом і його компаньйонами. Поічнаючи з вересня 2006 року соціальна мережа доступна для користувачів мережі Інтернет. Добова активна аудиторія перевищує 525 мільйонів осіб. Близько 500 млн. людей в місяць використовують мобільні додатки Facebook. Кожен день в соціальній мережі користувачі залишають 3,2 мільярди «лайків» і коментарів та публікують 300 мільйонів фотографій. На сайті мережі зафіксовано 125 млрд. «Дружніх зв'язків». Щомісячна кількість переглядів сторінок Facebook перевищує 1 трильйон.

«ВКонтакте» – найбільша в Рунеті соціальна мережа, створена П. Дуровим в 2006 р, яка позиціонує себе як «сучасний, швидкий і естетичний спосіб спілкування в мережі». За даними на початок 2013 року щоденна аудиторія «ВКонтакте» складала понад 43 мільйонів користувачів. Користувачам «ВКонтакте» доступний характерний для багатьох соціальних мереж набір можливостей: створення профілю з інформацією про себе, використання і поширення контенту, керування настройками доступу, взаємодія з іншими користувачами приватно і публічно, відстеження через стрічку новин активності друзів і спільнот. Соціальна мережа «ВКонтакте» пропонує стороннім ресурсам використання спеціально розроблених інструментів – віджетів – для глибокої інтеграції з соціальною мережею. Ці рішення дозволяють вбудовувати у веб-сайти систему коментарів для користувачів, спільноти, системи опитувань, а також можливість легко поділитися посиланням на матеріал з іншими користувачами і авторизуватися на сайті. В соціальній мережі є мобільна версія.

Google+ – соціальна мережа від компанії Google, офіційно почала свою роботу в 2011 р. На початок 2012 р. кількість зареєстрованих в Google+ користувачів перевищило 90 мільйонів чоловік. Сервіс надає можливість спілкування через Інтернет за допомогою спеціальних компонентів: Кола, Теми, Відеозустрічей, Мобільна версія. Основними принципами дії сервісу є користувачі, приватність і живе спілкування. Інформація, якою діляться учасники мережі, впливає на персоналізовані результати пошуку Google. В основі роботи Google+ лежить концепція кіл, завдяки яким

користувач регулює своє спілкування. На основі кіл користувач ділиться контентом, визначаючи, яке коло матиме доступ до інформації, а який ні. Обмін користувацькими матеріалами йде в спеціальній стрічці, в якій можна стежити за оновленнями учасників кіл. Google представила також і мобільну версію соціальної мережі, в якій є дві унікальні функції: миттєве завантаження фото і обміну миттєвими повідомленнями. Соціальна мережа Google+ дозволяє отримувати хороші позиції в пошуку Google.

LinkedIn – соціальна мережа для пошуку і встановлення ділових контактів. В LinkedIn зареєстровано понад 200 мільйонів користувачів із 200 країн, які представляють 150 галузей бізнесу. Соціальна мережа LinkedIn, заснована Р.Хоффманом, була запущена в експлуатацію в 2003 р. Ця соціальна мережа надає можливість зареєстрованим користувачам створювати і підтримувати список ділових контактів. Контакти можуть бути запрошені як з сайту, так і ззовні, проте LinkedIn вимагає попереднього знайомства з контактами. У випадку, коли користувач не має прямого зв'язку з контактом, він може бути представлений через інший контакт. Список контактів LinkedIn може використовуватися для: розширення зв'язків, пошуку компаній, людей і груп за інтересами, публікації резюме і пошуку роботи, рекомендувати користувачів, публікувати вакансії, створювати групи за інтересами. Соціальна мережа LinkedIn також дозволяє публікувати інформацію про ділові поїздки і конференції.

Vadoo – соціальна мережа знайомств, заснована в 2006 р А.Андрєєвим. Станом на 2015 р. в Vadoo зареєстровано більше 180 мільйонів користувачів. Зареєструвавшись, користувач може спілкуватися в чаті, завантажувати на сайт свої фотографії, зв'язуватися з друзями в своєму регіоні або за його межами. Існують також преміум-послуги, які є платними. Вони надаються тим, хто хоче мати велику популярність, розширити коло знайомств. За час свого існування компанія Vadoo випустила декілька продуктів під вільною ліцензією, включаючи різні поліпшення мови програмування PHP, сервер Pinba, який збирає статистику в реальному часі, безкоштовний швидкий шаблонізатор Blitz для PHP.

«Живий Журнал», ЖЖ, LiveJournal, LJ – платформа для ведення онлайн-щоденників (блогів), створена в 1999 р. американським програмістом Б. Фіцпатріком. ЖЖ надає користувачам можливість публікувати свої і коментувати чужі записи, вести колективні блоги, додавати в друзі інших користувачів і стежити за їх записами в «стрічці друзів». Сервери ЖЖ знаходяться в США і система належить американській компанії LiveJournal, Inc. За даними статистики LiveJournal.com на кінець 2015 р. в «Живому Журналі» зареєстровано понад 40 млн. користувачів. Серед налаштувань, функцій і опцій «Живого Журналу» слід виділити: різні типи записів і можливості їх коментування; вказування розширених відомостей про користувача; друзі і стрічка друзів; картинка користувачів; функції безпеки акаунта.

Твіттер – сервіс, що дозволяє користувачам відправляти короткі текстові замітки (до 140 символів), використовуючи веб-інтерфейс, SMS, засоби миттєвого обміну повідомленнями або сторонні програми-клієнти. Створений Дж. Дорсі в 2006 році, за станом на початок 2011 року сервіс налічував понад 200 млн. користувачів, з них 50 млн. користуються Твіттером щодня. 55% користуються Твіттером на мобільних гаджетах. Особливістю Твіттера є публічна доступність розміщених повідомлень; це називається мікроблогінгом.



УДК 004.054

Лучка П.І. – ст. гр. СНм-52

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗРОСТАННЯ ВІДВІДУВАНОСТІ САЙТІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЇХНЬОЇ ТЕМАТИКИ ТА ДИЗАЙНУ**

Науковий керівник: к.т.н. ст. в. Бондарчук І.О.

Luchka P.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

## **RESEARCH GROWTH SITE TRAFFIC ON THE BASIS OF THEIR THEMES AND DESIGNS**

Supervisor: Bondarchuk I.

Ключові слова: дизайн, відвідуваність, тематика сайту, аналіз.

Keywords: design, vdevice, the subject site, analysis.

Відвідуваність сайту – це число відвідувачів сайту за певний період часу, зазвичай за добу. Це важливий показник на який звертають увагу пошукові системи, тому його постійно відстежують системи статистики сайту. При визначенні рівня відвідуваності сайту в розрахунок беруться як унікальні відвідувачі, так і загальна кількість переглянутих ними сторінок сайту (хіти). Унікальний відвідувач вважається хостом, тобто унікальною ІР-адресою комп'ютера, який здійснив завантаження інформації з відвідуваного сайту. Статистика відвідувань також приділяє увагу часу переглядів, таким чином відстежуючи, як довго відвідувач перебував на сайті, на яких сторінках зупинявся. Це говорить про якість відвідувань, оскільки на сайті можуть заходити і випадкові відвідувачі. Для перегляду сторінки, тобто її завантаження, вживається термін хіт. Один унікальний відвідувач може провести за одне відвідування кілька хітів, у тому числі, завантажуючи ще раз вже переглянуту сторінку. Перебування відвідувача на сайті називається сесією. Якщо той самий відвідувач зайшов на сайт ще раз, через 15 хв, то це вже нова сесія. Якщо відвідувач зробив більше двох хітів, він називається активним відвідувачем.

Важливу роль у підвищенні відвідуваності сайтів заключається в їхній тематиці і дизайні. Для початку потрібно визначити мету створення сайту, його актуальність, і чи буде він унікальний у порівнянні з іншими аналогічними сайтами схожої тематики і дизайну.

Щоб підвищити відвідування сайту необхідно, щоб вибрана тема сайту і його дизайн були унікальні і зроблені максимально ефективно. Також багато залежить від розробника сайту і того хто буде його супроводжувати, в залежності від їхніх знань в якійсь області.

Незалежно від теми сайту, він завжди буде відвідуваним, різниця лише в кількості відвідувачів. Аналіз різних тематик сайтів можна умовно поділити на дохідні і інші менш прибуткові тематики сайту. Найбільш відвідувані сайти це сайти 18+, вони дуже популярні в мережі Інтернет. Сайти з чітко вираженою однією тематикою і хорошим дизайном, завжди будуть мати велику кількість відвідувачів і, відповідно, високий рейтинг.

УДК 004.054

Лучка П.І. – ст. гр. СНм-52

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДВИЩУВАНOSTІ ВІДВІДУВАНOSTІ САЙТІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЇХНЬОЇ ТЕМАТИКИ ТА ДИЗАЙНУ**

Науковий керівник: к.т.н. ст. викл. Бондарчук І.О.

Luchka P.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH GROWTH SITE TRAFFIC ON THE BASIS OF THEIR THEMES AND DESIGNS**

Supervisor: Bondarchuk I.

Ключові слова: дизайн, відвідуваність, тематика сайту, аналіз.

Keywords: design, vdevice, the subject site, analysis.

Кількість сайтів в інтернеті зростає в геометричній прогресії, щоб сайти появлялися на перших сторінках пошукових систем їх необхідно просувати. Просування сайту, також відоме як пошукове просування, розкрутка сайту, пошукова оптимізація сайту – це комплекс заходів, які спрямовані на підвищення видимості сайту у пошукових системах, при просуванні сайту підвищується його відвідуваність. Відвідуваність сайту – це число відвідувачів сайту за певний період часу, зазвичай за добу.

Важливу роль у підвищенні відвідуваності сайтів заключається в їхній тематиці і дизайні. Для початку потрібно визначити мету створення сайту, його актуальність, і чи буде він унікальний у порівнянні з іншими аналогічними сайтами схожої тематики і дизайну. Дизайн сайту – це сукупність графічних елементів, шрифтів і кольорів, реалізованих на сайті. Тематика сайту - це сукупність основних і побічних подій (відповідей, проблем, рішень), якими зв'язуються матеріали сайту і які відповідають тільки на питання в певній галузі. Тематика буває комерційного характеру і некомерційного. Вузьконаправлена і загальна.

За допомогою програми Google Analytics проводиться аналіз відвідуваності сайтів на основі їхньої тематики і дизайну. Google Analytics — безкоштовний сервіс, що надається Google для створення детальної статистики відвідувачів веб-сайтів. Статистика збирається на сервері Google, користувач розміщує тільки JS-код на сторінках свого сайту. Код відстеження спрацьовує, коли користувач відкриває сторінку у своєму веб-браузері (за умови дозволеного виконання Javascript в браузері).

Сервіс інтегрований з Google AdWords. Особливістю сервісу є те, що вебмастер може оптимізувати рекламні та маркетингові кампанії Google AdWords за допомогою аналізу даних, отриманих за допомогою сервісу Google Analytics, про те звідки приходять відвідувачі, як довго вони залишаються на сайті і де вони знаходяться географічно. Користувачі бачать групи оголошень і віддачу від ключових слів у звітах.

Користувачі сервісу можуть визначити цілі і послідовності переходів. Метою може виступати сторінка завершення продажу, показ певних сторінок, або завантаження файлів. Використовуючи цей інструмент, можна визначати, яка з рекламних кампаній є успішною, і знаходити нові джерела цільової аудиторії.

УДК 004.77

Мартинов С. – ст. гр. СНМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПЛАТІЖНІ ТА ФІНАНСОВІ СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Martynov S.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **FINANCIAL AND PAYMENT OF INTERNET**

Supervisor: Majeviskiy A.

Ключові слова: кредитна картка, банк, Інтернет-банкінг

Keywords: credit card, bank, Internet banking

Для того, щоб здійснювати оплату через Інтернет, електронний магазин має бути підключений до однієї або кількох платіжних Інтернет-систем.

В Україні при платежах через Інтернет використовуються декілька платіжних систем.

*Системи на основі кредитних карток.* При підключенні до певної платіжної системи на основі кредитних карток, магазин зможе отримувати платежі через Інтернет від тих своїх клієнтів, які мають кредитні картки, підтримувані даною платіжною системою. Наприклад, система Портмоне – [1] – підтримує платежі кредитними картками Visa і MasterCard/Europay таких банків: АППБ «Аваль», «ПриватБанк», «Укресімбанк» тощо. Щоправда, ця система орієнтована в основному на оплату через Інтернет комунальних послуг. Ознайомитись з роботою української системи «Портмоне» можна самостійно, переглянувши на вищевказаному сайті демо-режим [1, 2].

*Системи на основі смарт-карток.* Для роботи з системами на основі смарт-карток, клієнтам необхідно мати смарт-картку, емітовану банком, підключеним до системи, а для платежів через Інтернет ще й додатково використовувати спеціальний пристрій – смарт-карт-рідер та спеціальне програмне забезпечення. Українською системою на основі смарт-карток є «Інтерплат» [3].

*Системи Інтернет-банкінгу.* Призначені для надання послуг з управління банківськими рахунками через Інтернет (з отриманням виписок за здійсненими операціями). При використанні клієнтами систем Інтернет-банкінгу магазин не обов'язково має бути підключений до цих систем, достатньо й того, що ним прийматимуться безготівкові платежі. Клієнт же, для того, щоб користуватися послугами Інтернет-банкінгу, має укласти відповідний договір з банком після чого матиме можливість доступу до свого рахунка та здійснювати платежі через Інтернет, використовуючи звичайний браузер та передбачені системою Інтернет-банкінгу процедури. Як приклади українських систем, що дозволяють клієнту керувати своїм рахунком через Інтернет, можна назвати такі: «Приват-24» Приватбанку [4]; «HomeBanking» ВАТ «Міжнародний Комерційний Банк» [5]; «Internet-banking» УкрСиббанку [6] тощо.

*Системи на основі електронних грошей.* Для того щоб використовувати ці системи для платежів через Інтернет, потрібно підключитись до однієї з них. Тобто встановити на своєму комп'ютері клієнтське програмне забезпечення, необхідне для

роботи з системою; відкрити за допомогою цього ПЗ у системі свій рахунок; та ввести на нього гроші (наприклад, з передоплаченої картки). В Україні функціонують такі системи на основі електронних грошей, як: «Інтернет.Гроші»; Webmoney – [7]. На сайтах цих систем є перелік магазинів та компаній, що підключені до них, тобто можуть отримувати оплату за товари та послуги електронними грошима.

Література.

1. Платежи и переводы в два клика // portmone.com – Режим доступа: <https://www.portmone.com.ua/r3/ru/>. – Дата доступа: 4 апреля 2016 года. – Заглавие с экрана.

2. ПЛАТІЖНІ ТА ФІНАНСОВІ СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТ // Моя бібліотека. – Режим доступу: <http://mybiblioteka.su/1-146126.html>. – Дата доступу: 5 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

3. Пиріг С.О. Платіжні системи / С.О. Пиріг – Навчальний посібник – К.: ЦУЛ, 2008. – 240 с. – ISBN: 978-966-364-590-2.

4. Приватним особам // Приватбанк. – Режим доступу: <https://privatbank.ua/>. – Дата доступу: 5 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

5. Система Інтернет-банкінгу winbank // PIRAEUS BANK. Надійний з 1916 року. – Режим доступу: <http://www.piraeusbank.ua/ua/online.html>. – Дата доступу: 6 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

6. Інтернет-банкінг Star24 // УКРСИББАНК. BNP PARIBAS GROUP. Банк позитивних змін. – Режим доступу: [https://my.ukrsibbank.com/ua/personal/operations/account\\_managment/](https://my.ukrsibbank.com/ua/personal/operations/account_managment/). – Дата доступу: 6 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

7. W-VMONEY В УКРАИНЕ. – Режим доступу: <http://www.webmoney.com.ua/>. – Дата доступу: 6 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

УДК 004.02; 004.6

Масір І. – ст. гр. СКмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВИНИКНЕННЯ ПОНЯТТЯ «ГЛИБИННИЙ» ВЕБ**

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

Masir I.

*Ternopil Ivan Pul`uy National Technical University*

## **ON THE CONCEPT OF "DEEP" WEB**

Supervisor: Matsiuk O, PhD

Ключові слова: Веб-ресурси, «глибинний» веб

Keywords: Web-resources, "deep" web

У «глибинному» веб знаходяться веб-ресурси, не пов'язані з іншими ресурсами гіперпосиланнями – наприклад, сторінки, динамічно створювані за запитами до баз даних, документи з баз даних, доступні користувачам через пошукові веб-форми (але не за гіперпосиланнями). Такі документи залишаються недоступними для робота, який

не може в режимі реального часу правильно заповнити поля форми значеннями (формувані запити до баз даних).

Наведемо твердження [1]: «Більшість сторінок невидимого Інтернету можуть бути проіндексовані технічно, але не індексуються, тому що пошукові системи вирішили їх не індексувати ... Більшість «невидимих» сайтів мають високоякісний контент. Просто ці ресурси не можуть бути знайдені за допомогою пошукових машин загального призначення ...

... Деякі сайти використовують технологію баз даних, що дійсно складно для пошукової машини. Інші сайти, однак, використовують поєднання файлів, які містять текст і мультимедіа, а тому частина з них може бути проіндексована, а частина - ні.

... Деякі сайти можуть бути проіндексовані пошуковими машинами, але це не робиться тому, що пошукові машини вважають це непрактичним – наприклад, через вартість або тому, що дані настільки короткоживучі, що індексувати їх просто безглуздо – наприклад, прогноз погоди, точний час прибуття конкретного літака, що здійснив посадку в аеропорту тощо»

Основні обмеження, пов'язані з роботами пошукових машин можна пояснити такими основними причинами: для публічних пошукових служб важливіше забезпечити точність пошуку, ніж повноту, важливіше забезпечити отримання відповіді на запит в прийнятний час, ніж точність. Звідси – обмеження на глибину сканування веб-ресурсів, спроби «фільтрації» контенту за змістом, відсіювання сайтів, які можуть містити зайві вихідні гіперпосилання тощо. При цьому часто і відсіюється потрібна інформація. Загальноновизнано, що цінність ресурсів «глибинного» веб найчастіше вище цінності ресурсів видимої частини веб-простору.

Можна згадати ще одне джерело поповнення глибинного веб – власники свідомо не хочуть, щоб їх веб-ресурси знаходили за допомогою пошукових систем. Найчастіше такі веб-ресурси представляють щось не зовсім законне, хакерські форуми, архіви неавторизованого контенту тощо. Зрозуміло, що більшість таких ресурсів дуже цікаві для вивчення бізнес-аналітиками.

Багато компаній спочатку підключаються до загальної мережі Інтернет, і лише потім витрачають великі кошти на захист. Власники сайтів можуть спробувати заборонити індексацію тих чи інших сторінок своїх ресурсів, прописавши заборонну команду у файлі robots.txt, але пошукові системи можуть її проігнорувати. Тому такі ресурси або видаляють, або видаляють гіперпосилання, переводячи ресурси в «глибинний» веб. Наприклад, коли бізнес-каталоги Auto.ru [2] і Drom.ru [3] відмовилися віддавати свої оголошення «Яндексу», захищаючи свої інформаційні активи, – компанії перевели свої ресурси в «глибинний» веб.

Література.

1. Price G., Sherman C., Sullivan D. The Invisible Web: Uncovering Information Sources Search Engines Can't See. – Information Today, Inc., 2001. – 439 p.

2. Продажа авто в России // Авто.ру. – Режим доступа: <https://auto.ru/>. – Дата доступа: 2 апреля 2016 года. – Заглавие с экрана.

3. Продажа авто в России // Drom.ru. – Режим доступа: <http://www.drom.ru/>. – Дата доступа: 2 апреля 2016 года. – Заглавие с экрана.

УДК 004.7

Мартинюк Х.В. – ст. гр. СНс-41

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **КЛАСИФІКАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ**

Науковий керівник: ас. Шимчук Г.В.

Martynuk Ch.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **CLASSIFICATION OF COMPUTER NETWORKS**

Supervisor: Shymchuk H.

Ключові слова: комп'ютерні мережі, класифікація, організація.

Keywords: computer networks, classification, organization.

Для класифікації комп'ютерних мереж використовуються різні ознаки, вибір яких полягає в тім, щоб виділити з існуючого різноманіття такі, які дозволили б забезпечити даній класифікаційній схемі такі обов'язкові якості:

- можливість класифікації всіх, як існуючих, так і перспективних КМ;
- диференціацію істотно різних мереж
- однозначність класифікації будь-якої комп'ютерної мережі
- наочність, простоту й практичну доцільність класифікаційної схеми.

Певна невідповідність цих вимог робить завдання вибору раціональної схеми класифікації КМ досить непростою, такою, котра не знайшла до цього часу однозначного рішення. В основному КМ класифікують за ознаками структурної й функціональної організації.

По призначенню КМ розподіляються на:

- обчислювальні;
- інформаційні;
- змішані (інформаційно-обчислювальні).

Обчислювальні мережі призначені головним чином для рішення завдань користувачів з обміном даними між їхніми абонентами. Інформаційні мережі орієнтовані в основному на надання інформаційних послуг користувачам. Змішані мережі поєднують функції перших двох.

По типу комп'ютерів, які входять до складу КМ, розрізняють:

- однорідні комп'ютерні мережі, які складаються із програмно-спільних ЕОМ;

- неоднорідні, до складу яких входять програмно-несумісні комп'ютери.

Особливе значення займає класифікація по територіальній ознаці, тобто по величині території, що покриває мережа. І для цього є вагомі причини, тому що відмінності технологій локальних і глобальних мереж дуже значні, незважаючи на їхнє постійне зближення.

Отже, комп'ютерна мережа дозволяє користувачам здійснювати швидкий обмін інформацією, а також колективно використовувати її ресурси.

УДК 004.424

Медвідь І. — ст. гр. СІм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОСОБЛИВОСТІ КОМПОНЕНТНОГО ПІДХОДУ У ПРОГРАМУВАННІ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Яцишин В.В.

Medvid I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

### **FEATURES OF COMPONENT APPROACH IN PROGRAMMING**

Supervisor: PhD, Assoc. Prof. Yatsyshyn V.V.

Ключові слова: компонентний підхід, програмування

Keywords: componentsapproach, programming

Перед тим, як висвітлювати особливості компонентного підходу у програмуванні, необхідно означити поняття «програмний компонент» в контексті тематики дослідження. Програмний компонент – це структурна одиниця компонентно-орієнтованого програмного забезпечення, що має чітко виражений інтерфейс, який повністю описує його залежності від програмного оточення. Такий компонент може бути незалежно підключений до складу певної системи, чи видалений з неї. Для кожного компоненту існує виділена множина операцій (сигнатура), які може виконати користувач, наприклад: натиск кнопки, ввід тексту в формі, вибір одного чи декількох варіантів із списку запропонованих і т.д. — такі дії називаються подіями.

Компонентний підхід у програмуванні – це поєднання програмних компонентів та опису їх взаємодії між собою на основі подій.

Ідея компонентного підходу не є новою, а використовується уже досить довгий час. Прикладами систем, базованих на даному підході є Delphi та WindowsForm. Програмування за допомогою цих систем передбачало собою перетягування та розміщення на компоненті, що називається формою інших компонентів та опис обробників подій для цих елементів.

Дивлячись на приклади цих систем можна подумати, що компонентний підхід уже своє віджив і не є хорошим варіантом для розробки програмного забезпечення, однак це не так. Сьогодні компонентний підхід широко використовується у: веб-системах – розробка користувацького інтерфейсу на основі форм; WindowsPresentationFoundation (WPF) — створення десктопних програм з використанням векторних компонентів та мови розмітки XAML. В WPF реалізований досить зручний спосіб об'єднання компонентів в нові та їх подальше використання; мобільних додатках. Використання XML розмітки компонентів в системах на базі андроїд, а система для кросплатформної розробки мобільних додатків Xamarin надає цілий магазин з якого можна завантажити або купити готові компоненти; розробці ігор – система Unity 3D надає розробнику багато компонентів, що дозволяють збудувати світ гри та її персонажів, а також описати їх поведінку і тим самим створити повноцінну гру.

Компонентний підхід є похідним від ООП але при цьому вирішує його проблему з наслідуванням. Кожен компонент є незалежним від іншого і призначений виконувати свої конкретно визначені завдання. Також, такий підхід дозволяє в значно більшій мірі забезпечити повторне використання коду, оскільки компонент представляє собою вже не набір полів і методів, а набір об'єктів. Варто зазначити, що компонентний підхід, на даному етапі свого розвитку, не може повністю витіснити у великих проектах ООП, але є ефективним рішенням для швидкого створення цілком робочої та багато функціональної програми.

УДК 004.832.28

Федоришин І. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СТВОРЕННЯ ВІДДІЛУ КОНКУРЕНТНОЇ РОЗВІДКИ НА ТЗОВ «ТЕКСТИЛЬ ПРІНТ»**

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Боднарчук І.О.

Fedoryshyn I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **CREATING A COMPETITIVE INTELLIGENCE DEPARTMENT IN LLC «TEXTILE PRINT»**

Supervisor: I. O. Bodnarchuk

Ключові слова: конкурентна розвідка, рукоділля, аналіз

Keywords: competitive intelligence , needlework , analysis

Поява нових інформаційних технологій (Інтернет, професійних баз даних, систем пошуку інформації ) і відносна дешевизна доступу до інформаційних ресурсів дозволяють аналітикам готувати якісні матеріали, придатні для прийняття рішень керівництвом компаній. При цьому вони працюють тільки з відкритими джерелами інформації.

Конкурентна розвідка, являє собою вид інформаційно-аналітичної роботи, яка дозволяє збирати необхідну інформацію без використання специфічних методів оперативно-розшукової роботи, які використовуються спецслужбами.

Використання інтернет-розвідки у комерційних компаніях виправдовується не тільки міркуваннями інформаційної безпеки, але разом з тим важливо для вирішення задач менеджменту й маркетингу. При цьому підприємство отримує такі переваги: прогнозування змін на ринку, аналіз діяльності конкурентів з метою одержання передового досвіду, та мати можливість вчитись на чужих помилках, вивчення всієї нової продукції на ринку, вивчення законодавчих, політичних та інших напрямів розвитку країни, для потенційного розвитку бізнесу, використання помилок конкурентів на свою користь, аналіз реклами, керування ризиками бізнесу, забезпечення конкурентних переваг за рахунок своєчасного прийняття не стандартних оптимальних керуючих рішень.

Сучасні відкриті мережеві ресурси, веб сайти, соціальні мережі є основним джерелом і ефективним інструментом для конкурентної розвідки. Вони дозволять оперативно відслідковувати останні тенденції в заданій області, а також в максимально короткі терміни виявляти дії конкурентів.

У інтернеті найчастіше використовуються такі методи роботи як професійний пошук інформації з використанням мови запитів, а також організація моніторингу інформації за допомогою спеціальних програм — роботів слідкування.

У зв'язку з постійним зміною підприємницького середовища конкурентної розвідці потрібен безперервний процес. Такий процес має періодично повторюватися по заданому алгоритму для відновлення інформації, хоча конкретні дії можуть бути унікальними у кожному даному випадку.



Інформація, надана підрозділом конкурентної розвідки, повинна дозволяти прогнозувати дії конкурента. Але її треба безупинно заново перевіряти у поступовій динаміці розвитку. Під час перевірки інформації, котра надходить з джерел, треба бути впевненим у цьому, що першоджерело в неї надійне і не одне.

Процес конкурентної розвідки є послідовність певних етапів, які ведуть аналітика до найточнішим і адекватним умовиводів, заснованим на наявній в момент інформації. На кожному з етапів співробітник виконує певні функції, а процес подається як єдина система, компоненти якої утворюють складну структуру.

УДК 004.73; 004.77

Михальський Н. – ст. гр. СНмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СОЦІАЛЬНІ МЕДІА**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Myhal's'kyu N.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **SOCIAL MEDIA**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: Соціальні медіа, мережа Інтернет

Keywords: Social media, Internet

Соціальні медіа являють собою сукупність онлайн-сервісів та Інтернет-додатків, які дозволяють користувачам спілкуватися один з одним в тому числі, і в режимі реального часу. При цьому користувачі можуть обмінюватися між собою думками, новинами, інформацією, в тому числі і мультимедійною.

Соціальні медіа базуються на ідеологічній і технологічній базі веб 2.0, що дозволяє створення і обмін контентом, створеним самими користувачами, на відміну від попередньої концепції Інтернету, яка передбачає, як і у випадку традиційних ЗМІ, централізоване створення контенту, що поставляється користувачам-читачам.

Очевидно, соціальні медіа є найціннішим джерелом інформації для конкурентної розвідки, надаючи абсолютно на легальних умовах різнобічну інформацію про людей, події, компанії, бренди, продукти. Явища, що отримали останнім часом широке поширення – інформаційні операції, активна інформаційна протидія в рамках конкурентної боротьби, мережева мобілізація, в багатьох випадках базується на маніпулюванні даними саме в соціальних медіа.

Виділяють сім різновидів соціальних медіа, це: соціальні мережі; блоги; форуми [1]; сайти відгуків; сервери фото- та відеохостингу; віртуальні служби знайомств і геосоціальні мережі. Слід зазначити, що чітких меж між цими різновидами розмиті.

Під соціальною мережею в мережі Інтернет розуміється онлайн-сервіс, призначений для побудови, відображення і організації соціальних взаємовідносин [2], що забезпечує надання широкого спектру можливостей для обміну інформацією, можливість користувача надати інформацію про самого себе (створити свій профіль),

побудувати зв'язки, знайти друзів за інтересами, підключити родичів, колег, однокласників тощо.

Під блогом розуміють веб-сайт, основний зміст якого – періодично додані користувачами записи (текст, зображення або мультимедіа). Для блогів характерні недовгі записи [3] (особливо, у випадках так званих «мікроблогів») тимчасової значущості, блоги зазвичай публічні і передбачають сторонніх читачів, які можуть вступити в публічну полеміку з автором (у коментарі до блогозапису або своїх блогах). Сукупність усіх блогів в мережі Інтернет називають блогосферою.

Веб-форуми є веб-додатками, призначеними для організації спілкування відвідувачів деяких Інтернет-ресурсів (веб-сайтів або порталів). На ресурсах веб-форуму користувачі задають цікаві для них теми, які потім обговорюються і іншими користувачами шляхом розміщення повідомлень (посту) всередині цих тем.

Веб-сайти відгуків створюються з метою підвищення ефективності і якості надаваних (не обов'язково в Інтернет-середовищі) послуг і товарів. Користувачі, відвідуючи веб-сайти відгуків, залишають там свої повідомлення, беруть участь в анкетуваннях, формують думки про ту чи іншу послугу чи товар.

Фотохостинг – це веб-сайт, що дозволяє публікувати будь-які зображення (найчастіше, цифрові фотографії) в мережі Інтернет. Основна перевага фотохостингу – зручність демонстрації розміщених фотографій. Відповідно, відеохостинг – це веб-сайт, що дозволяє завантажувати і переглядати відеоінформацію у веб-браузері. Відеохостинг набирає популярності у зв'язку з розвитком широкосмугового доступу до мережі Інтернет.

Віртуальна служба знайомств є Інтернет-сервісом, який надає послуги по віртуальному знайомству користувачів з цілями спілкування, створення сім'ї, серйозних відносин тощо. При використанні віртуальної служби знайомств користувач створює анкету, в якій вказує свій псевдонім (нік-нейм) та інші параметри, потрібні службі (стать, вік, мета знайомства, інтереси, фотографії). Після реєстрації користувач може спілкуватися з іншими користувачами, отримувати повідомлення і відповідати на них.

Геосоціальні мережі – це різновид соціальних мереж, в яких користувачі залишають дані про своє місцезнаходження, що дозволяє об'єднувати і координувати їх дії на підставі інформації про те, які люди присутні в тих чи інших місцях, які події відбуваються в цих місцях.

Література.

1. Соціальні мережеві сервіси // Вікісторінка. Wikipage.com.ua. – Режим доступу: [http://wikipage.com.ua/Internet/sotsaln\\_merezhev\\_servsi.html](http://wikipage.com.ua/Internet/sotsaln_merezhev_servsi.html). – Дата доступу: 4 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

2. Соціальна мережа // Вікісторінка. Wikipage.com.ua. – Режим доступу: [http://wikipage.com.ua/Internet/sotsalna\\_merezha.html](http://wikipage.com.ua/Internet/sotsalna_merezha.html). – Дата доступу: 4 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

3. Блогери // Мифы или реальность. – Режим доступу: <http://molomo.com.ua/myth/blogers.html>. – Дата доступу: 4 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

УДК 004.72

Морозов Б. – ст. гр. СКмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Morozov B.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **RESEARCH METHODS OF ANALYZING NETWORK TRAFFIC**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: мережевий трафік, аномалія, виявлення, метод, аналіз

Keywords: network traffic, anomaly, detection, method, analysis

Швидкий розвиток мереж і їх об'єднання в мережу Інтернет призвів до зростання числа порушень принципів інформаційної безпеки.

Аналіз останніх досліджень показав, що основним недоліком переважної кількості сучасних комерційних систем виявлення атак є низька, близька до нуля, ефективність виявлення невідомих атак.

Розуміння природи аномалій трафіку у мережі є актуальним питанням. Незалежно від того, шкідливими чи ні є аномалії, важливо проаналізувати їх з двох причин:

– аномалії можуть створювати перевантаження в мережі і підвищити використання ресурсів маршрутизаторів, що робить виявлення цих аномалій вкрай важливим;

– деякі аномалії не обов'язково впливають на мережу, але вони можуть мати серйозний вплив на клієнта або кінцевого користувача.

Проведемо класифікацію методів виявлення аномалій мережевого трафіку.

Кластерний аналіз. Суть даної групи методів полягає в розбитті множини спостережуваних векторів-властивостей системи на кластери, серед яких виділяють кластери нормальної поведінки.

Статистичний аналіз. Дана група методів використовує побудову статистичного профілю поведінки системи протягом деякого періоду «навчання», при якому поведінка системи вважається нормальною.

Нейронні мережі. Нейронні мережі для виявлення аномалій навчаються протягом деякого періоду часу, коли вся спостережувана поведінка вважається нормальною.

Експертні системи. Інформація про нормальну поведінку представляється в подібних системах у вигляді правил, а спостережувана поведінка у вигляді фактів.

Імунні мережі. Виявлення аномалій є одним з можливих додатків імунних методів. Так як кількість прикладів нормальної поведінки звичайно на порядок перевищує число прикладів атак, використання імунних мереж для виявлення аномалій має велику обчислювальну складність.

Розглянемо методи виявлення аномалій мережевого трафіку, що використовують нейронні мережі та математичний апарат вейвлет-аналізу більш детально.

Штучна нейронна мережа (ШНМ) є математичною (а також програмною або апаратною) моделлю, побудованою за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж. Сьогодні існує кілька архітектур штучних нейронних мереж, які з успіхом застосовуються для вирішення складних технічних і економічних завдань. Деякими з особливостей ШНМ є здатність в процесі навчання виявляти складні залежності між вхідною і вихідною інформацією. Нейронні мережі мають ряд переваг, які вигідно відрізняють їх від традиційних рішень, а саме високу ступінь паралелізму обробки інформації; здатність до узагальнення; адаптацію до змін навколишнього середовища; розпізнавання зашумлених образів; низький рівень ресурсоемності.

Для виявлення аномалій мережевого трафіку можна використати метод на основі кореляційного аналізу IP-адрес призначення вихідного трафіку на виході маршрутизатора. Для ефективного виявлення аномалій за допомогою статистичного аналізу кореляція адресних даних здійснюється за допомогою дискретного вейвлет-перетворення.

Спочатку обчислюється кількість рівнів вейвлет-розкладу сигналу як двійковий логарифм від кількості розбиттів сигналу. Потім обчислюються початкові значення апроксимуючих коефіцієнтів, використовуючи значення трафіку, що були записані в масиві і викликається підпрограма вейвлет-перетворення Хаара, яка обчислює апроксимуючі та деталізуючі коефіцієнти різних рівнів розкладу мережевого трафіку.

Далі здійснюється зворотне вейвлет-перетворення, за допомогою якого відбувається реконструкція сигналу, а також визначення аномальної і трендової складової сигналу. Значення аномальної складової дозволяє встановити наявність атаки на комп'ютерну мережу.

З проведеного дослідження можна зробити висновок, що використання вейвлет-аналізу для виявлення атак на комп'ютерну мережу вимагає меншого часу, ніж нейронних мереж, проте останні, за рахунок можливості навчання, дозволяють виявити всі відомі атаки.

Література

Соколов А.В. Защита информации в распределенных корпоративных сетях и системах / Соколов А.В., Шаньгин В.Ф. – М. : ДМК Пресс, 2002 – 656 с.

Куссуль Н.Н. Нейросетевая модель пользователей компьютерных систем / Куссуль Н.Н., Сидоренко А.В., Скакун С.В. // Кибернетика и вычислительная техника. – 2004.

Петухов А.П. Введение в теорию базисов всплесков / А.П. Петухов. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, – 1999. – 132 с.

УДК 004.73; 004.77

Острожинський С. – ст. гр. СНмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПРО ПОНЯТТЯ «СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ»**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Ostrozyns'kyu S.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **CONCEPT OF "SOCIAL NETWORK"**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: Соціальна мережа, сервіс

Keywords: Social network, reception

Термін «соціальна мережа» означає зосередження соціальних об'єктів, які можна розглядати як мережу (або граф), вузли якої – об'єкти, а зв'язки – соціальні відносини. Цей термін був введений в 1954 році соціологом з «Манчестерської школи» Дж. Барнсом (J. Barnes) [1] в роботі «Класи і збори в норвежському острівному приході». У другій половині XX століття поняття «соціальна мережа» стало популярним у західних дослідників, при цьому в якості вузлів соціальних мереж стали розглядати не тільки представників соціуму, а й інші об'єкти, яким властиві соціальні зв'язки. Сьогодні термін «соціальна мережа» означає поняття [2], яке виявилось ширшим свого соціального аспекту, воно включає, наприклад, більшість інформаційних мереж, в тому числі і WWW. Розглядають не тільки статистичні, а й динамічні мережі, для розуміння структури яких необхідний облік принципів їх еволюції.

Сьогодні під терміном «соціальні мережі» (Social Networks) розуміють, перш за все, онлайн-сервіси в мережі Інтернет, призначені для формування, відображення та впорядкування соціальних взаємин. Особливості соціальних мереж:

1) надання користувачам широкого спектру можливостей для обміну інформацією;

2) створення профілів користувачів, в яких потрібно вказувати певну кількість персональної інформації;

3) друзями у соціальних мережах стають переважно не віртуальні, а реальні друзі.

Веб-ресурс соціальної мережі надає можливості:

1) активного спілкування;

2) створення публічного або закритого профілю користувача, що містить персональні дані;

3) організації та ведення користувачем списку інших користувачів, з якими у нього є деякі соціальні відносини;

4) перегляду зв'язків між користувачами всередині соціальної мережі [3];

5) утворення груп користувачів за інтересами;

6) управління вмістом в рамках свого профілю [4];

7) синдикації контенту;

8) підключення різних додатків.

Література.

1. История появления термина "Социальные сети" // Социальные сети от А до Я. Путеводитель по социальным сетям Интернета. – Режим доступа: <http://www.social-networking.ru/article/social-networking-term-history>. – Дата доступа: 5 апреля 2016 года. – Заглавие с экрана.

2. Які існують соціальні мережі (в інтернеті)? // GENOMUKR ? – діліться знаннями! – Режим доступу: <http://genomukr.ru/internet/11857-jaki-isnujut-socialni-merezhi-v-interneti.html>. – Дата доступу: 5 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

3. Іринка Коровай. Власна соціальна мережа. Як зробити? // Коровай Іринка. – – Режим доступу: <http://www.socialnetwork.com.ua/2012/02/vlasna-sotsialna-merezha-yak-zrobyty/>. – Дата доступу: 5 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

4. Соціальна мережа // Вікісторінка. [Wikipedia.com.ua](http://wikipedia.com.ua). – Режим доступу: [http://wikipedia.com.ua/Internet/sotsialna\\_merezha.html](http://wikipedia.com.ua/Internet/sotsialna_merezha.html). – Дата доступу: 5 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

УДК 004.056

Морозова Г. – ст. гр. СТЗІм15-1

*Харківський національний університет радіоелектроніки*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОВНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ В АКУСТИЧНОМУ КАНАЛІ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ**

Науковий керівник: к.т.н., доц. кафедри ОПТ Ликов Ю. В.

Morozova H.

*Kharkiv National University of Radio Electronics*

## **STUDY QUALITY CHARACTERISTICS OF VOICE MESSAGES IN AN ACOUSTIC INFORMATION LEAKAGE CHANNELS**

Supervisor: Lykov Y.

Ключові слова: розбірливість семантичної мови, акустичні канали витоку інформації.

Keywords: semantic intelligibility speech, acoustic information leakage channels.

Питання захисту інформації не можуть розглядатися у відриві від критеріїв оцінки захищеності інформації. Для мовної інформації таким критерієм є коефіцієнт словесної розбірливості. Найбільш істотний внесок у розвиток теорії розбірливості мови внесли Покровський М.Б., Биков Ю.С., Сапожков М.А., роботи яких були призначені, головним чином, для оцінки якості каналів зв'язку та мовлення. Ці дослідження здійснювалися за допомогою артикуляційних випробувань з використанням спеціально розроблених таблиць з максимально не корельованим текстом. Але в задачах захисту мовної інформації інший випадок – ми маємо справу тільки з корельованими (семантичними) текстами. Більш того є можливість записати текст (розмову, переговори тощо) на диктофон з подальшим багаторазовим прослуховуванням і навіть фільтрацією. Це дозволяє підвищити фактичну розбірливість мови щодо оцінки, отриманої за існуючою методикою.

Перехват інформації із застосуванням, наприклад, диктофона не завжди може задовільнити вимоги зловмисника, оскільки об'єм внутрішньої пам'яті пристрою обмежений. Для того щоб збільшити тривалість запису можна зменшити обсяг записуваних даних за рахунок зменшення частоти дискретизації та кількості рівнів квантування, які обираються такими, при яких відбувається повне відновлення інформації. Крім того, зменшені (стислі) таким чином дані на цифровому носії, радіозакладний пристрій зможе передати значно швидше, тим самим збільшиться його скритність і автономність.

В роботі проведено оцінку розбірливості мови суб'єктивним методом – прослуховування і підрахунок правильно прийнятих слів відносно загальної кількості. Досліджено вплив частоти дискретизації (рис.1) та кількості рівнів квантування (рис.2) на розбірливість мови.

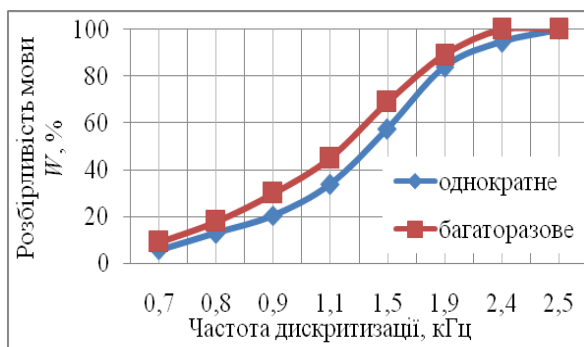


Рисунок 1 – Залежність розбірливості мови  $W$  від частоти дискретизації  $F_s$

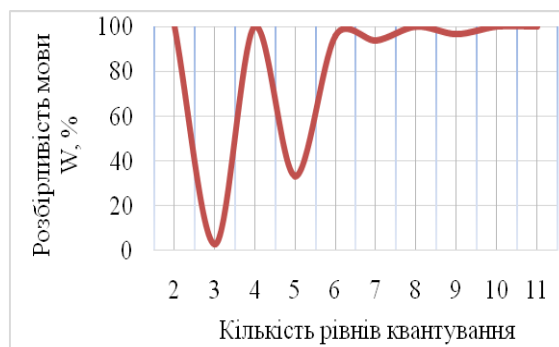


Рисунок 2 – Залежність розбірливості мови від кількості рівнів квантування

Виявлено, що при частоті дискретизації  $F_s=2...2,5$ кГц розбірливість мови ще складає 100%, а при  $F_s\approx 1,5$ кГц перехоплене мовне повідомлення містить кількість правильно зрозумілих слів, що достатня для складання докладної довідки про зміст перехопленої розмови. Зазначимо, що при багаторазовому прослуховуванні тестового сигналу розбірливість мови збільшилась на 10%.

Крім того, встановлено (з рис.2), що у випадку парної кількості рівнів квантування розбірливість мови складає 100%, а у випадку 3 та 5 рівнів слабкі звуки (рівень яких в вихідному повідомленні складає менше 0,5 (-6дБ)) перетворюються в нуль, тобто з'являється тиша. При 3 рівнях можна лише встановити сам факт ведення розмови, а при 5 рівнях вже зрозумілий загальний зміст перехопленого звукового повідомлення.

Також необхідно звернути увагу, що фільтрація може покращити розбірливість мови. Якщо у зловмисника, що проводить «шумоочищення», є база голосу диктора, отримана в ході його відкритих виступів та інтерв'ю, то процес відновлення формантної структури значно полегшується за рахунок реконструкції гармонійної структури вокалізованих ділянок мови та її подальше зіставлення з наявною базою для встановлення можливого розміщення формант на частотних зрізах спектрограм. При використанні, наприклад, еквайзера узгодженого зі середнім за проміжок часу спектром розбірливість мови покращується в середньому на 10%, але використаний в роботі алгоритм фільтрації досить простий і не є самим ефективним.

Також в роботі проведено експериментальне дослідження оцінки залежності розбірливості мови від частоти дискретизації при різній кількості рівнів квантування семантичних текстів (рис.3). Зазначимо, що наведені дані отримані при багаторазовому прослуховуванні.

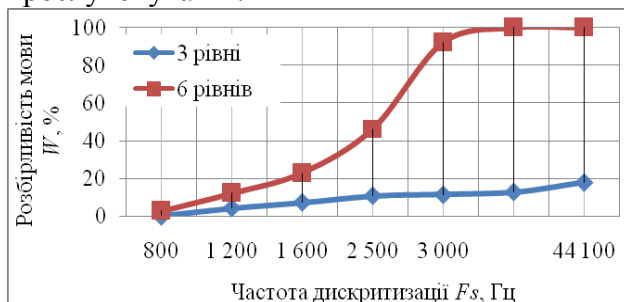


Рисунок 3 – Залежність розбірливості мови  $W$  від частоти дискретизації  $F_s$  при різній кількості рівнів квантування

З рис.3 видно, що при частоті дискретизації 3 кГц та при 6 рівнях квантування отримуємо розбірливість мови 98 %, що достатньо для повного відтворення предмету розмови.

Отримані в роботі залежності розбірливості мови від розглянутих параметрів можуть бути корисні для розробки більш коректної методики оцінки контрольованої зони в акустичному каналі витоку на об'єктах інформаційної діяльності.

УДК 004.72

Мручок Г.М. – ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ MPLS НА МАГІСТРАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ**

Науковий керівник: к.т.н. Боднарчук І. О.

Mruchok H.M.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH IMPLEMENTING MPLS TECHNOLOG ON THE MAIN COMPUTER NETWORKS**

Supervisor: Bodnarchuk I.O.

Бурхливий розвиток Інтернет породжує попит на все більш різноманітні якісні та надійні послуги. Це змушує Інтернет-провайдерів постійно модернізувати свої мережі, забезпечуючи задоволення постійно зростаючих потреб в більшій швидкості пропускання, передбачуваних показниках продуктивності і моделюванні трафіку.

Використання технології MPLS забезпечує можливість плавного переходу від послуг з надання каналів даних до послуг з транзиту IP-трафіку, оптимальне використання існуючої каналної інфраструктури, скорочення витрат часу на експлуатацію мережі. MPLS створює основу для розгортання нових типів послуг, не підтримуваних традиційною маршрутизацією, одночасно вона дозволяє зменшити собівартість та поліпшити якість базових послуг.

Дослідження впровадження технології MPLS доводять, що вона має ряд переваг в порівнянні з іншими технологіями, а також значно збільшує продуктивність мережі, тому що аналіз коротких міток фіксованої довжини виконується набагато швидше, ніж аналіз довгих IP-заголовків мережевого рівня при традиційній маршрутизації IP-пакетів, крім того, сам механізм комутації з використанням міток реалізований дуже вдало.

Технологія MPLS, яка використовує протоколи IP - маршрутизації, дозволяє з'єднати користувачів за принципом «кожен з кожним» (як в звичайній мережі IP) і, таким чином, значно спростити процес управління мережею.

Тобто, MPLS автоматично здійснює зв'язок вузлів віртуальної мережі між собою так, що парні зв'язки між вузлами не потрібно конфігурувати, як в технологіях Frame Relay і ATM. При приєднання до корпоративної мережі ще одного підрозділу, досить вказати, що той порт прикордонного маршрутизатора, забезпечує доступ до даної віртуальної мережі.

На сьогоднішній день існують три основні області застосування MPLS в мережах великих постачальників мультисервісних послуг – це управління трафіком (TE), підтримка класів обслуговування (CoS) і віртуальних приватних мереж (VPN).

Результати дослідження допоможуть виявити усі переваги та недоліки впровадження технології MPLS, а також де саме вона може бути використана та які методи, засоби необхідні для цього.



УДК 004.733

Недогін Н. – ст. гр. СІм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АНАЛІЗ НАВАНТАЖЕННЯ ПАСИВНИХ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ**

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

Nedohin N.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ANALYSIS OF LOADING OF PASSIVE OPTICAL NETWORKS**

Supervisor: prof. Osuhivska H.M.

Ключові слова: пасивні оптичні мережі, навантаження.

Keywords: passive optical networks, loading.

Сучасні телекомунікаційні мережі характеризуються зростаючим обсягом трафіку, що передається та підвищенням вимог до якості його обслуговування. Протягом останніх років обсяги світового ринку інформаційних технологій зростають у середньому на 10% щороку при середньому зростанні світової економіки в 3-3,5%.

Згідно з дослідженнями Cisco Visual Networking Index, глобальний трафік IP зріс у вісім разів за останні 5 років, і збільшиться у три рази протягом найближчих 5 років. В цілому, IP-трафік буде зростати на 29% до 2017 року.

У черговому дослідженні інтернет-трендів Cisco Visual Networking Index компанія прогнозує, що в 2016 році інтернет-трафік перевищить один зеттабайт, а в 2019 році — два зеттабайти.

Для довідки, 1 зеттабайт дорівнює 2 в 70-му степені або 1024 байтам ексабайтам, або мільярду терабайт, або трильйону гігабайт.

Головний напрям зростання — мобільні пристрої. За оцінкою Cisco мобільні смартфони або планшети будуть у 5,5 мільярдів людей до 2020 року, тобто близько 70% населення планети. Природно, що всі вони захочуть підключитися до Мережі. До 2020 року портативні пристрої будуть у більшій кількості людей, ніж власників автомобілів, які мають електрику і водопостачання.

В Африці і на Близькому Сході річний приріст трафіку максимальний — 44%, у Центральній і Східній Європі — 33%. Країни Азії генерують найбільшу кількість трафіку — трохи більше 54 ексабайт на місяць, але ростуть повільніше — 21% за рік. Показники Північної Америки — 50 ексабайт на місяць і зростання на 20%. На перший план виходять різні IP – послуги: IPTV, VoIP, відео за запитом та ін. Згідно з цими тенденціями, можна припустити, що найближчим часом обсяг IP - трафіку в світі різко збільшиться, а сервіси реального часу будуть займати велику частину цього обсягу. Це призведе до того, що користувачам послуг потрібен канал зв'язку, який задовольнить вимогам QoS. Для високошвидкісних мереж постає проблема нерівномірності і нестаціонарності трафіку. Існує необхідність побудови динамічної системи, яка б змогла підлаштовуватися під стрибкоподібне навантаження, враховуючи при цьому його властивості.

Особлива увага приділяється засобам передачі інформації в комп'ютерних мережах, зокрема, швидкодії, ширині трафіку, обсягу переданої інформації і тому подібне. Отже, метою дослідження є підвищення ефективності використання пасивних мереж шляхом прогнозування завантаженості трафіку.

УДК 004.8

Порадюк Т.І. — ст. гр. СІм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРОГНОЗУ СПОЖИВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Яцишин В.В.

Poradyuk T.I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **INTELLIGENT SYSTEM FOR PREDICTION OF ALTERNATIVE ENERGY CONSUMPTION**

Supervisor: PhD, Assoc. Prof. Yatsyshyn V.V.

Ключові слова: джерела енергії, інтелектуальні системи, прогноз.

Keywords: energy sources, intelligence systems, prediction.

З ростом альтернативних джерел енергії, збільшується важливість прогнозування її виробництва. Зокрема, 24/48 годинний горизонт прогнозу має важливе значення для планування передачі. В Україні виробництво сонячної енергії в 2014 році досягло 15,2 ГВт на годину, що забезпечують в середньому 7% від річного споживання електроенергії. Таким чином, в Україні, як і в багатьох інших європейських країнах, постає проблема з правильним прогнозом виробництва такої електроенергії та подальшою інтеграцією фотоелектричних установок в національну енергосистему. Тому прогнозування виробництва електроенергії з альтернативних джерел є важливою для подальшої її інтеграції в систему подачі електроенергії та одночасно актуальною сферою наукових досліджень. Особливо важливими є дослідження методів і засобів спрямованих на покращення інтелектуальних систем прийняття рішень щодо прогнозування виробництва сонячної електроенергії у конкретний діапазон доби.

Інтелектуальну систему прийняття рішень щодо прогнозування сонячної електроенергії запропоновано реалізовувати на основі нейронної мережі прямого розповсюдження сигналу, оскільки вона найбільш часто використовується в галузі поновлюваних джерел енергії. Для того, щоб визначити оптимальні варіанти конфігурації такої системи, перш за все необхідно проаналізувати параметри, які доступні в даній архітектурі.

У результаті ітеративного розбиття процесу інтелектуального аналізу, обрано мережу, яка складається з трьох нейронних шарів: вхідний, прихований та вихідний. Один прихований шар був використаний для того, щоб звести до мінімуму складність моделі. Мережа має наступні характеристики: вісім нейронів у вхідному шарі, який одержано в якості вхідних даних ендегенні записи St-1, .., St-8 нормовані на {0,1}, трьох нейронів на прихованому шарі і один нейрон на вихідному шарі. Відносно функції перенесення алгоритму навчання, кращі результати були отримані за методом Гауса (прихований шар), лінійної регресії (вихідний шар) і алгоритму другого порядку Левенберга-Марквардта.

У даній архітектурі ранній метод зупинки був встановлений на максимальну помилку валідації параметром  $\maxfail = 4$ , інші параметри навчання не є значними. У навчанні використовувались вхідні данні періодом з 2010 по 2014 рік і продуктивність

мережі визначалась середньоквадратичною - MSE. Архітектуру оптимізованої нейронної мережі наведено на рис .1.

При порівнянні даних сонячної радіації з результатами симуляції було виявлено суттєвий відсоток помилок на початку циклу (темна лінія рис.2). Це було зумовлено особливостями весняного клімату. Далі реальні данні (світла лінія) відповідали зазначеним системою прогнозованим результатам (крапки).

За результатами тестів можна зробити висновок, що для мереж, які мають невелику кількість ваг, найефективнішим за часом є алгоритм Левенберга-Марквардта, який виявився швидшим за інші алгоритми. Це помітно при зменшенні цільової середньоквадратичної помилки. При збільшенні структури мережі алгоритм втрачає швидкість.

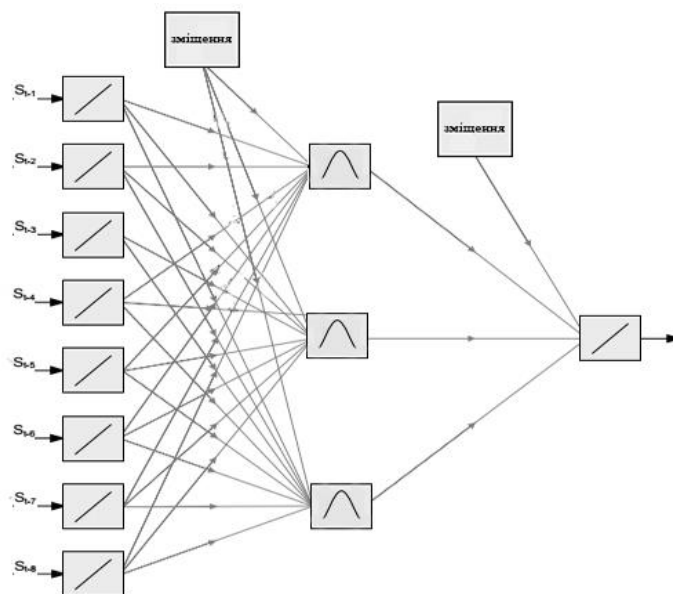


Рис. 1 – Архітектура оптимізованої нейронної мережі

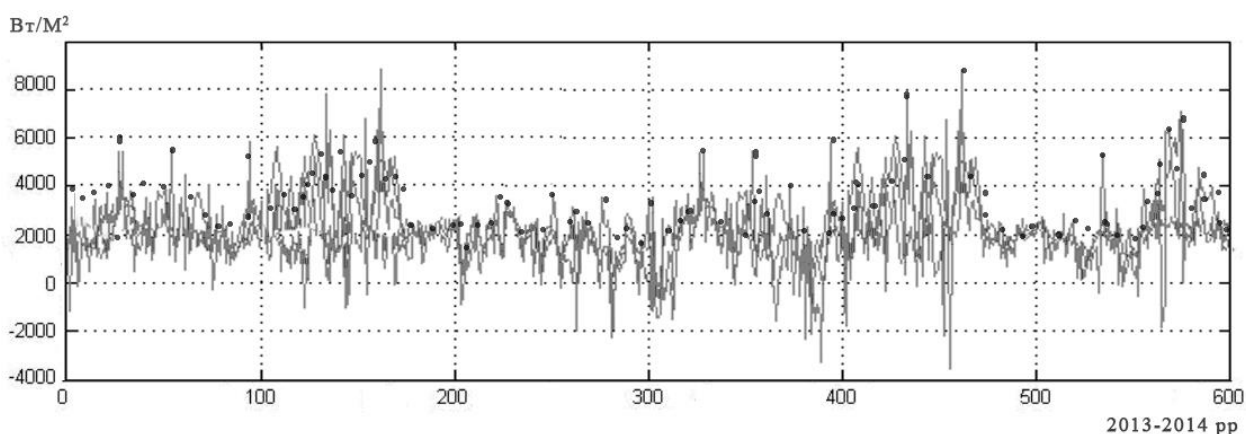


Рис. 2 – Порівняння реальних даних сонячної радіації з результатами, отриманими в процесі симуляції

Використана оптимізована архітектура нейронної мережі дає можливість одержати результати з поліпшенням близько 8%. Така система може надати хороший прогноз щоденного опромінення, але зазнає невдачі при прогнозі погодинної освітленості. Хоча ця помилка ймовірно, через низьку розділову здатність метеопрогнозів в Україні. Це 3 км<sup>2</sup> та низьким вихідним оновленням даних. Близько 5 години інтервал прогнозного опромінення замість 1 години. З іншого боку, дана модель здатна забезпечити хороший погодинний прогноз в стабільних погодних умовах.

УДК 004.73; 004.77

Поцелуй А. – ст. гр. СНМ-52

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОСНОВНІ РЕСУРСИ ГЛИБИННОГО ВЕБ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Poceluy A.

*Ternopil Ivan Pul`uy National Technical University*

## **KEY RESOURCES DEEP WEB**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: ресурс, «глибинний веб»

Keywords: resource, "Deep web"

Проаналізуємо способи знаходження веб-ресурсів, розміщених в глибинному веб. Якщо ресурси вимагають заповнення спеціальних форм, доповнених, наприклад, капч, то необхідно вийти на базу даних, яка містить необхідні документи. Знайти бази даних – джерела прихованого веб можна за допомогою звичайних пошукових систем, узагальнивши запит і ввівши уточнюючі слова, такі як «база даних», «банк даних», «database» тощо.

Наведемо загальновідомий приклад: користувачеві потрібна статистика по катастрофам літаків в Аргентині. Природний запит до традиційної пошукової системи видає величезний список газетних заголовків. На запит «aviation database», можна відразу вийти на базу даних NTSB Aviation Accident Database.

Для пошуку в глибинному веб, а саме в тому його сегменті, який складають бази даних, сьогодні вже існують деякі спеціалізовані ресурси. Лідером серед навігаторів в глибинному веб є сайт CompletePlanet компанії BrightPlanet. Цей сайт є найбільшим каталогом, що налічує понад 100 тисяч посилань. Компанія BrightPlanet також створила персональну утиліту для пошуку в онлайн-базах даних LexiBot, яка може забезпечувати пошук в декількох тисячах пошукових систем «глибинного» веб. Метапошуковий пакет DeepQueryManager (DQM) цієї ж компанії забезпечує пошук більш ніж по 70 тисячам «прихованим» веб-ресурсам.

Дослідження, проведене ще в 2006 році [1] показало, що глибинний веб охоплює понад 300 тис. сайтів, пов'язаних з більш ніж 450 тис. базами даних, які не охоплюються традиційними пошуковими системами. До найбільш цікавих для бізнес-аналітиків ресурсів глибинного веб відносяться: бази даних юридичних і фізичних осіб; галузеві бази даних; репутаційні бази даних (чорні і білі списки); кримінологічні бази даних; бази даних товарів і послуг; каталоги продукції тощо. До всесвітньо відомих бізнес-ресурсів, розміщених в глибинному веб, відносяться: amazon.com, ebay.com, realtor.com, cars.com, imdb.com.

Наведемо приклади баз даних і каталогів глибинного веб:

FindLaw – один з найбільш популярних в світі юридичних веб-сайтів – величезний каталог правових ресурсів, що містить анотований список вільно доступних баз даних нормативно-правових документів, для яких даний ресурс є «точкою входу».

About.com – портал, що охоплює тисячі, забезпечених коментарями, посилань на веб-ресурси, в тому числі і на ресурси глибинного веб (є посилання «Invisible Web»). На порталі надається можливість пошуку в каталозі. Ресурс також включає кілька

статей з проблематики глибинного веб: «What is the Invisible Web?», «Finding the Invisible Web», «Top Places to Search the Invisible Web» та ін.

Politicalinformation.com – сервіс, що забезпечує оперативний пошук в 5000 відібраних веб-сайтів політичної спрямованості, надання новин з декількох десятків авторитетних джерел.

Infomine – сервіс забезпечує видобуток інформації з баз даних, електронних журналів (блогів), електронних доіок оголошень, електронних книг, списків розсилок, електронних каталогів тощо, переважно пізнавально-освітнього характеру. Забезпечує як загальний пошук, так і пошук по тематичним категоріям.

Особливість більшості «прихованих» ресурсів полягає у їх вузькій спеціалізації. Для пошуку в них використовуються ті ж механізми, що і для «поверхневого» веб, проте, в більшості випадків, роботи пошукових систем для глибинного веб включають унікальні для кожного такого ресурсу модулі доступу до даних.

Традиційна пошукова система найчастіше може видати адресу бази даних, але не скаже, які документи конкретно містяться в ній. Типовий приклад – інформаційно-пошукові системи з українського (zakon.rada.gov.ua) законодавства. Тисячі документів з баз даних стають доступні тільки після входу в систему, а роботи стандартних пошукових систем не в змозі заіндексувати контент баз даних.

Парадоксально, але в якості одного з ресурсів глибинного веб можна розглядати і архів матеріалів відкритого веб-простору. Такий архів – Internet Archive з 1996 року створює компанія Alexa. Сьогодні обсяг бази даних Alexa перевищує 350 млрд. веб-сторінок.

Технологія сховища Alexa включає ряд сучасних засобів управління гігантським документальним сховищем. Наприклад, за допомогою технології Alexa виконується кластеризація веб-ресурсів, тобто формування колекцій документів, близьких по тематиках. Особливий інтерес у користувачів сервісу Alexa викликає «Машина часу» (Wayback Machine), що відкриває доступ до тимчасових зрізів веб-простору. Одне з найбільш цікавих практичних застосувань цієї технології – відновлення документів, колись опублікованих в веб-просторі, але згодом видалених. При цьому зростання глибинного веб загрожує серйозними проблемами повноти в сховищі системи, пов'язаними зі зростаючою кількістю сайтів, які експлуатують різні типи технологій управління контентом, динамічною публікацією документів з баз даних тощо.

Література.

1. He B., Patel M., Zhang Z., Chang K. C.-C. Accessing the Deep Web: A Survey // Communications of the ACM (CACM), 50(5):94-101, 2007.

УДК 621.326

Рокош М.– ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ NOSQL**

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

M. Rokosh

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **THE REASONABILITY OF USING NOSQL**

Supervisor: Zahorodna N.

Ключові слова: NoSQL, бази даних, MongoDB, СУБД, РСУБД

Keywords: NoSQL, databases, MongoDB, DBMS, RDBMS

Поняття NoSQL (Not Only SQL або Nosql) здобуло популярність з 2009 року. Саме тоді розвиток web-технологій і соціальних сервісів дав поштовх безлічі нових підходів до зберігання і обробки даних. Розробники таких додатків зіткнулися з завданнями, для яких традиційні реляційні СУБД виявилися або занадто дорогими, або недостатньо продуктивними. Крім того, популяризаторами відмови від універсальних рішень (реляційні СУБД - РСУБД) на користь спеціалізованих стали стартапи та ті, кому доводиться працювати з Big Data. Треба розуміти, що NoSQL-рішення не обов'язково означає заміну і повну відмову від РСУБД.

Горизонтальне масштабування існуючих традиційних СУБД зазвичай є трудомісткою, дорогою і ефективною тільки до певного рівня завдачею. У той же час багато NoSQL-рішень проектувалися виходячи з необхідності масштабуватись горизонтально і робити це «на ходу». Тому ця процедура є зазвичай простішою і прозорішою в NoSQL, ніж в РСУБД.

Продуктивність БД на одному вузлі, а не в кластері, також є важливим параметром. Для багатьох завдань такі властивості традиційних СУБД, як транзакційність, ізолюваність змін, надійність в межах одного вузла або навіть сама реляційна модель, не завжди потрібні в повному обсязі. Тому відмова від цих властивостей (всіх або деяких) дозволяє NoSQL іноді досягати більшої продуктивності на одному вузлі, порівняно з традиційними рішеннями. Надійна робота в умовах, коли відмова заліза або мережева недоступність - звичайна справа, є одним з властивостей багатьох рішень NoSQL. Основний спосіб її забезпечення - це реплікація. Сама по собі реплікація аж ніяк не є унікальною особливістю NoSQL, але тут, як і при масштабуванні, важливу роль відіграють ефективність і простота внесення змін в існуючу інсталяцію. Перехід БД до роботи в режимі реплікації - це просте завдання для більшості NoSQL-рішень.

Простота розробки та адміністрування - також важливий аргумент на користь NoSQL-технологій. Цілий ряд завдань, пов'язаних з масштабуванням і реплікацією, що представляють значну складність і вимагають спеціальної експертизи на традиційних СУБД, у NoSQL займає лічені хвилини. Завдання установки і настройки, саме використання NoSQL-рішень зазвичай істотно простіше і менш трудомістке, ніж у випадку з РСУБД. Тому NoSQL-системи стали очевидним вибором для багатьох стартапів, де швидкість розробки і впровадження є ключовим фактором.

Два напрямки розвитку СУБД - SQL і NoSQL - багато в чому протиставляються, хоча і підкоряються єдиним законам і рухаються назустріч один одному. Поки цей рух майже непомітний, але він активізується в міру появи необхідності в засобах побудови високонавантажених систем, в результаті чого відбудеться злиття цих напрямків. Утворені таким чином СУБД можуть виявитися занадто громіздкими для використання на практиці, тому, можливо, відбудеться відмова від поточної архітектурної концепції СУБД в сторону появи СУБД, що представляють собою набір модулів для побудови цільової системи, яка матиме характеристики, необхідні для конкретних високонавантажених додатків.

УДК 004.031.4

Пундик В. І.– ст. гр. СІм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ AZURE IOT HUB**

Науковий керівник: к.т.н., доц. Яцишин В.В.

Pundyk V.I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH OF AZURE IOT HUB FUNCTIONALITY**

Supervisor: PhD, Assoc. Prof. Yatsyshyn V.V.

Ключові слова: інтернет речей, cloud-сервіси.

Keywords: internet of things, cloud-services.

Azure IoT Hub – це повністю керований сервіс, який забезпечує надійний і безпечний двосторонній зв'язок між мільйонами пристроїв IoT і back-end рішеннями. До основних функціональних можливостей Azure IoT Hub належить:

- забезпечення надійного обміну повідомленнями пристрій-хмара і хмара-пристрій з можливістю масштабування;
- гарантування безпечного зв'язку кожного пристрою на основі облікових даних безпеки та контролю доступу;
- забезпечення моніторингу для підключених пристроїв і управління ідентифікаційними даними пристрою подій;
- включає в себе бібліотеки пристроїв для найбільш популярних мов і платформ.

IoT Hub і бібліотеки пристроїв дають змогу надійно та безпечно підключати пристрої до back-end рішень.

IoT пристрої характеризуються наступними критеріями:

- можуть бути представлені, як вбудовані системи без людини-оператора;
- можуть бути у віддалених місцях, де фізичний доступ занадто дорогий;
- можуть бути доступні тільки через back-end;
- можуть мати обмежені ресурси живлення і обробки;
- можуть бути підключеними до мережі через повільне або дороге з'єднання;
- можуть потребувати використання галузевих (внутрішніх) протоколів.
- можуть бути створеними за допомогою великого набору популярних апаратних і програмних платформ.

Окрім, вище перелічених критеріїв, IoT рішення повинні також забезпечувати масштабованість, безпеку і надійність. При використанні традиційних технологій, таких як веб-контейнери і брокери обміну повідомленнями важко реалізувати підключення з дотриманням наведених вимог.

Azure IoT Hub вирішує проблеми підключення пристроїв наступними способами:

- аутентифікація і безпечне підключення. Кожному пристрою надається власний ключ захисту, який дає змогу підключитися до IoT Hub. Реєстр IoT Hub зберігає ключі пристрою;
- моніторинг операцій підключення пристрою. Існує можливість одержання детальної інформації про операції управління ідентифікацією і подій підключення пристрою. Це дозволяє легко ідентифікувати проблеми з підключенням, наприклад,

пристрої, які намагаються з'єднатися з неправильними обліковими даними, відправляти повідомлення занадто часто, або відкидати всі повідомлення cloud-device.

- великий набір бібліотек пристроїв. Бібліотеки доступні і підтримуються для безлічі мов і платформ – C для багатьох дистрибутивів Linux, Windows і операційних систем реального часу. Бібліотеки також підтримуються для таких мов як C #, Java і JavaScript.

- IoT протоколи та розширення. Якщо рішення не може використовувати стандартні бібліотеки, IoTHub дає змогу використовувати MQTT v3.1.1, HTTP 1.1, або 1.0 AMQP протоколи. Також можна розширити IoTHub для забезпечення підтримки користувацьких протоколів шляхом налаштування шлюзу протоколу Azure IoT;

- масштабованість. AzureIoTHub масштабується для мільйонів одночасно підключених пристроїв і мільйонів подій в секунду.

Ці переваги є спільними для багатьох моделей комунікації. На рисунку 1 зображена структура та можливі схеми підключення пристроїв до IoTHub.

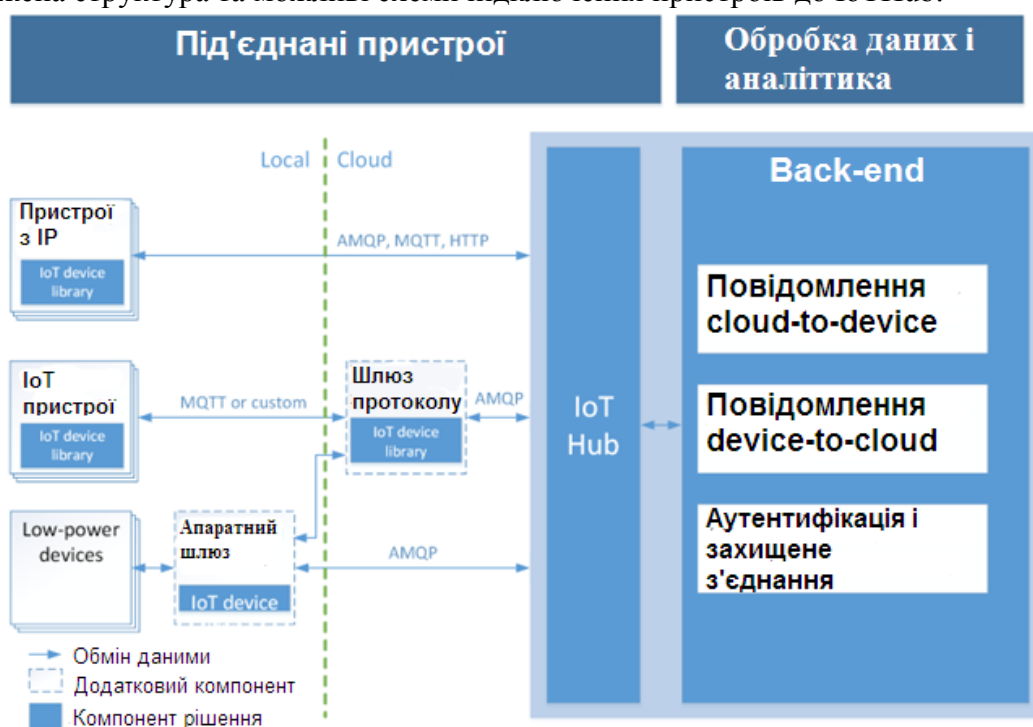


Рисунок 1 – Структура та можливі методи підключення

IoTHub на даний час дозволяє реалізувати наступні конкретні моделі комунікації:

- Повідомлення device-to-cloudна основі подій пристрою. IoT концентратор може надійно отримати мільйони подій в секунду з пристроїв. Потім він може обробляти їх за допомогою процесора подій. Він може також зберігати їх для аналізу. IoTHub зберігає дані про події на термін до семи днів, щоб гарантувати надійну обробку і поглинати піки навантаження.

- Повідомлення cloud-to-device (або команди). Back-end може використовувати IoTHub для відправки повідомлень з гарантією мінімум одноразової доставки на кожен пристрій. Кожне повідомлення має індивідуальні настройки термін існування, і може запросити як підтвердження доставки, так і закінчення терміну існування. Це забезпечує повну видимість в життєвому циклі повідомлення cloud-to-device. Крім того, існує можливість виконання інших функцій, таких як завантаження та скачування файлів. Ці функції включають в себе управління пристроями, моніторинг підключення і масштабування.



УДК 004.73; 004.77

Рубінець С. – ст. гр. СНмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІЗУ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Rubincts' S.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **FEATURES ANALYSIS OF SOCIAL NETWORKS**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: соціальна мережа, аналіз

Keywords: social network, analysis

Останнім часом виділяється окремий науковий напрям – аналіз соціальних мереж, який базується, з одного боку, на соціології, а з іншого – на теорії складних мереж [1]. В рамках теорії складних мереж вивчаються мережеві характеристики не тільки з точки зору топології мереж, але і статистичні феномени, розподіл ваг окремих вузлів і ребер, ефекти протікання і провідності. Незважаючи на те, що в розгляд теорії складних мереж потрапляють різні мережі (електричні, транспортні, інформаційні), найбільший внесок в розвиток цієї теорії внесли дослідження соціальних мереж [2].

У теорії складних мереж виділяють три основних напрямки:

– дослідження статистичних властивостей, які характеризують поведінку мереж;

– створення моделей мереж;

– передбачення поведінки мереж при зміні структурних властивостей.

У прикладних дослідженнях найчастіше застосовуються такі типові для мережевого аналізу характеристики, як розмір мережі, мережева щільність, ступінь центральності тощо.

При аналізі складних мереж, як і в теорії графів, досліджуються:

– параметри окремих вузлів;

– параметри мережі в цілому;

– мережеві підструктури.

Для окремих вузлів виділяють наступні параметри:

– вхідна ступінь вузла – кількість ребер графа, які входять у вузол;

– вихідна ступінь вузла – кількість ребер графа, які виходять з вузла;

– відстань від даного вузла до кожного з інших;

– середня відстань від даного вузла до інших;

– ексцентричність – найбільша з геодезичних відстаней (мінімальних відстаней між вузлами) від даного вузла до інших;

– посередництво, що показує, скільки найкоротших шляхів проходить через даний вузол;

– центральність – загальна кількість зв'язків даного вузла по відношенню до інших.

Для аналізу мережі в цілому використовують такі параметри, як:

– число вузлів;

- число ребер;
- геодезична відстань між вузлами;
- середня відстань від одного вузла до інших;
- щільність – відношення кількості ребер в мережі до можливої максимальної кількості ребер при даній кількості вузлів;
- кількість симетричних, транзитивних і циклічних тріад;
- діаметр мережі – найбільша геодезична відстань в мережі і т.д.

Література.

1. Newman M.E.J. The structure and function of complex networks / M. Newman // SIAM Review, 2003. – 45. – P. 167-256.

2. Д.В. Ландэ. Интернетика: навигация в сложных сетях: модели и алгоритмы / Ландэ Д.В., Снарский А.А., Безсуднов И.В. – М.: Либроком (Editorial URSS), 2009. – 264 с. – ISBN 978-5-397-00497-8.

УДК 004.65; 004.67

Сеник Ю. – ст. гр. СНм-52

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АНАЛІТИЧНІ БАЗИ ДАНИХ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Senyk Y.

*Ternopil Ivan Pul`uy National Technical University*

## **ANALYTICAL DATABASE**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: база даних, інформація

Keywords: database, information

Як правило, для успішного ведення конкурентної розвідки повинен бути створений і підтримуватися банк даних, що включає наступні основні бази даних [1]:

1. Конкуренти (діючі та потенційні);
2. Інформація про ринок (тенденції, номенклатурна, цінова, адресна інформація);
3. Технології (продукти, виставки, конференції, ГОСТи, якість);
4. Ресурси (сировина, людські та інформаційні ресурси);
5. Законодавство (міжнародні, центральні, регіональні та відомчі нормативно-правові акти);
6. Загальні тенденції (політика, економіка, регіональні особливості, соціологія, демографія).

Сьогодні для конкурентної розвідки основними джерелами інформації служать Інтернет, преса, а також відкриті бази даних. Але якщо доступ до звичайних Інтернет-ресурсів можна вважати умовно безкоштовним, то, в більшості випадків, доступ до баз даних вимагає не тільки реєстрації, а й оплати таких послуг. Крім того практично всі вони можуть бути віднесені до так званого «прихованого» веб-простору.

Дуже популярні серед фахівців з конкурентної розвідки бази даних митних, податкових та статистичних органів, органів юстиції та судів, торгово-промислових

палат, органів приватизації та фондових ринків, інформаційних, рейтингових, аналітичних та інших агентств тощо. Велику користь приносять і окремі доступні бази даних інших контролюючих органів і організацій.

Традиційно конкурентна розвідка спирається на такі джерела інформації, як опубліковані документи відкритого доступу, які містять огляди товарного ринку, інформацію про нові технології, створенні партнерств, злиття та купівлях, оголошеннях про робочі вакансії, про виставки і конференції тощо. Тому останнім часом все більш популярні бази даних на основі архівів ЗМІ, в тому числі і мережевих.

У «Велику трійку» світових служб, що займаються наданням користувачам доступу до ділової та аналітичної інформації, входять LexisNexis, Factiva і Internet Securities.

Найбільша в світі повнотекстова онлайн інформаційна система LexisNexis, яка містить понад 2 мільярдів документів з 45 тис. джерел з архівом глибиною понад 30 років по бізнес-інформації і понад 200 років з правової інформації, відноситься до розряду «прихованого» веб. Щотижня в архіви додається ще 14 млн. документів. На відміну від неструктурованих масивів «поверхневого» вебу, користувачі LexisNexis можуть використовувати потужні інструменти пошуку для отримання достовірної і класифікованої інформації.

Служба Factiva, підрозділ компанії Dow Jones, в даний час належить компанії News Corporation, займається наданням доступу до ділової та аналітичної інформації. В основі служби Factiva є понад 35 тис. первинних джерел із 159 країн світу. В базі даних Factiva містяться матеріали більш ніж за 36,5 млн. компаній, а також повна добірка інформації Investext.

Компанія Internet Securities, бренд ISI Emerging Markets, охоплює 80 тематичних інформаційних розділів, зформованих із 16 тис. джерел інформації – тексти статей, фінансові та аналітичні звіти, корпоративна інформація, макроекономічна статистика, дані по ринкам. Основні продукти ISI Emerging Markets: CEIC Data, Emerging Market Information Service (EMIS), Islamic Finance Information Service (IFIS), IntelliNews, ISI Compliance Edition, ISI Deal-Watch.

В Україні цю нішу займає система контент-моніторингу Інтернет-ЗМІ InfoStream (понад 6 тис. джерел інформації, більше 100 мільйонів документів в архіві).

Українська корпорація «Media-простір» (550 джерел інформації, 25 регіональних інформаційних бюро), яка здійснює аналіз інформаційного простору України, забезпечує надання медіа-оглядів. Систематизація інформаційних повідомлень відбувається по чотирьох об'єктах прив'язки: предметні сфери; політичні суб'єкти; особистості; території.

Інформаційно-моніторингова система Wee-Observer в «базовій комплектації» охоплює 500 джерел. Система впроваджена в інформаційному агентстві УНІАН, на ній базується сервіс «УНІАН-монітор».

Українська система Інтернет-моніторингу MonitorIX забезпечує моніторинг Інтернет-джерел (в якості мережевої інформаційно-пошукової системи), ЗМІ (130 видань), ТВ, блогів і форумів. Надає клієнтам результати оперативного та архівного моніторингу.

Поряд з базами даних, одним з найефективніших джерел інформації можуть служити звіти і довідки аутсорсингових компаній, які професійно займаються конкурентною розвідкою і збором відомостей про комерційні структури і ринки.

Література.

1. Ландэ Д.В. Поиск знаний в Internet. Профессиональная работа. / Д.В. Ландэ. – М.: Диалектика, 2005. – 272 с. – ISBN 5-8459-0764-0.

УДК 004.94

Семенина А.В. – ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ САЙТУ МЕБЛЕВОГО МАГАЗИНУ ІЗ ВПРОВАДЖЕННЯМ ЗАСОБІВ МОНІТОРИНГУ**

Науковий керівник: Маєвський О.В., Дмитроца Л.П.

Semenuna A.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH TO EXPAND THE FUNCTIONALITY OF THE WEBSITE OF A FURNITURE STORE WITH THE INTRODUCTION OF MONITORING TOOLS**

Supervisor: Maevskyi O.V., Dmytrotsa L.

Ключові слова: сайт, модернізація, моніторинг.

Keywords: website, update, monitoring.

Кількість сайтів в інтернеті зростає в геометричній прогресії, щоб сайти появлялися на перших сторінках пошукових систем їх необхідно просувати. Просування сайту, також відоме як пошукове просування, розкрутка сайту, пошукова оптимізація сайту – це комплекс заходів, які спрямовані на підвищення видимості сайту у пошукових системах, при просуванні сайту підвищується його відвідуваність.

За допомогою моніторингу отримують інформацію про відвідуваність сайту. Відвідуваність сайту – це число відвідувачів сайту за певний період часу, зазвичай за добу. Це важливий показник на який звертають увагу пошукові системи, тому його постійно відстежують системи статистики сайту. При визначенні рівня відвідуваності сайту в розрахунок беруться як унікальні відвідувачі, так і загальна кількість переглянутих ними сторінок сайту (хіти).

Моніторинг в узагальненому розумінні можна розглядати як процедуру за оцінкою, метою якої є виявлення і вимір ефектів тривалих дій без з'ясування причин.

Види індикаторів моніторингу:

- моніторинг ресурсів - вимір кількості споживаних ресурсів;
- моніторинг продуктів - вимір кількості послуг, що надаються;
- моніторинг результатів - вимір результатів від реалізації програми для надання послуг;
- моніторинг ефективності - зіставлення отриманих продуктів або результатів і витрачених ресурсів.

На сьогодні систем моніторингу Web-сайтів багато. Більшість з них призначені для вирішення таких завдань як пошук вірусів на сайтах, моніторинг доступності, відстежування часу відгуку, також дуже поширені системи моніторингу пошукової видачі сайтів, визначення позиції сайту по певних пошукових запитах.

УДК 004.49

Скалецький П. – ст. гр. СКмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Skaletsky P.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **RESEARCH METHODS OF INFORMATION SECURITY BUSINESS NETWORK**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: захист інформації, корпоративні мережі, захист ресурсів.

Keywords: information security, corporate network, protection resources.

Комплексна система захисту інформації (КСЗІ) – взаємопов'язана сукупність організаційних та інженерно-технічних заходів, засобів і методів захисту інформації [1].

Одним із напрямків захисту інформації в комп'ютерних системах є технічний захист інформації (ТЗІ). В свою чергу, питання ТЗІ розбиваються на два великих класи задач: захист інформації від несанкціонованого доступу; захист інформації від витоків технічними каналами.

Для забезпечення ТЗІ створюється комплекс технічного захисту інформації, що є складовою КСЗІ.

Під НСД звичайно розуміється доступ до інформації, що порушує встановлену в інформаційній системі політику розмежування доступу. Під технічними каналами розглядаються канали побічних електромагнітних випромінювань і наводок, акустичні канали, оптичні канали та інші.

Захист від НСД може здійснюватися в різних складових інформаційної системи: прикладне та системне ПЗ; апаратна частина серверів та робочих станцій; комунікаційне обладнання та канали зв'язку; периметр інформаційної системи.

Організаційний захист інформації – захист інформації шляхом регулювання за допомогою організаційних заходів доступу до всіх ресурсів інформаційної системи [2].

Згідно з ДСТУ 3396.1-96 організаційні заходи захисту інформації – комплекс адміністративних та обмежувальних заходів, спрямованих на оперативне вирішення задач захисту шляхом регламентації діяльності персоналу і порядку функціонування засобів (систем) забезпечення інформаційної діяльності та засобів (систем) забезпечення ТЗІ.

Сучасні системи захисту інформації повинні відповідати запитам сучасного бізнесу в умовах росту числа загроз безпеки інформації, що виходять із самої корпоративної мережі. Сучасні системи безпеки повинні захищати не окремі елементи мережі, а інформацію у вигляді інформаційних ресурсів і потоків незалежно від місця й часу їхнього виникнення [3]. Інформаційна безпека є складовою частиною інформаційних технологій - області, що розвивається надзвичайно високими темпами. Розробка сучасної системи інформаційної безпеки вимагає, з одного боку, відстеження

швидких змін в інформаційних технологіях і погрозах, що з'являються, а з іншого боку – обліку реальних характеристик апаратного й програмного забезпечення корпоративних мереж і систем. Процедура придбання пристроїв інформаційної безпеки не складна. Істотно більш складним є рішення проблем: як захищати і які засоби безпеки застосовувати. Це рішення охоплює й керування інформаційною безпекою, включаючи планування, розробку політики безпеки й проектування необхідних процедур безпеки [3, 4]. Інформаційна безпека представляє собою багатогранну сферу діяльності, в якій успіх можливий тільки при систематичному, комплексному підході.

У забезпеченні інформаційної безпеки виступають три основні категорії суб'єктів: державні організації, комерційні структури, окремі громадяни. Спектр інтересів суб'єктів, пов'язаних з використанням інформаційних систем, можна поділити на наступні основні категорії [4]: доступність (можливість за прийнятний час одержати необхідну інформаційну послугу); цілісність (актуальність і несуперечність інформації, її захищеність від руйнування й несанкціонованої зміни); конфіденційність (захист від несанкціонованого ознайомлення).

Для того, щоб забезпечити надійний захист ресурсів корпоративної інформаційної системи на сьогодні і на найближче майбутнє, у системі інформаційної безпеки повинні бути реалізовані самі прогресивні й перспективні технології інформаційної безпеки. До них відносяться: комплексний підхід до формування інформаційної безпеки, що забезпечує раціональне об'єднання технологій і засобів інформаційного захисту; застосування захищених віртуальних мереж VPN для захисту інформації, переданої по відкритих каналах зв'язку; криптографічне перетворення даних для забезпечення цілісності, дійсності й конфіденційності інформації; застосування міжмережевих екранів для захисту корпоративної мережі від зовнішніх погроз при підключенні до загальнодоступних мереж зв'язку; керування доступом на рівні користувачів і захист від несанкціонованого доступу до інформації; гарантована ідентифікація користувачів шляхом застосування токенів (смарт-карт, touch-методу, ключі для USB-портів і т.п.) та інших засобів аутентифікації; підтримка інфраструктури керування відкритими ключами РКГ; захист інформації на файловому рівні (шляхом шифрування файлів і каталогів) для забезпечення її надійного зберігання; захист від вірусів з використанням спеціалізованих комплексів антивірусної профілактики й захисту; технологія виявлення вторгнень (Intrusion Detection) і активного дослідження захищеності інформаційних ресурсів; централізоване керування засобами інформаційної безпеки.

Наявність централізованих засобів керування продуктами безпеки є обов'язковою вимогою для можливості їхнього застосування в корпоративному масштабі. Необхідно зауважити, що системи централізованого керування продуктами безпеки різних виробників поки що не сумісні один з одним.

Література:

1. Комплексна система захисту інформації // Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Комплексна\\_система\\_захисту\\_інформації](https://uk.wikipedia.org/wiki/Комплексна_система_захисту_інформації). – Дата доступу: 2 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.
2. Організаційний захист інформації // Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Організаційний\\_захист\\_інформації](https://uk.wikipedia.org/wiki/Організаційний_захист_інформації). – Дата доступу: 2 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.
3. С.В. Вихорев. Новые подходы к проектированию систем защиты информации / Вихорев С. В., Березин А. С. // Документальная электросвязь. – 2006. – № 6. – с. 35-37.
4. А.В. Галицкий. Защита информации в сети - анализ технологий и синтез решений / Галицкий А. В., Рябко С. Д., Шаньган В. Ф. – М.: ДМК Пресс, 2004. - 616 с. – ISBN:5-94074-244-0.

УДК 004.04

Соленко І.В. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ФРЕЙМВОРКІВ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ШВИДКОДІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ**

Науковий керівник: к.т.н., асистент Назаревич О.Б.

Solenko I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **APPLICATION FRAMEWORK FOR INCREASED PERFORMANCE AND STANDARDIZATION**

Supervisor: Ph.D. Assistant Nazarevych O.B.

Ключові слова: Фреймворк, модель-вид-контролер, інтерфейс.

Key words: Framework, MVC, interface.

Фреймворк – інфраструктура програмних рішень, що полегшує розробку складних систем. Спрощено дану інфраструктуру можна вважати своєрідною комплексною бібліотекою.

Bootstrap – це фреймворк, що реалізує підхід семплування даних вихідної вибірки для розширення кількості її елементів штучним шляхом генерування ймовірнісних змінних. Найчастіше застосовується тоді, коли необхідно поділити вхідну множину з доволі малим обсягом елементів. Наприклад, необхідно отримати  $m$  множин, кожна з яких складається з  $n$  елементів, де в розпорядженні лиш  $n$ -елементна множина. В результаті потрібно згенерувати ще  $m-1$  множин на основі даної  $n$ -мірної. Це відбувається вибором шляхом дискретного рівномірного розподілу  $n$  елементів, з яких генерується вибірка з повторенням. Слід зазначити, що Bootstrap це набір інструментів від Twitter (відноситься до класу інструментів: CSS-фреймворк).

AngularJS представляє собою JavaScript-фреймворк з відкритим програмним кодом, що розробляє Google. Призначений для розробки односторінкових застосунків, що складаються з одної HTML сторінки з CSS і JavaScript. Його мета – розширення браузерних застосунків на основі шаблону Модель-вид-контролер (MVC), а також спрощення їх тестування та розробки.

Фреймворк працює зі сторінкою HTML, що містить додаткові атрибути і пов'язує області вводу або виводу сторінки з моделлю, яка являє собою звичайні змінні JavaScript. Значення цих змінних задаються вручну або отримуються зі статичних або динамічних JSON-даних.

Використання підходу модель-вид-контролер (MVC) суттєво розширює функціонування та гнучкість проекту, так як використовується під час проектування та розробки програмного забезпечення.

Цей шаблон поділяє систему на три частини: модель даних, вигляд даних та керування. Застосовується для відокремлення даних (модель) від інтерфейсу користувача (вигляду) так, щоб зміни інтерфейсу користувача мінімально впливали на роботу з даними, а зміни в моделі даних могли здійснюватися без змін інтерфейсу користувача.

УДК 004.05; 004.056; 004.451.64

Тимошик М. – ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АЛГОРИТМ ПРОСТОГО ВИБОРУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСТУ МЕРЕЖІ В МЕТОДІ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ**

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Боднарчук І.О.

Тymoshyk M.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

### **THE SYMPLE CHOICE ALGORYTHM FOR ESTIMATING OF PARAMETERS OF NETWORK PROTETION PRIOROTIES IN ANALITICAL HIERARCHIC PROCESS**

Supervisor: Ph.D., Senior lecturer I. Bodnarchuk

Ключові слова: пріоритет, характеристика, захист

Key words: priority, characteristic, protection

Актуальним є оцінювання рівня захищеності комп'ютерних мереж з реалізацією різних засобів з метою вибору найбільш придатного. У доповіді пропонується спосіб відбору характеристик захищеності для оцінювання інтегрального показника захищеності мережі на основі встановлення їх пріоритетів. Саме оцінювання захищеності може здійснюватися з допомогою методу QFD чи методу аналізу ієрархій (MAI).

Для визначення коефіцієнтів пріоритетності скористаємось обрахунком таких коефіцієнтів з допомогою простого алгоритму вибору. Для цього алгоритму початково визначимо ступінь переваги параметрів захищеності мережі один над одним. Скористаємось транзитивною шкалою при основі 2. Тобто слабка перевага позначатиметься коефіцієнтом 2, сильна – 4, дуже сильна – 8, абсолютна – 16. Пронумеруємо показники захищеності. Тоді коефіцієнт  $\alpha_{2,1}=2$  означатиме, що показник з №1 вдвічі переважає показник №2. Через опитування експертів встановлюються значення коефіцієнтів переважання показників захищеності один над одним, для прикладу:  $\alpha_{1,2}=1/2$ ;  $\alpha_{3,2}=1$ ;  $\alpha_{4,3}=4$ ;  $\alpha_{5,4}=1$ ;  $\alpha_{6,5}=1$ ;  $\alpha_{7,6}=1/8$ ;  $\alpha_{8,7}=4$ ;  $\alpha_{9,8}=1/4$ ;  $\alpha_{10,9}=4$ ;  $\alpha_{11,10}=1/2$ ;  $\alpha_{12,11}=1/6$ ;  $\alpha_{13,12}=2$ ;  $\alpha_{14,13}=1$ ;  $\alpha_{15,14}=2$ ;  $\alpha_{16,15}=1/2$ .

Використавши нормування цього вектора до 1 та враховуючи, що  $\alpha_{i,j} = \alpha_i / \alpha_j$ , отримаємо наступні значення коефіцієнтів  $\alpha_i$  (коефіцієнтів важливості) (таблиця 1):

Таблиця 1 – Значення коефіцієнтів важливості для параметрів захищеності, відсортовані в порядку спадання

$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_6$	$\alpha_8$	$\alpha_{10}$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_{11}$	$\alpha_{15}$	$\alpha_1$	$\alpha_7$	$\alpha_9$	$\alpha_{13}$	$\alpha_{14}$	$\alpha_{16}$	$\alpha_{12}$
0,1793	0,1793	0,1793	0,0896	0,0896	0,0448	0,0448	0,0448	0,0296	0,0224	0,0224	0,0224	0,0148	0,0148	0,0148	0,0074

Тепер можна побудувати так званий "дім якості" в методі QFD чи виконати оцінювання інтегрального рівня захищеності з використанням MAI.



УДК 004.337

Тхір І.І.– ст. гр. ОКС-318

*Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ НАКОПИЧУВАЧІВ НА ЖОРСТКИХ МАГНІТНИХ ДИСКАХ В ТЕРМІНАЛЬНОМУ РЕЖИМІ**

Науковий керівник: к.т.н. Генік І.С.

На даний час накопичувачі на жорстких магнітних дисках є основними пристроями для запису та довготривалого зберігання цифрової інформації. Великі швидкості обертання шпинделя двигуна та переміщення головок зчитування-запису а також жорсткі умови експлуатації накопичувачів призводить до того, що в процесі роботи досить часто проходить перевищення граничних параметрів S.M.A.R.T. та блокування роботи накопичувача. Подальша експлуатація такого накопичувача стає неможливою.

Це пояснюється неможливістю позиціонування головок зчитування-запису при коливаннях силової напруги і в результаті появою, так званих, софтверних, або програмних bad-блоків та переповнення G-list накопичувача.

Для усунення даної проблеми слід використати апаратний конвертер RS232 to TTL або USB to TTL, який під'єднується до контактів Rx та Tx службового роз'єму накопичувача. Це дає можливість працювати безпосередньо з контролером накопичувача та змінювати параметри мікропрограми. В якості термінального програмного забезпечення використовується програма Hyper Terminal. Використовуючи команди терміналу, характерні для даного типу накопичувача, необхідно увійти на тестовий, або діагностичний рівень T, очистити таблицю S.M.A.R.T. параметрів та перенести список пошкоджених блоків G-list в приховану службову зону P-list накопичувача. Дані операції є деструктивними для даних, тому перед виконанням описаних вище операцій слід зробити по секторну копію поверхні диска.

Далі, використовуючи термінальні команди, необхідно провести низькорівневе форматування поверхні накопичувача.

Таким чином, застосовуючи апаратно-програмний підхід до даної проблеми, можна добитися відновлення працездатності роботи накопичувачів на жорстких магнітних дисках.

УДК 339.137.2

Пех С. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **КОНКУРЕНТНА РОЗВІДКА**

Науковий керівник: доц. Гром'як Р.С.

Pekh S.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **COMPETITIVE INTELLIGENCE**

Supervisor: Gromiak R.

Ключові слова: конкурент, аналіз, середовище

Keywords: competitor, analysis, environment

Конкурентна розвідка – збір і аналіз інформації про конкурентів і ділове конкурентне середовище з метою формування і досягнення конкурентних переваг шляхом використання отриманого в результаті знання для прийняття ефективних і якісних стратегічних і важливих тактичних рішень у бізнесі. У матеріалах Міжнародного товариства професіоналів конкурентної розвідки (англ. Society of Competitive Intelligence – SCIP) наводиться таке визначення поняття «конкурентна розвідка». Це законний спосіб збору та аналізу інформації, що дозволяє судити про можливості, наміри, уразливості бізнес-конкурентів. Інформація збирається з використанням джерел і досліджень, підготовлених з дотриманням етичних норм. Суспільство професіоналів конкурентної розвідки формулює дане поняття так. Це нова стратегічна ініціатива в бізнесі, націлена на все в світі бізнесу, що значимо для здатності компанії конкурувати. У ході конкурентної розвідки вивчають не лише конкурентів (прямих, непрямих і потенційних), але і клієнтів – дилерів і дистриб'юторів, технології, продукцію, а також ділове середовище. Мета конкурентної розвідки – глибоке розуміння бізнесу в цілому і окремих його частин. Конкурентна розвідка – це цілеспрямована, постійна система збору, обробки, аналізу конкурентних відомостей і використання отриманої об'єктивної інформації про ділове середовище, а також про ресурси, вразливі елементи, наміри конкурентів. Вона діє в рамках існуючого законодавства та етичних норм, спрямована на мінімізацію можливих ризиків, отримання переваг в організації бізнесу і додаткового прибутку. Тут акцент зроблений на отриманні інформації про конкурентів в рамках нормативно-правового поля. Конкурентна розвідка займається законним збором інформації про конкурентів, відрізняється від промислового шпигунства. Відмінність полягає в тому, що джерела інформації для конкурентної розвідки завжди «відкриті» і загальнодоступні, хоча і не всі вони опубліковані або виставлені на загальний огляд. За різними оцінками фахівців, що займаються збором конкурентної інформації, 80-95% потрібної інформації є відкритою і суспільно доступною. Тому застосування в конкурентній розвідці незаконних і неетичних методів збору інформації не є необхідним. Конкурентна розвідка може розглядатися як частина управління знаннями, яке включає в себе інформацію із зовнішнього середовища підприємства і про це зовнішнє середовище. Одним з ключових джерел для отримання конкурентної інформації є сама компанія, що проводить дослідження. Внутрішні джерела: торгові представники, які постійно контактують з покупцями і можуть з'ясувати, що роблять конкуренти; працівники відділів розвитку та аналітики, здатні виявити нові патенти або прочитати про нові дослідження в газетах, що відносяться до розвитку конкурента; співробітники відділу постачання, здатні дізнатися щось від постачальника, який обслуговує в тому числі і конкурента.

УДК 004.415.2.043

Тхір С.І. – ст. гр. СНМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**ВИЗНАЧЕННЯ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ТА РОЗВИТКУ  
ВЕЛИКИХ МАСШТАБОВАНИХ СИСТЕМ ПРИ ДОТРИМАННІ  
АРХІТЕКТУРИ ВИСОКИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

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

Tkhir S.I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

**DEFINITIONS PRINCIPLES OF CONSTRUCTION AND  
DEVELOPMENT OF LARGE SCALABLE SYSTEMS ARCHITECTURE  
SUBJECT TO HIGH LOADS**

Supervisor: Baran I.O.

Ключові слова: високонавантажені системи, реляційна модель даних, масштабування систем, SQL-запит, сервер бази даних

Key words: HighLoad systems, the relational data model, scale systems SQL-query, database server

Сучасні WEB-системи висувають все більш зростаючі вимоги до системних ресурсів, таких як: процесорний час, оперативна пам'ять, дисковий простір, завантаженість дискової підсистеми кількістю операцій на секунду. Для них типовою стає ситуація, коли зростання аудиторії випереджає нарощування потужностей системи і настає момент, коли вже досягнута верхня межа можливостей архітектури і додавання нового комп'ютера нічого не вирішує, або вирішує на дуже короткий час.

Архітектура інтернет-додатків, як правило, складається з трьох рівнів доступу.

Перший рівень: HTTP сервер, наприклад Apache HTTPD або NginX. Виконує роль маршрутизатора запитів до серверів бізнес-логіки.

Другий рівень: сервери бізнес-логіки, можуть бути виконані на будь-якій мові програмування. Виконують основні операції з базою даних, опрацьовують всі запити, формують відповіді на запити.

Третій рівень: сервери баз даних. Один з найважливіших рівнів. Виконує авторизацію запитів до джерел даних, їх обробку та видачу результатів на запити. Дуже часто вся інфраструктура побудована на базі реляційної моделі роботи з даними. Отже всі бізнес-процеси залежать від особливостей реалізації реляційної бази даних. Традиційний шлях масштабування – збільшення системних ресурсів системи, перестає бути ефективним на підході до експлуатаційних лімітів системи, при цьому, зростання вартості має експоненціальний характер.

Під час проектування інтерфейсів інтернет-застосувань, дизайнери інтерфейсів зазвичай використовують певні правила, шаблони та методики проектування. Інтерфейс, який використовує типові, звичні користувачам рішення, має більше шансів отримати симпатії користувачів.

УДК 004.02

Федорчук С. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЦІЛІ І ЗАВДАННЯ ІНТЕРНЕТ-РОЗВІДКИ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Fedorchuk S.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **GOALS AND OBJECTIVES INTERNET EXPLORATION**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: Інтернет-розвідка, конкурентна розвідка, ризик

Keywords: Internet intelligence, competitive intelligence, risk

Основними цілями Інтернет-розвідки, як сегменту конкурентної розвідки [1], є:

1. Інформаційне забезпечення процесу вироблення керуючих рішень на стратегічному та тактичному рівнях;
2. Виявлення, прогноз і запобігання потенційним загрозам бізнесу;
3. Виявлення (спільно зі службою безпеки) спроб конкурентів отримати доступ до закритої інформації компанії.
4. Визначення сприятливих можливостей для бізнесу;
5. Керування ризиками, забезпечення ефективного реагування компанії на швидкі зміни навколишнього середовища, Інтернет-простору [2];
6. Промислова контррозвідка, попередження розвідувальної діяльності конкурентів в мережевому середовищі, аналітична підтримка служби безпеки компанії.

Для досягнення перерахованих цілей в рамках Інтернет-розвідки повинні бути вирішені наступні завдання:

- збір і своєчасне забезпечення керівництва і бізнес-підрозділів компаній надійною і всебічною інформацією з джерел Інтернет-мережі про «зовнішнє» і «внутрішнє» середовище підприємства;
- виявлення факторів ризику, загроз, які можуть торкнутися економічних інтересів бізнесу або перешкодити його нормальному функціонуванню;
- виявлення нових можливостей та інших чинників, які впливають на отримання конкурентних переваг;
- посилення сприятливих і локалізація несприятливих факторів конкурентного середовища на діяльність бізнес-структури [3];
- вироблення прогнозів і рекомендацій щодо впливу конкурентного середовища на діяльність бізнес-структури.

Конкурентна розвідка є сучасним напрямком дослідження поведінки конкурентів на ринку, які дозволяють створювати моделі ринку, його учасників, визначення характеристик і оптимізації тактики і стратегії розвитку суб'єктів господарювання на певних ринках. Для досягнення таких цілей потрібне використання ефективних прийомів роботи з інформацією та її елементами. Інформація в цьому сенсі стає як об'єктом дослідження ринку, так і основою для створення його моделі.

Вище сформульовані цілі і завдання Інтернет-розвідки, розраховані на легітимну діяльність відповідних структур. Вся система конкурентної розвідки повинна дозволяти керівництву, аналітичному, маркетинговому відділам компанії не тільки оперативну

реагувати на зміни ситуації на ринках, а й оцінювати подальші можливості свого розвитку. Конкурентна розвідка забезпечує перехід від традиційного інтуїтивного прийняття рішень на основі недостатньої інформації до керування, заснованого на знаннях. При цьому вона також забезпечує зниження ризиків, безпеку бізнесу, а також набуття конкурентних переваг. Сучасна система [4] конкурентної розвідки дозволяє не тільки здійснювати моніторинг інформації, а й моделювати стратегію конкурентів, виявляти їх партнерів, постачальників, розуміти умови співпраці.

Основні завдання систем конкурентної розвідки полягають в знаходженні і узагальненні інформації про конкурентів, ринках, товарах, бізнес-тенденціях та операціях за такими основними об'єктами:

- партнери, акціонери, суміжники, союзники, контрагенти, клієнти, конкуренти (особистості та компанії);
- об'єднання компаній, злиття, поглинання, кризові ситуації тощо;
- кадровий склад, як своєї компанії, так і партнерів, конкурентів тощо, а також кадрові зміни, їх динаміка;
- торговий оборот, бюджет і його розподіл по пунктам;
- укладені договори, угоди або домовленості.

Інтерес при проведенні конкурентної розвідки викликає не тільки безпосередня сфера діяльності компаній, але і сфери її впливу та інтересів. Ці знання можуть застосовуватися, наприклад, для здійснення впливу на позиції партнерів і опонентів в ході ділових переговорів. Велике значення має інформація, що відноситься до політики конкурентів, їх намірам, сильних і слабких сторонах, продукції та послуг, цінами, рекламними кампаніями, іншими параметрами ринку.

Література

1. Кочергов Д. Один шаг, который может стать последним / Д.Кочергов // Экономика бизнеса, 2009. – № 13 (9279).
2. Ющук Е.Л. Конкурентная разведка: маркетинг рисков и возможностей / Е.Л. Ющук. – М.: Вершина, 2006. – 240 с. – ISBN: 5-9626-0027-4.
3. Ортинський В.Л. Економічна безпека підприємств, організацій та установ / В.Л. Ортинський, І.С. Керницький, З.Б. Живко. – К.: Правова єдність, 2009. – 544 с.
4. Плєскач В.Л. Інформаційні системи і технології на підприємствах : підручник / В.Л. Плєскач, Т.Г. Затонацька. – К.: Знання, 2011. – 718 с.

УДК 004.77; 004.733

Цанцала Р. – ст. гр. СКмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Tsantsala R.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **TELECOMMUNICATIONS**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: телекомунікаційні мережі, провайдер, послуга  
Keywords: telecommunications networks, provider, service

В більшості країнах світу люди отримують інформацію за допомогою своїх комп'ютерів, планшетів, телефонів, телевізорів та інших електронних пристроїв. Всі вони об'єднані в одну спільну мережу, яка називається телекомунікаційною. Телекомунікація вийшла за рамки 1980 років, коли це вважали тільки підключенням телевізора до антени або телевізійної мережі, на даний час телекомунікація поглинає в себе також інші мережі[1]: телефонні мережі; радіомережа; телевізійні мережі; комп'ютерні мережі.

Телекомунікаційні послуги надаються клієнтам в залежності від потреб користувачів: телефонні та радіо мережі – голосова інформація, телевізійні – голосова і зорова інформація; але найбільш розвинуті і корисні на даний час – комп'ютерні мережі[2], які надають алфавітно-цифрову інформацію.

Всі телекомунікаційні мережі мають ієрархічну будову, які включають обладнання на всіх рівнях ієрархії, починаючи від головних серверів а також кінцеве обладнання яке розташоване у клієнтів; якщо телефонні мережі – це телефон, радіо та телевізійні мережі – відповідно телеприймачі та радіоприймачі, то в комп'ютерних мережах – комп'ютери, модеми або інше обладнання, за допомогою якого можна підключитися до даної мережі.

Підключитися до будь якої телекомунікаційної мережі можливо за допомогою різних провайдерів, які надають послуги різного роду, в більшості випадків провайдери Інтернету (комп'ютерних мереж) надають послуги і телебачення. Від початку створення та на даний час дані сфери збільшили свої обсяги і можливості, в кожного користувача майже по цілому світі є і телевізор і комп'ютер, сучасна молодь не уявляє своє життя без телефонів, планшетів та комп'ютерів.

Крім глобального користування даними мережами, покращилася і надання послуг в даних сферах. Швидкість комп'ютерних мереж зросла в мільйони раз порівняно з першими запусками. Для користування Інтернетом вже не потрібно, щоб був підключений кабель до пристрою, з'єднання відбувається за допомогою бездротового каналу зв'язку. Максимальна швидкість передачі інформації по кабельних каналах 255 терабіт в секунду (приблизно 32 терабайти в секунду). По мобільній мережі максимальна швидкість досягла 5 Гбіт/секунду, так звана 5G – мережа, яка ще розробляється.

В Україні найбільшими Інтернет-провайдерами по кількості «активних» абонентів є :

- «Укртелеком» нараховує орієнтовно 1600000 абонентів, не зважаючи на те, що останні роки відсоток абонентів, які відключаються від мережі збільшується, але вони все ще на першому місці;
- «Київстар» нараховує меншу кількість абонентів –орієнтовно 850000 абонентів, але з кожним роком кількість абонентів зростає, і вони займають друге місце.
- «Воля» займає третє місце в рейтингу з кількістю – орієнтовно 600000, відсоток збільшення клієнтів менший від «Київстар».

Отже, телекомунікації на даний час розвиваються і створюють нові технології, для покращення свого сервісу. З кожним роком все більше людей підключають послугу "Інтернет". В цивілізованому світі не лишилося країни, яка б не мала підключення до комп'ютерних мереж. Розвиток даної сфери припав на XXI століття, це найбільш новітня і одна з найперспективніших галузей в сучасному світі.

Література.

1. Телекомунікації // Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Телекомунікації>. – Дата доступу: 1 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

2. Буров С. Комп'ютерні мережі / С.В. Буров. – 2-ге оновл. і доп. вид. – Львів: БаК, 2003. – 584 с.–ISBN 966-7065-41-3.

УДК 004.658.4

Ходачок Н.Я., ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **РОЗРОБКА ЦИФРОВОГО РЕЄСТРУ МЕТРИЧНИХ КНИГ**

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

KhodachokN.J.

*TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity*

## **DEVELOPMENT DIGITAL LIST OF METRIC BOOKS**

Supervisor: Berezovska I.B.

Метрична книга— паперовий [реєстр](#), формуляр для офіційної реєстрації актів громадянського стану. В метричних книгах [духовенство](#) реєструвало акти громадянського стану членів церкви:[хрещення](#) (народження), [вінчання](#) (шлюб),[поховання](#) (смерть) з фіксацією днів і років народження, вінчання, смерті.

Ще десяток років назад дослідники, зацікавленому науково опрацювати метричні книги, доводилося ламати очі і нерви, розбираючи каракулі старих описів, тепер за кордоном вже є створенні десятки програм для полегшеного знаходження даних для простих користувачів. Надалі залишається актуальною проблемою створення каталогу для метричних книг, які зберігаються не тільки в державних архівах України, а й у відділах РАГСів, оцифрування інформації метричних книг та створення програм для ведення метричних книг.Також виникають великі труднощі у випадку коли необхідно внести певну поправку до архівної справи, або знайти необхідну інформації для людини яка прийшла дізнатися чи має для прикладу родичів у Польщі для вироблення карти поляка. Працівникам архіву доводиться вручну шукати місце, полицю, справу і т.д.Тому мною було спроектовано базу даних та створено програмне забезпечення каталогу метричних книг для Державного архіву Тернопільської області.Вона повинна допомогти користувачеві отримати інформацію про своїх родичів, завдяки знання хоча б якоїсь інформації про них (рік, місце народження, шлюбний запис, запис про розлучення, про смерть, віросповідання. Інтерфейс програми простий та зрозумілий, щоб користувач міг легко працювати з програмою, навіть не володіючи добре комп'ютером.

В якості СКБД було використано MySQL – вільну [систему керування реляційними базами даних](#).

В якості себедовища виконання програми було використано node-webkit.Він поєднує в собі Chromium і Node.js, що дозволяє створювати кросплатформені додатки з інтерфейсом. Інакше кажучи, node-webkit дозволяє створювати такі ж веб-додатки, які вже зараз є в браузері оффлайн.

В якості елементів графічного інтерейсу використано клієнтський фреймворкBootstrap.

Проте і надалі проблемою залишається те, що написання програми не вирішує проблему автоматичного розпізнавання рукописного тексту.

УДК 004.052.42

Чорновус Р.М. - ст. гр. СНм-52

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЇ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

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

Chornovus R.M.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **MODERN SOFTWARE TESTING TECHNIQUES**

Supervisor: Berezovska I.B.

Ключові слова: тестування методом білого ящика, тестування методом чорного ящика, інтерфейси.

Keywords: white-box testing, black-box testing, gateway.

В термінології професіоналів тестування, такі фрази, як “тестування білого ящика” і “тестування чорного ящика” відносяться до того, чи має розробник доступ до вихідного коду, який потрібно протестувати чи має лише загальнодоступні користувацькі інтерфейси програми.

В процесі тестування методом “білого ящика”, або як деколи говорять “прозорого ящика”, тестувальник не тільки має доступ до коду, але і сам може писати код в бібліотеках програмного забезпечення. Тест буде виконаний лише в тому випадку, якщо спеціаліст по тестуванню визначить принцип роботи програми. Таким чином спеціаліст зможе помітити, коли програма відхиляється від виконання поставленої цілі. Для оцінки степені відповідності поставлених цілей можуть застосовуватися додаткові знання про систему. Таким чином, тестування “білого ящика” дозволяє визначати «правильність» роботи ПО з точки зору технічних рішень.

При тестуванні методом “чорного ящика”, тестувальник має доступ до програмного забезпечення лише через ті інтерфейси, що і замовник чи користувач, або через зовнішні інтерфейси, які дозволяють іншому комп'ютеру або іншому процесу підключитися до системи для тестування. Тестування “чорного ящика”, націлене на перевірку вимог. Тести для нього и критерій повноти тестування будуються на основі вимог і застережень, які чітко зазначені і зафіксовані в специфікаціях, внутрішніх нормативних документах.

Крім методів “білого ящика” і “чорного ящика” варто згадати, ще так званий метод “сірого ящика”. У цьому випадку, у тестувальника є деяка інформація про внутрішню структуру додатку або про деталі реалізації. По суті, коли тестуємо “сірим ящиком” – ми тестуємо “чорним ящиком”, але при цьому ми знаємо внутрішню структуру і принцип роботи додатка.

Таким чином, найбільш ефективним методом тестування, з точки зору знаходження та усунення помилок, варто вважати метод “білого ящика”, хоче це і вимагає додаткових знань та зусиль, але дозволяє більш якісно протестувати систему.



УДК 004.724; 004.733

Чуба А. – ст. гр. СНмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ МЕРЕЖІ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ ПРИ ПЕРЕДАЧІ ЦИФРОВИХ ДАНИХ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

ChubaA.

*TernopilIvanPul`uyNationalTechnicalUniversity*

### **RESEARCH WORK IN CATV NETWORK DIGITAL DATA**

Supervisor: Majeviskiy A.

Ключові слова: кабельне телебачення, модем, мережа, технологія DOCSIS

Keywords: cable TV, modem, network, technology DOCSIS

Ідея використання існуючих ліній зв'язку для передачі цифрових сигналів не нова. Саме так працює звичайний модем, який передає інформацію по телефонній лінії. Але можливості такого зв'язку обмежені, і це примушує провайдерів Інтернет шукати нові шляхи до будинків своїх клієнтів. Якщо подивитися, скільки кабелів підходить до кожної окремої квартири, то можна відмітити, що їх зазвичай три: силовий (220 В), телефонний, телевізійний. Силову мережу використовувати важко (хоча в цій області є вже певні напрацювання). Можливості телефонної лінії поступово вичерпуються. Залишається телевізійний кабель.

В Україні послугами кабельного телебачення користуються 5-7 мільйонів абонентів. Темпи нового будівництва мереж кабельного телебачення вкрай низькі і складають приблизно 7000 абонентів на місяць, тобто приріст кількості абонентів кабельного телебачення в Україні складає близько 3% на рік, тобто ринок практично не розвивається.

Для забезпечення всім цим користувачам повноцінного доступу до Інтернет будуть потрібні високошвидкісні засоби передачі цифрових сигналів. Саме таким засобом і є кабельний модем, тому технологія DOCSIS 3.0 [1] має хороші перспективи, адже її можна використовувати для високошвидкісного доступу до Інтернет з квартири, будинку, школи або офісу. Використання кабельних модемів має наступні переваги:

- швидкість,
- гнучкість,
- масштабованість,
- різні варіанти архітектури,
- підтримку різних протоколів.

В даний час існує величезна кількість маршрутизаторів, як апаратних, так і програмних; зі всього цього хотілося б особливу увагу приділити маршрутизатору CasaSystems C3200 [2].

Casa C3200 має 32 порти прямого каналу (трафік від головної станції до абонента) і 32 порти зворотного каналу.

Cisco uBR7246VXR [3] та Casa C3200 є надійними і перевіреними маршрутизаторами і CMTS; модульна конструкція і висока продуктивність дозволяє

використовувати Casa C3200 в середніх і малих мережах для передачі даних, голосута відео.

Маршрутизатори Casa C3200 - готове рішення для надання послуг доступу в Інтернет по технології DOCSIS 3.0 [4] за допомогою телевізійних кабельних мереж.

Топологія мережі кабельного телебачення "Воля" [5] в м. Тернопіль має деревовидну структуру.

Для використання кінцевими користувачами послуг КТБ для Тернопільської філії "Воля" були вибрані кабельні модеми серії CM820 компанії ARRIS [6].

Література.

1. Кабельне телебачення // Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Кабельне\\_телебачення](https://uk.wikipedia.org/wiki/Кабельне_телебачення). – Дата доступу: 1 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

2. CasaSystems C3200 CableModemTerminationSystem (CMTS) // Linkom-PC. – Режим доступу: <http://linkompc.com/en/item/casa-systems-c3200-cable-modem-termination-system-cmts-2/7994>. – Дата доступу: 2 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

3. Обзорпродуктов и решенийкомпаниииCiscoSystems (издание VIII) // CISCO. – Режим доступу: [http://www.cisco.com/web/RU/downloads/Obzor\\_produkto\\_v\\_VIII.pdf](http://www.cisco.com/web/RU/downloads/Obzor_produkto_v_VIII.pdf). – Дата доступу: 2 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

4. Ethernet в кожному будинок // D-Link. BuildingNetworksforPeople. – Режим доступу: [http://www.dlink.ua/ua/multiservice\\_solutions\\_11\\_ua](http://www.dlink.ua/ua/multiservice_solutions_11_ua). – Дата доступу: 1 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

5. Воля (компанія) // Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Воля\\_\(компанія\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Воля_(компанія)). – Дата доступу: 1 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

6. TOUCHSTONE CABLE MODEM CM820 // ARRIS. – Режим доступу: <http://www.arris.com/products/touchstone-cable-modem-cm820/>. – Дата доступу: 3 квітня 2016 року. – Заголовок з екрану.

УДК 004.65; 004.67

Шемчишин Ю. – ст. гр. СНм-52

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПРО ПОНЯТТЯ «ЖИВУЧОСТІ ІНФОРМАЦІЇ» В ІНТЕРНЕТ**

Науковий керівник: ст. викладач Маєвський О.В.

Shemchyshyn Y.

*Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University*

## **ON THE CONCEPT OF "VITALITY OF INFORMATION" ON THE INTERNET**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: живучість, інформація

Keywords: vitality, information

З проблемою керування репутацією в мережі Інтернет тісно пов'язане поняття живучості інформації. У свою чергу, для керування живучістю інформаційних об'єктів необхідне моделювання їх життєвого циклу: формування та розвитку, реакції на деструктивні дії, відновлення, розрухи.

Під живучістю розуміють здатність інформаційної системи (або її частини, фрагменту) адаптуватися до нових непередбачених умов, протистояння небажаним впливам при одночасній реалізації основної функції – цільового інформування. Крім

того, з живучістю інформаційних об'єктів сьогодні пов'язують таку соціально важливу проблему, як забезпечення інформаційної безпеки [1].

Існує кілька механізмів, що забезпечують живучість інформаційних об'єктів в Інтернет.

Розглянемо деякі найбільш поширені механізми забезпечення живучості, які в реальності застосовуються не в чистому вигляді, а як правило, в комбінованому.

Поняття живучості інформаційної складової мережі Інтернет має на увазі здатність інформаційних об'єктів (новинних повідомлень, статей, документів, відеороликів тощо) своєчасно виконувати свої функції (інформування) в умовах дії дестабілізуючих факторів. Такими факторами можуть бути усунення окремих об'єктів з інформаційного простору, втрата ними властивостей актуальності, доступності [2, 3]. Розглянемо деякі з них.

1. Копіювання даних при розміщенні їх на цільовий ресурс. Тобто автор розміщує інформацію, яка копіюється хостинг-провайдером на кілька дзеркальних серверів. Приклад – скандально відома служба WikiLeaks (кілька сотень серверів, на яких зберігаються фрагменти копій).

Передрук інформації (передрук, «копіпаст») на інші сайти з метою їх інформаційного наповнення. Як приклад, співвідношення оригінальної інформації і загального об'єму інформації, яка сканована системою InfoStream [4]. Найбільш важлива і цікава інформація передруковується сотні разів, в той час як неактуальна, нецікава інформація практично не дублюється.

3. Розміщена одного разу інформація назавжди потрапляє в архівні служби Інтернет типу Архів Інтернет, який накопичує мережеву інформацію. Бібліотека Конгресу США купила права на зберігання будь-яких громадських повідомлень соціальної мережі Twitter з 2006 року і всіх твітів, які будуть опубліковані надалі. Бібліотека Конгресу також реалізує і національний проект збереження та поширення цифрового контенту Digital Preservation.

4. Інформація часто залишається в кешах пошукових систем, навіть якщо вона видалена з веб-сторінки або сторінки соціальної мережі. Інформація індексується глобальними інформаційно-пошуковими системами і залишається в кеш-пам'яті, звідки вона доступна користувачам. Лише відносно недавно в адміністраторів веб-ресурсів з'явилася можливість самостійного видалення свого контенту з кеш-пам'яті Google і Яндекс. Часто, наприклад, про людину можна дізнатися в його блозі, – онлайн-репутація сьогодні модний бренд. Що стосується соціальної мережі Twitter, то twitFlink, наприклад, який швидко збере і видасть твіпи пацієнта. Сервіс Google Replay дозволяє знаходити і переглядати тематичні повідомлення в мікроблогах за вказаний період часу.

5. Інформація з веб-сайту може зберігатися на локальних комп'ютерах кінцевих користувачів, які отримали до неї доступ або безпосередньо, або через інтеграторів інформації.

Література.

1. Ланде Д.В. Керування репутацією в інформаційних мережах / Д.В. Ланде. – Правова інформатика. Науковий фаховий журнал з питань інформатики, інформатизації, інформаційного права та інформаційної безпеки. – К.: Науково-дослідний інститут інформатики і права Національної академії правових наук України, 2013. – № 3(39). – с.3-10.

2. А.Г. Додонов. Живучість информационных систем / Додонов А.Г., Ландэ Д.В. – К: Наук. думка, 2011. – 256 с. – ISBN 978-966-00-0973-9

3. Knight J.C., Strunk E.A., Sullivan K.J. Towards a Rigorous Definition of Information System Survivability // Proceedings of the DARPA Information Survivability Conference and Exposition (DISCEX'03), 2003.

4. А.Н. Григорьев. InfoStream. Мониторинг новостей из Интернет: технология, система, сервис: научно-методическое пособие / Григорьев А.Н., Ландэ Д.В., Бороденков С.А., Мазуркевич Р.В., Пацьора В.Н. – Киев: Старт-98, 2007. – 40 с. – ISBN 978-966-96800-0-6.

УДК 004.04

Швирло К.Б. – ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **КОНСОЛІДОВАНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС ДЛЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ «ГОТЕЛЬНИЙ БІЗНЕС»**

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Shvyrlo K.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **CONSOLIDATED INFORMATION RESOURCES FOR THE SUBJECT AREA «HOTEL BUSINESS»**

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Готельне господарство, сховища даних, база даних.

Key words: Hotel Industry, data warehouse, database.

Готельне господарство – важлива складова туристичної інфраструктури, що відіграє провідну роль у презентації вітчизняного туристичного продукту на світовому ринку туристичних послуг. Ця сфера в комплексі туристичних послуг світового господарства розвивається швидкими темпами і в перспективі, згідно прогнозів відомих профільних організацій, може стати найбільш важливим сектором туристичної діяльності. Це основна складова туристичної індустрії за обсягом матеріальних і фінансових ресурсів, кількістю зайнятих працівників, обсягом доходів у туризмі. Готельний сервіс містить цілий комплекс послуг для туристів і є ключовим чинником, що визначає перспективи розвитку туризму.

Стан готельної сфери впливає на розвиток індустрії туризму загалом, створення туристичних послуг, інші ключові сегменти економіки – транспорт, будівництво, зв'язок, торгівлю та ін. Таким чином, створення високоефективного готельного господарства відіграє важливе значення як один з пріоритетних напрямів структурної перебудови економіки України.

Для створення консолідованого інформаційного ресурсу в сфері готельного бізнесу потрібно у першу чергу створити базу даних, яка містила б у собі дані про готелі, розташовані в країні, їх тип та кількість їхніх клієнтів. База даних також повинна бути створена з можливістю додавання нових даних або видалення застарілих. Для розробки бази даних необхідно орієнтуватися на кінцевого користувача, аналітика, який буде приймати рішення на основі поданої інформації. Це дозволить ще на етапі розробки бази даних обрати необхідні дані для повного відображення наявної інформації про різні типи готелів та їх прибуток.

Впровадження сучасних інформаційних технологій у діяльність суб'єктів готельного бізнесу є необхідною умовою їх успішної роботи, оскільки точність, надійність, оперативність і висока швидкість опрацювання та передавання інформації визначають ефективність роботи аналітика.

УДК 004.04

Шимчук Є.В.– ст. гр. СКМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВАРІАНТНИЙ АНАЛІЗ І ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ**

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Shymchuk Y.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **VARIANT ANALYSIS AND JUSTIFICATION CHOICE OF DEVELOPING AUTOMATED SYSTEM**

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Компілятор, інтерпретатор, машинний код, файл, контент, веб-ресурс, СУБД MySQL, PHP, WebStorm 10.

Key words: Interpreter, compiler, machine code, file content, web-site, database MySQL, PHP, WebStorm 10.

На сьогодні існує безліч мов програмування з різними можливостями та призначенням. Вони можуть бути реалізовані як компільовані та інтерпретовані. Перші побудовані за принципом перетворення програми у машинний код за допомогою компілятора, другі працюють шляхом безпосереднього виконання вихідного тексту без попереднього перекладу. Поділ на компільовані і інтерпретовані мови є умовним, так як для кожної з них можна написати і компілятор, і інтерпретатор [1].

Як правило, скомпільовані програми виконуються швидше і не вимагають для виконання додаткових програм, так як вже переведені на машинну мову. Разом з тим, при кожній зміні тексту програми потрібно її перекомпіляція, що уповільнює процес розробки. Крім того, скомпільована програма може виконуватися тільки на тому ж типі комп'ютерів і, як правило, під тією ж операційною системою, на яку був розрахований компілятор. Щоб створити виконуваний файл для машини іншого типу, потрібна нова компіляція.

Інтерпретовані мови володіють деякими специфічними додатковими можливостями, крім того, програми на них можна запускати відразу ж після зміни, що полегшує розробку. Програма на скриптовій мові може бути найчастіше запущена на різних типах машин та операційних систем без додаткових зусиль [2].

Таким чином, для того, щоб зорієнтуватись серед різноманіття мов програмування і технологій, та визначитись з найбільш оптимальним варіантом для проектованої системи, необхідно провести варіантний аналіз способів розробки та обрати кращий з них.

### Література

3. Brzustowski J. Can You Win at Tetris? Master's Thesis / J. Brzustowski. – University of British Columbia, 1992.

4. Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник / В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000. – 96 с.

УДК 004.65

Шклярук М., Карнаухов О.

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПРОЕКТУВАННЯ ЛІНГВІСТИЧНИХ БАЗ ДАНИХ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Козак Р. О.

Shkliaruk M., Karnaukhov O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **LINGUISTIC DATABASES DESIGN**

Supervisor: Kozak R. O.

Ключові слова: лінгвістика, база даних, автоматичний словник

Keywords: linguistics, database, automatic dictionary

Процес автоматичного опрацювання тексту є складним і ресурсозатратним, тому для його оптимізації варто проводити одноразове повне опрацювання тексту, результати якого можна використовувати для таких задач як анотування текстів, машинний переклад, автоматичне реферування та інших. Найбільш доцільно для цього створювання лінгвістичні бази даних та бази знань.

Знаннями, які використовують в інтелектуальних системах, є спеціальним чином організовані дані. Для їх використання у лінгвістичних системах ці знання формалізують з використанням математичного апарату. Залежно від виду та характеру залученого математичного апарату представити знання можна у різній спосіб.

Дослідники приводять два етапи проектування бази даних: інфологічний – відбір інформації та її структурування, моделювання змісту інформації, та датологічний – оформлення інформації мовою представлення, яка придатна для комп'ютерного опрацювання (перетворення інформації на дані). При проектуванні лінгвістичної бази даних завданням першого етапу є створення концептуальної інформаційної моделі предметної галузі, а другого етапу – зовнішня формалізація мовних об'єктів.

Залежно від обраних джерел формування розрізняють словниково- та текстозорієнтовані лінгвістичні бази даних. При побудові реально існуючих баз даних їх склад, структура та принципи зазвичай визначаються конкретними цілями проектування.

Основним компонентом лінгвістичної бази даних є автоматичний словник, в якому зберігається основна інформація для реалізації алгоритмів. Основним елементом автоматичного словника є стаття, яка містить усю інформацію про характеристики даної лінгвістичної одиниці. Вона характеризується трьома факторами, які є взаємозумовленими та визначають ефективність лінгвістичної бази даних. Цими факторами є обсяг лінгвістичної інформації, що закладається у словникову статтю, спосіб її компонування у словниковій статті та організація самої словникової статті.

Отже, процес проектування лінгвістичних баз даних з одного боку використовує загальні принципи побудови баз даних, а з іншого боку має певні особливості, які пов'язані з завданнями автоматичного опрацювання тексту. В даному процесі необхідно застосовувати як комп'ютерні, так і лінгвістичні знання, для того щоб побудувати максимально узгоджену, повну та ефективну для практичного застосування базу даних, яка буде оптимально розв'язувати покладені на неї завдання.

УДК 004.72

Юзьків І. – ст. гр. СНс-42

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ МЕРЕЖ СІМЕЙСТВА ETHERNET**

Науковий керівник: к.т.н., ст.викладач Боднарчук І.О.

Yuzkiv I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ETHERNET FAMILY NETWORK PERFORMANCE EVALUATION**

Supervisor: Bodnarchuk I.O.

Ключові слова: мережа, Ethernet

Keywords: network, Ethernet

Питання про оцінку продуктивності мереж, які використовують випадковий метод доступу CSMA/CD, не очевидне через те, що існують кілька різних показників. Насамперед, слід згадати три пов'язані між собою показники, які характеризують продуктивність мережі в ідеальному випадку – за відсутності колізій і при передачі безперервного потоку пакетів, розділених тільки міжпакетним інтервалом IPG (InterPacket Gap). Такий режим реалізується, якщо один з абонентів активний і передає пакети з максимально можливою швидкістю.

Неповне використання пропускної здатності у цьому випадку пов'язане, крім існування інтервалу IPG, з наявністю службових полів у пакеті Ethernet.

При однаковій активності всіх абонентів (для стандарту Fast Ethernet) середня пропускна здатність для кожного з них становить  $12,2/N$  (Мбайт/с). Насправді ж вона може виявитися ще меншою через колізії та помилки у роботі мережного устаткування і вплив перешкод (у випадку роботи локальної мережі за умов, коли кабельна система піддається впливу великих зовнішніх електромагнітних наведень). Вплив перешкод, як і пізніх конфліктів (late collision) у некоректних мережах, відстежується за допомогою аналізу поля FCS-пакета.

Вважається, що для завантаження систем сімейства Ethernet 30% є добрим значенням показника використання мережі. Це значення відповідає відсутності тривалих простоїв у роботі мережі і забезпечує достатній запас у випадку пікового підвищення навантаження. Однак, якщо показник використання мережі значний час становить 80...90% і більше, то це свідчить про практично повністю використані ресурси, і не залишається резерву на майбутнє.

Для реальних мереж більш інформативним показником продуктивності є показник використання мережі (network utilization), що являє собою частку у відсотках від сумарної пропускної здатності (не поділеної між окремими абонентами). Він враховує колізії та інші фактори. Ні сервер, ні робочі станції не мають засобів для визначення показника використання мережі. Для цього призначені спеціальні апаратно-програмні засоби типу аналізаторів протоколів. Їх використання дозволить проаналізувати та мінімізувати основні недоліки даного типу мереж, що ґрунтуються на поділюваному середовищі.

УДК 621.326

Якубів П.–ст. гр. СНМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **EMBER.JS КОНЦЕПЦІЇ ДЛЯ RUBY ON RAILS РОЗРОБНИКА**

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

Yakubiv P.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **EMBER.JS CONCEPTS FOR RUBY ON RAILS DEVELOPER**

Supervisor: Zahorodna N.

Ключові слова: Ruby, Ruby on Rails, Ember

Keywords: Ruby, Ruby on Rails, Ember

Перехід від багатофункціонального (full stack) фреймворка, такого як Ruby on Rails (RoR), до клієнтського, як Ember.js, є не таким складним, як видається на перший погляд. Ember.js надає програмісту нові інструменти розробки, більшість з яких є аналогічними з RoR інструментами. Але виникає питання, як поєднати ці інструменти в єдине ціле, забезпечивши повноцінне функціонування веб-додатку. Як і Rails, Ember базується на Model-View-Controller (MVC) концепції проектування.

Компоненти Model в Rails та Ember суттєво не відрізняються і служать для визначення структур даних та встановлення асоціацій між іншими структурами. Під структурою розуміють будь-яку сутність з набором атрибутів, яка в подальшому буде зберігатися в базі даних.

Компонента View в Rails і Ember використовується для генерування інтерфейсу додатку. У RoR View - це HTML Template, який представляє контент з бази даних за допомогою ERB або HAML, використовуючи при цьому допоміжні класи для забезпечення основного Rails патерну DRY (Don't Repeat Yourself). В Ember є суттєва різниця між View і Template. Template генеруються за допомогою Handlebars, що є синонімом до ERB і HAML в Rails. View представляє логіку, яка керує обробкою подій, безпосередньо перед представленням елементів інтерфейсу.

Кожному RoR розробнику відомо, що Controller здійснює: відправку інформації в View з бази даних, перенаправляє запити в браузері, створює або видаляє об'єкти бази даних. Під час роботи з Controllers в клієнтських фреймворках, Controller прийнято називати "View Controller", через те, що він контролює лише View. Controller в Ember відповідає за функціональні можливості призначені для користувацького інтерфейсу, які не зберігаються в базі даних. Наприклад, коли необхідно приховати той чи інший елемент інтерфейсу, достатньо лиш передати значення атрибута в Controller, після цього він передасть значення в Template, який оновить інтерфейс. В Ember.js Controller виконує роль додаткового проширення моделі, визначаючи як вона буде відображатися в Template. Controllers не завжди підтримуються моделями, в деяких випадках, вони створюються для зберігання атрибутів, які мають відношення до поточного View.

Отже, кожному Ruby on Rails розробнику, стає все більше необхідно мати практичні навички роботи з будь-яким JavaScript клієнтським фреймворком (Ember.js, Angular, Backbone), щонайменше, для забезпечення швидкої взаємодії користувача з веб-додатком.



УДК 004.087.5

Ярошук К.О., ст. гр. СНМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПОРІВНЯННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ КАРТОК З МАГНІТНОЮ СМУГОЮ ТА СМАРТ-КАРТОК**

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

Yaroshchuk K.O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **MAGNETIC STRIPE CARD VS. CHIP CARD: COMPARISON OF ARCHITECTURE AND FUNCTIONAL FEATURES**

Supervisor: Berezovska I.B.

Повсюдне використання електронних систем для надання різних послуг і виконання найрізноманітніших дій призвело до необхідності електронної ідентифікації їх користувачів. Зараз це робиться за допомогою карт двох типів: з магнітною смугою та смарт-карток.

Картки з магнітною смугою широко використовуються в банківських платіжних системах, транспортних системах та в системах ідентифікації і безпеки. Магнітний запис є одним з найпоширеніших на сьогоднішній день способів нанесення інформації на пластикові картки, але він не забезпечує необхідного рівня захисту від підробок. Для авторизації платежу необхідно в режимі on-line або по телефону зв'язатися з банком чи процесинговим центром для отримання дозволу на виконання транзакції. При транзакції завжди використовуються однакові ідентифікуючі дані, які передаються в банк. Тому їх можна перехопити й виготовити підроблену карту.

Смарт-картки з'явилися в кінці 80-х років, виробництво та застосування яких швидко зростає і починає витісняти з ринку найближчого конкурента – картку з магнітною смугою. Як стверджують фахівці, смарт-картки – це майбутнє. Приставку Smart (інтелектуальна) карта отримала не просто так. Маючи вигляд звичайної пластикової картки, вона містить в собі інтегральну схему, яка наділяє її здібностями до зберігання і обробки інформації. Чіп має більший криптозахист у порівнянні з магнітною смугою, його складніше виготовляти. Кожна транзакція підтверджується сформованим спеціально для даної картки кодом, і для наступної транзакції потрібен новий код. Дозвіл на проведення будь-якої операції дає сама картка при її контакті з терміналом закладу. Усі ці фактори значно ускладнюють підробку подібних карток. Також чіпова технологія дозволяє розширити спектр послуг, що надаються власникам карток, а саме: адресний платіж, можливість зміни пін-коду, платіж з рахунку завантаження та ін.

Таким чином, кращі функціональні можливості і захищеність смарт-карток виправдовують велику популярність використання саме цього засобу ідентифікації та додаткові зусилля, які необхідні для його реалізації.

Секція:

Математика

УДК 517.9

Ласько В. – ст. гр. МІ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## РОЗВ'ЯЗАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ПАРАБОЛІЧНОГО ТИПУ ЗАСОБАМИ MATHCAD

Науковий керівник: Габрусєва І. Ю.

Lasko V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## THE SOLUTIONS OF PARABOLIC PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS BY DINT OF MATHCAD

Supervisor: Habrusieva I. Yu.

Ключові слова: диференціальні рівняння гіперболічного типу, частинні похідні.

Keywords: parabolic differential equations, partial derivative.

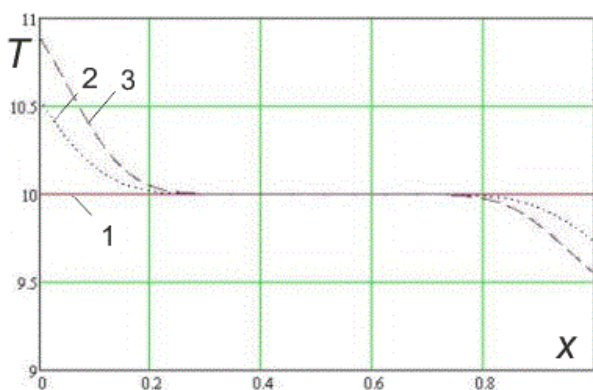


Рис. 1. Температурні профілі стержня

Часто для проведення інженерних розрахунків доводиться шукати розв'язки диференціальних рівнянь у частинних похідних. Застосування аналітичних методів не завжди є виправданим. Системи автоматизованого проектування, зокрема *Mathcad*, значно полегшують та пришвидшують проведення чисельних розрахунків.

Продемонструємо методику розв'язання диференціальних рівнянь параболічного типу на прикладі такої задачі. Розглянемо стержень довжиною

$L$ . Нехай в один його кінець входить тепловий потік  $q_0$ , а з іншого виходить тепловий потік  $q_1$ . Визначимо профіль температур стержня у задані моменти часу  $t$ , якщо його початкова температура  $T_0$ . Як відомо поставлена задача описується рівнянням

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\lambda}{c\rho} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad (1)$$

де  $\lambda$  – теплопровідність,  $\rho$  – лінійна густина,  $c$  – теплоємність матеріалу стержня. Початкова та граничні умови задачі матимуть вигляд:

$$u(0,t) = T_0, \quad u_x(0,t) = -\frac{q_0}{\lambda}, \quad u_x(L,t) = -\frac{q_1}{\lambda}.$$

Виберемо наступні значення вхідних параметрів:  $q_0 = 1$ ,  $q_1 = 0.5$ ,  $L = 1$ ,  $T_0 = 10$ ,  $\lambda = 0.2$ ,  $c = 1$ ,  $\rho = 25$ . Результат розв'язання задачі, із використанням блоку *Given – Pdsolve*, наведено на рис.1. Крива 1 відповідає початковому моменту часу  $t = 0$ , крива 2 –  $t = 1$ , а крива 2 –  $t = 2$ . За допомогою програми написаної в *Mathcad* можна легко знайти і зобразити графічно температурний профіль стержня для будь-якого  $t$ .

УДК 519.21

Борис М. –ст. гр. МБМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ІМОВІРНІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МІЦНОСТІ ЗА ДИНАМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Федак С.І.

Borys M.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **PROBABILITY CHARACTERISTICS OF STRENGTH UNDER DYNAMIC LOADING**

Supervisor: Fedak S.

Ключові слова: ймовірність, міцність, динамічне навантаження.

Keywords: probability, strength, dynamic loading.

Імовірність порушення умов міцності є функцією часу  $t$ , оскільки від часу залежать навантаження і дії на систему, а також мінливі з часом властивості матеріалів. Чим більший період часу існування конструкції, тим більша ймовірність того, що може бути досягнутий стан відмови. У такий спосіб  $P_s$  є монотонно зростаючою функцією часу і при  $t_1 < t_2$  буде виконуватись  $P_s(t_1) \leq P_s(t_2)$ . Доповнення  $L(t) = 1 - P_s(t)$  буде функцією надійності. Воно являє собою ймовірність того, що система проіснує протягом часу і буде монотонно спадною функцією часу. У такий спосіб можна перейти від аналізу випадкових величин до аналізу випадкових функцій. Випадковою функцією змінюваного аргументу  $t$  буде випадкова величина, розподіл якої залежить і аргументу  $t = t_1$ , і від того, які окремі значення приймала ця величина при інших значеннях цього аргументу  $t = t_2$ . Коли аргументом є час, тоді випадкова функція буде випадковим процесом. Величини випадкової функції при окремих значеннях її аргументу не є незалежними. Кореляційний зв'язок функції визначається формулою  $K_x(t_1, t_2) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} [x(t_1) - \bar{x}(t_1)][x(t_2) - \bar{x}(t_2)] p[x(t_1), x(t_2)] dx(t_1) dx(t_2)$ , де  $t_1$  і  $t_2$  – два будь-які окремі значення  $t$ ;  $x(t_1)$ ,  $x(t_2)$  – випадкові величини при окремих значеннях аргументу функції  $t_1$  і  $t_2$ . Математичне сподівання випадкової функції є звичайна, не випадкова функція, що представляє собою залежність центра розподілу  $x(t)$  від аргументу  $t$ . Особливе значення мають стаціонарні випадкові функції. Математичне сподівання стаціонарної випадкової функції – величина постійна, а кореляційна функція залежить лише від різниці значень аргументу  $t_1$  і  $t_2$ . Тоді  $K_x(t_1, t_2) = K_x(t_2 - t_1) = K_x(\tau)$ ; ( $\tau = t_2 - t_1$ ). Більшість стаціонарних випадкових функцій мають властивість ергодичності, яка полягає в тому, що сукупність значень однієї й тієї ж реалізації заданої функції, які відповідають різним значенням її аргументу, за своїми статистичними властивостями еквівалентна сукупності значень різних реалізацій тієї ж функції, узятих при тому самому значенні аргументу. Згадана властивість дає змогу статистично опрацювати дуже мале число реалізацій чи навіть тільки одну єдину реалізацію.

УДК 517.9

Сікора Д. – ст. гр. КА-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## РОЗВ'ЯЗАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ТИПУ ЗАСОБАМИ MATHCAD

Науковий керівник: Габрусев Г. В.

Sikora D.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## THE SOLUTIONS OF HYPERBOLIC PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS BY DINT OF MATHCAD

Supervisor: Habrusiev H. V.

Ключові слова: диференціальні рівняння гіперболічного типу, частинні похідні.

Keywords: hyperbolic differential equations, partial derivative.

Продемонструємо розв'язання диференціальних рівнянь в частинних похідних у середовищі *Mathcad* на прикладі задачі про вільні коливання струни.

Нехай маємо струну довжиною  $L$ , що закріплена на кінцях. Припустимо, що її початкове відхилення описується функцією

$$\varphi(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x < c; \\ u_0 \frac{x-c}{c}, & c \leq x < 2c; \\ u_0 \frac{3c-x}{c}, & 2c \leq x \leq 3c; \\ 0, & x > 3c, \end{cases} \quad (1)$$

$c$  – масштабний параметр,  $u_0$  – максимальне відхилення струни.

Як відомо, поведінка такої струни визначається хвильовим рівнянням

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{T}{\rho} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad (1)$$

де  $T$  – сила натягу струни,  $\rho$  – її лінійна густина. Відношення  $\frac{T}{\rho}$  позначимо  $a^2$ .

Граничні умови поставленої задачі матимуть вигляд

$$u(0,t) = 0, \quad u(L,t) = 0.$$

Початкові умови задачі є такими

$$u(x,0) = \varphi(x), \quad u_t(x,0) = 0.$$

Проведемо розв'язання поставленої задачі математичної фізики засобами системи автоматизованого проектування *Mathcad*. Співвідношення (1) є диференціальним рівнянням гіперболічного типу. Для розв'язання рівнянь такого типу у середовищі *Mathcad* можна використовувати вбудовану функцію *Pdesolve*.

Виберемо наступні значення вхідних параметрів

$$u_0 = 1; \quad c = 0.1; \quad L = 2.$$

Будемо шукати профіль струни у моменти часу, що кратні  $t_0 = 0.2$ . При використанні функції *Pdesolve* потрібно вказувати діапазон зміни як по координаті  $x$ , так і по часу  $t$ . Діапазон зміни  $x$  задається умовою задачі  $0 \leq x \leq L$ . У якості діапазону зміни  $t$  виберемо  $0 \leq t \leq T$ , де  $T = 10t_0$ .

На можливість застосування функції *Pdesolve* накладаються деякі обмеження в середовищі *Mathcad*. Зокрема вона може застосовуватись лише до першої похідної по часу. Тому ввівши нову функцію  $w(x, t)$  рівняння (1) зведемо до системи

$$\begin{cases} u_t(x, t) = w(x, t); \\ w_t(x, t) = a^2 u_{xx}(x, t). \end{cases}$$

При цьому граничні умови не зміняться, а початкові умови матимуть вигляд

$$u(x, 0) = \varphi(x), \quad w(x, 0) = 0.$$

```

Присвоюємо значення вхідним параметрам      u_0 := 1      a := 1      c := 0.1      L := 2      t_0 := 0.05      T := 10*t_0
Функція, що описує початкове відхилення струни
φ(x) :=  $\begin{cases} u_0 \frac{x-c}{c} & \text{if } x \geq c \wedge x < 2c \\ u_0 \frac{3c-x}{c} & \text{if } x \geq 2c \wedge x \leq 3c \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$ 
Given
Задаємо початкові умови      w(x,0) = 0      u(x,0) = φ(x)
Задаємо граничні умови      u(0,t) = 0      u(L,t) = 0
u_t(x,t) = w(x,t)
w_t(x,t) = a^2 * u_xx(x,t)
(u
w) := Pdesolve  $\left[ \begin{pmatrix} u \\ w \end{pmatrix}, x, \begin{pmatrix} 0 \\ L \end{pmatrix}, t, \begin{pmatrix} 0 \\ T \end{pmatrix}, 100, 100 \right]$ 
    
```

Рис. 1. Лістинг програми системи автоматизованого проектування Mathcad.

Результат виконання програми, наведеної на рис.1 продемонстровано на рис.2, де зображено профілі струни у моменти часу:  $t = 0$  – крива 1,  $t = 2t_0$  – крива 2,  $t = 4t_0$  – крива 3 та  $t = 6t_0$  – крива 4.

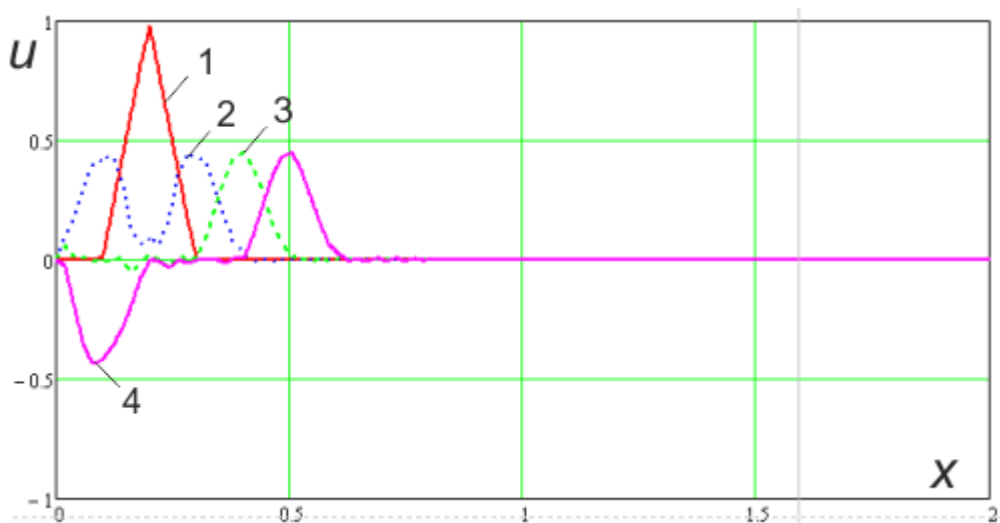


Рис. 2. Профілі струни для різних моментів часу.

УДК 621.3.011.7

Сарняк І. - ст. гр. ЕТ-12

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРО-ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ**

Науковий керівник: к. т. н., доцент Романюк Л. А.

Sarnyak I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

### **THE FEATURES OF THE USE OF INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR SIMULATION OF ELECTRIC CIRCUITS DYNAMICS**

Supervisor: Romaniuk L. A.

Ключові слова: електричне коло, динамічні характеристики, інтегро-диференціальні рівняння.

Keywords: electric circuit, dynamic properties, integro-differential equations.

При дослідженні перехідних процесів в електричних колах в переважній більшості випадків розв'язок зводиться до вирішення задачі Коші для систем звичайних диференціальних рівнянь. Якщо електричні кола містять елементи, різні за характером реактивності, то їх вихідні математичні моделі являють собою систему інтегро-диференціальних рівнянь високого порядку.

Нехай електричне коло описується інтегро-диференціальним рівнянням

$$u_2''(t) + 2u_2'(t) + 175u_2(t) + 72 \int_0^t e^{-10(t-s)} u_2'(s) ds = u_1(t), \quad (1)$$

де  $u_1(t)$ ,  $u_2(t)$  – відповідно вхідна та вихідна напруга схеми.

Еквівалентне диференціальне рівняння має вигляд:

$$0,05u_2''(t) + 0,6u_2'(t) + 13,35u_2(t) + 87,5u_2(t) = 87,5g(t) + 8,75g'(t). \quad (2)$$

Застосовуючи до останнього метод послідовного інтегрування, отримуємо еквівалентне інтегральне рівняння:

$$u_2(t) + \int_0^t K(t-s)u_2(s) ds = f(t), \quad (3)$$

$$\text{де } K(t-s) = \frac{1}{0,05} \sum_{i=1}^3 \frac{(t-s)^{i-1}}{(i-1)!} a_i, \quad a = (0,6; 13,35; 87,5),$$

$$f(t) = \frac{1}{0,05} \int_0^t \frac{(t-s)^2}{2} (87,5g(s) + 8,75g'(s)) ds.$$

Тут  $u_1(t) = 175g(t)$  - вхідна напруга ( $g(t)$  - одинична ступінчата функція), на яку накладена адитивна завада у вигляді гармонічного сигналу  $u_{\sin}(t) = 0,05 \sin(\omega t)$ .

При чисельних розрахунках ступінчата функція апроксимується функцією  $e^{\frac{-0,02}{t}}$ .

УДК 81.27

Катрусяк В. – ст. гр. ОТП-111

*Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМУ РІДИНИ В ЦИЛІНДРИЧНІЙ ПОСУДИНІ З ГОРИЗОНТАЛЬНОЮ ВІССЮ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІНІЙКИ**

Науковий керівник: викладач-методист Макосій С.Т.

Katrusiak V.

*Technical college of Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **VOLUME DETERMINATION OF THE LIQUID IN THE CYLINDRICAL CONTAINER WITH THE HORIZONTAL AXIS BY MEANS OF RULER**

Supervisor: lecturer-methodologist Makosij S.

Ключові слова: об'єм, площа.

Keywords: volume, area.

Відомо, щоб знайти об'єм рідини в циліндричній посудині із вертикальною віссю, потрібно знати радіус посудини  $R$  і висоту стовпа рідини  $H$  (рис.1).

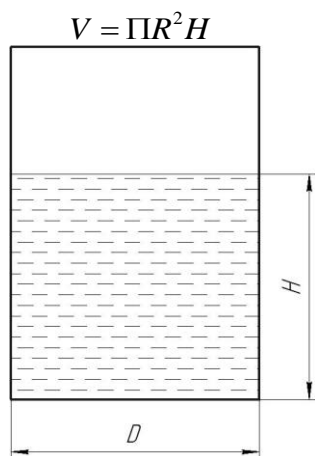


Рисунок 1

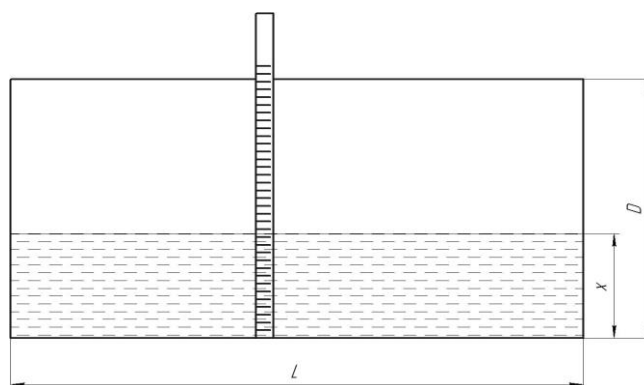


Рисунок 2

Один громадянин (водій-дальнобійник), на автомобілі якого встановлено додатковий циліндричний бак з горизонтальною віссю, хотів би знати, як за допомогою лінійки (щупа) можна визначити об'єм залишку палива в цьому баку (рис.2).

Для вирішення цієї проблеми я використала знання з інтегрального числення, зокрема обчислення площі криволінійної трапеції.

Розглянемо прямокутну систему координат так, щоб початок координат співпадав з центром кола радіусом  $R$  (радіус бака) (рис.3).

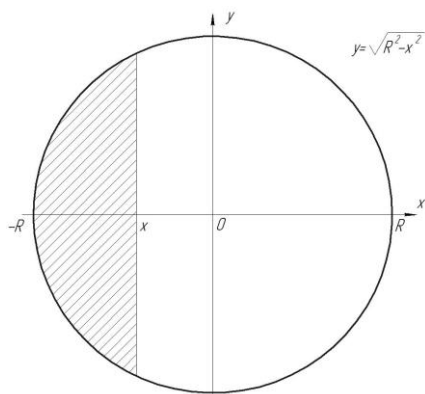


Рисунок 3

Рівняння кола має вигляд  $x^2 + y^2 = R^2$ , звідси

$$y = \pm \sqrt{R^2 - x^2}.$$

Розглянемо функцію  $y = \sqrt{R^2 - x^2}$ , де  $-R \leq x \leq R$ .

Знайдемо площу сегмента, що контактує з паливом.

$$S_{\text{сегм.}} = 2 \int_{-R}^x \sqrt{R^2 - x^2} dx. \text{ Знайдемо } 2 \int_{-R}^x \sqrt{R^2 - x^2} dx$$

використавши підстановку  $x = R \sin t$ , де

$$|t| \leq \frac{\pi}{2}, \text{ тоді } dx = R \cos t dt.$$

$$\begin{aligned} S_{\text{сегм.}} &= 2 \int_{-R}^x \sqrt{R^2 - x^2} dx = 2 \int_{-\pi/2}^{\arcsin(x/R)} \sqrt{R^2 - R^2 \sin^2 t} R \cos t dt = 2 \int_{-\pi/2}^{\arcsin(x/R)} \sqrt{R^2(1 - \sin^2 t)} R \cos t dt = 2R^2 \int_{-\pi/2}^{\arcsin(x/R)} \sqrt{\cos^2 t} \cdot \cos t dt = \\ &= 2R^2 \int_{-\pi/2}^{\arcsin(x/R)} \cos^2 t dt = 2R^2 \int_{-\pi/2}^{\arcsin(x/R)} \frac{1 + \cos 2t}{2} dt = R^2 \int_{-\pi/2}^{\arcsin(x/R)} (1 + \cos 2t) dt = R^2 \left( t + \frac{1}{2} \sin 2t \right) \Big|_{-\pi/2}^{\arcsin(x/R)} = \\ &= R^2 \left( \arcsin \frac{x}{R} + \frac{1}{2} \cdot 2 \sin \left( \arcsin \frac{x}{R} \right) \cdot \cos \left( \arcsin \frac{x}{R} \right) \right) = R^2 \left( \arcsin \frac{x}{R} + \frac{x}{R} \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \left( \arcsin \frac{x}{R} \right)} \right) = \\ &= R^2 \left( \arcsin \frac{x}{R} + \frac{x}{R} \sqrt{1 - \left( \frac{x}{R} \right)^2} \right). \end{aligned}$$

Тепер,

$$\begin{aligned} V &= S_{\text{сегм.}} \cdot L = R^2 L \left( \arcsin \frac{x}{R} + \frac{x}{R} \sqrt{1 - \left( \frac{x}{R} \right)^2} \right) \Big|_{-R}^x = R^2 L \left( \arcsin \frac{x}{R} + \frac{x}{R} \sqrt{1 - \left( \frac{x}{R} \right)^2} \right) - R^2 L (\arcsin(-1) - 0) = \\ &= R^2 L \left( \arcsin \frac{x}{R} + \frac{x}{R} \sqrt{1 - \left( \frac{x}{R} \right)^2} + \frac{\pi}{2} \right). \end{aligned}$$

$$\text{При } R=3,5 \text{ дм, } L=12 \text{ дм, отримаємо } V = 147 \left( \arcsin \frac{x}{3,5} + \frac{x}{3,5} \sqrt{1 - \frac{x^2}{12,25}} + \frac{\pi}{2} \right).$$

Застосувавши засоби обчислювальної техніки, знайдемо об'єм палива з кроком 1см. (Таблиця 1).

Таблиця 1

$-3,5 \leq x \leq 3,5$ (дм)	-3,5	-3,4	-3,3	-3,2	...	-0,1	0	0,1	...	3,3	3,4	3,5
x см (мокра частина щупа)	0	1	2	3	...	34	35	36	...	68	69	70
V (літри)	0	1,3	3,8	6,9	...	222,5	230,9	239,3	...	458,1	460,5	461,8

Використавши формулу 1 можна скласти таблицю об'єму рідини (палива) в горизонтальному циліндричному баку з іншими розмірами.



УДК 517.3

Брошак О. - ст. гр. КА-11

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## ДЕЯКІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРАЛІВ, ЗАЛЕЖНИХ ВІД ПАРАМЕТРА

Науковий керівник: канд. фіз. – мат. наук, доцент Самборська О.М.

Broschak O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## SOME APPLICATIONS OF INTEGRALS DEPENDENT ON A PARAMETER

Supervisor: Samborska O.

Ключові слова: інтеграл, невластний інтеграл, параметр

Keywords: integral, improper integral, parameter

Розглядається інтеграл  $I(\alpha) = \int_a^b f(x, \alpha) dx$ , в якому підінтегральна функція залежить від деякого параметра  $\alpha$ . Неважко довести наступні твердження.

1. Якщо функція  $f(x, \alpha)$  неперервна при  $a \leq x \leq b$ ,  $c \leq \alpha \leq d$ , то справджується

$$\text{формула: } \int_c^d I(\alpha) d\alpha = \int_c^d \left( \int_a^b f(x, \alpha) dx \right) d\alpha = \int_a^b \left( \int_c^d f(x, \alpha) d\alpha \right) dx. \quad (1)$$

2. Якщо крім цього,  $f'_\alpha(x, \alpha)$  неперервна в даному прямокутнику, то для будь – якого

$$\alpha \in [c; d] \text{ справедлива формула: } I'(\alpha) = \int_a^b f'_\alpha(x, \alpha) dx. \quad (2)$$

Можна розглядати невластний інтеграл, залежний від параметра:  $I(\alpha) = \int_a^{+\infty} f(x, \alpha) dx$ . При виконанні певних умов для цього інтеграла справджуються формули, аналогічні до формул (1) та (2). Застосуємо формули (1) та (2) до обчислення визначених інтегралів.

Обчислити інтеграл  $I = \int_0^1 \frac{\arctg \alpha x}{x\sqrt{1-x^2}} dx$ . Введемо параметр  $\alpha$  та розглянемо

інтеграл  $I(\alpha) = \int_0^1 \frac{\arctg \alpha x}{x\sqrt{1-x^2}} dx$  ( $\alpha \geq 0$ ). За формулою (2) отримаємо:

$$I'(\alpha) = \int_0^1 \frac{dx}{(1+\alpha^2 x^2)\sqrt{1-x^2}} = \frac{\pi}{2} \frac{1}{\sqrt{1+\alpha^2}}. \text{ Звідси } I(\alpha) = \frac{\pi}{2} \int \frac{d\alpha}{\sqrt{1+\alpha^2}} = \frac{\pi}{2} \ln(\alpha + \sqrt{1+\alpha^2}) + c.$$

Оскільки  $I(0) = 0$ , то  $c = 0$ .  $I = \frac{\pi}{2} \ln(1 + \sqrt{2})$ .

Обчислити інтеграл  $I = \int_0^1 \frac{x^b - x^a}{\ln x} dx$  ( $a, b > 0$ ).  $\frac{x^b - x^a}{\ln x} = \int_a^b x^\alpha d\alpha$ . За формулою (1)

$$I = \int_a^b d\alpha \int_0^1 x^\alpha dx = \int_a^b \frac{d\alpha}{\alpha+1} = \ln \frac{b+1}{a+1}.$$

УДК 536.2

Громосяк Н. – ст.гр. МБ – 11

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **РОЗВ'ЯЗОК КРАЄВОЇ ЗАДАЧІ КОЛИВАННЯ РІВНЯ РІДИНИ В КІЛЬЦЕВОМУ КАНАЛІ**

Науковий керівник: канд. фіз. – мат. наук, доцент Шелестовський Б.Г.

Hromosyak N.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **SOLUTION OF THE FOUNDARY TASK ON THE LIQUID LEVEL VARIATION IN THE ANNULAR CHANNEL**

Supervisor: Shelestovsky B.

Ключові слова: диференціальні рівняння, рідина, коливання

Key words: differential equation, liquid, variation

Вважаємо, що ширина і глибина каналу невелика в порівнянні з його радіусом, початкові відхилення рівня рідини від рівноважного стану та початкова швидкість зміни цього рівня задані.

Необхідно знайти розв'язок диференціального рівняння

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad 0 < x < l, 0 < t < \infty, l = 2\pi R,$$

з краєвими умовами:

$$u(0, t) = u(l, t), \quad u_x(0, t) = u_x(l, t), \quad 0 < t < \infty,$$

та початковими умовами:

$$u(x, 0) = \varphi(x), \quad u_t(x, 0) = \psi(x), \quad 0 < x < l.$$

Видокремлюючи змінні в диференціальному рівнянні, та знайшовши власні значення, отримуємо розв'язок задачі:

$$u(x, t) = \int_{n=0}^{+\infty} \left( a'_n \cos \frac{2\pi n a t}{l} + b'_n \sin \frac{2\pi n a t}{l} \right) \cos \frac{2\pi n x}{l} + \\ + \int_{n=1}^{+\infty} \left( a''_n \cos \frac{2\pi n a t}{l} + b''_n \sin \frac{2\pi n a t}{l} \right) \sin \frac{2\pi n x}{l}, \\ a'_n = \frac{2}{l} \int_0^l \varphi(z) \cos \frac{2\pi n z}{l} dz, \quad a''_n = \frac{2}{l} \int_0^l \varphi(z) \sin \frac{2\pi n z}{l} dz, \quad n = 1, 2, 3, \dots, \\ a'_0 = \frac{1}{l} \int_0^l \varphi(z) dz, \\ b'_n = \frac{1}{n\pi a} \int_0^l \psi(z) \cos \frac{2\pi n z}{l} dz, \quad b''_n = \frac{1}{n\pi a} \int_0^l \psi(z) \sin \frac{2\pi n z}{l} dz, \quad n = 1, 2, 3, \dots, \\ b'_0 = \frac{1}{2n\pi a} \int_0^l \psi(z) dz.$$

Секція:

**Математичне моделювання і механіка**

УДК 631.3.01

Чорній Д. – ст. гр. МТм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПАКЕТУ COMSOL MULTIPHYSICS**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Капаціла Ю.Б.

Chorniy D.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH ON OPPORTUNITIES OF COMSOL MULTIPHYSICS PACKAGE**

Ключові слова: моделювання, процес, механіка

Keywords: modeling, process, mechanics

Розвиток методів та засобів комп'ютерного моделювання завжди відбувався в напрямку спрощення діалогу людини з обчислювальною системою, наближення мови програмування задачі до інженерної. Останнім часом широкого поширення набув візуальний або графічний підхід до програмування.

На сьогодні існує декілька десятків графічних середовищ візуального моделювання, серед них можна виділити програмний комплекс COMSOL MULTIPHYSICS, який є продуктом компанії COMSOL – світового розробника програмного забезпечення для моделювання різних фізичних процесів.

Програмні рішення COMSOL дозволяють моделювати і вивчати фізичні явища, їх зв'язки з навколишнім середовищем і обробляти результати експериментів. COMSOL MULTIPHYSICS – потужна інтерактивна середа що дозволяє проводити комплексне моделювання методом кінцевих елементів мультифізичних процесів, які описуються системою різних взаємопов'язаних диференціальних рівнянь в часткових похідних (partial differential equations – PDE). В COMSOL можна задавати PDE з різними граничними умовами практично на будь-якій геометрії, зокрема і такій, що складається з різних компонентів. Геометрію об'єкта, який моделюється, можна будувати як з допомогою власних засобів COMSOL, так і імпортувати її з різних CAD – систем: Inventor, SolidWorks та ін. Моделювання в COMSOL не вимагає глибокого знання методів обчислень. Моделі можна формувати, задаючи геометрію за допомогою інтуїтивно зрозумілих інструментів, визначаючи фізичні параметри процесів, які описуються відомими диференціальними рівняннями і задаючи граничні умови стандартних типів. Тим не менше, вкрай бажано мати уявлення про фізику процесу, який моделюється і математичний апарат, який використовується для його опису.

Для побудови нестандартних моделей в COMSOL існують спеціальні можливості, зокрема підтримка додаткових модулів, які включають спеціальні інструменти симуляції фізичних процесів для будівельної механіки, хімічної інженерії, вивчення процесів в навколишнього середовищі, акустичних явищ, проектування систем теплопередачі, рішення задач в галузі механіки тощо. Рішення COMSOL допомагають проектувати складні системи і пристрої, які використовуються в різних професійних сферах, тому цей програмний продукт є необхідним інструментом як для вивчення різних фізичних явищ, так і для проведення наукових досліджень.

Секція: **Машини та обладнання сільського виробництва**

УДК 621.326

Вдовін Б. – ст. гр. ХСм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ДООЧИСНИКА КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА КС-6Б**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хомик Н.І.

Vdovin B.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **IMPROVEMENT ROOT CROPS PURIFIER OF BEET HARVESTERS KS-6B**

Supervisor: Khumox N.I., PhD., Assoc. Prof.

**Ключові слова:** коренеплоди, транспортер, сепарація ґрунту

**Keywords:** roots, conveyor, separation of soil

Підвищення технічного рівня бурякозбиральних машин, основним критерієм оцінки яких є відношення втрат, забрудненості та пошкоджень коренеплодів цукрових буряків до їх зібраної маси, є актуальним для подальшого розвитку коренезбиральної техніки.

Одним з важливих факторів, який негативно впливає на ступінь очищення коренеплодів є наявність у воросі рослинних залишків, а саме бур'янів та не відділеної від тіла коренеплодів гички. Наявність таких домішок призводить до так званого «зв'язування» окремих коренеплодів між собою, що суттєво ускладнює їх доочищення. Рослинна маса повинна максимально повно видалятися гичкозрізувальними апаратами та доочисниками голівок коренеплодів від залишків гички.

З проведеного огляду [1] конструкцій транспортно-очисних пристроїв коренезбиральних машин встановлено, що проблема додаткової сепарації коренеплодів є доцільною і робочі органи для її виконання застосовуються у конструкціях вітчизняних і зарубіжних машин. Переважна більшість конструкцій доочисників ефективно відсепаровує лише ґрунтові домішки, тоді як рослинні рештки практично не відділяються з вороху коренеплодів. Тому, на нашу думку, перспективним є напрямок вдосконалення доочисних транспортуючих органів, які забезпечать одночасну сепарацію цукрових буряків від вільного, налиплого на коренеплоди ґрунту та рослинних решток.

З метою інтенсифікації процесу сепарації коренеплодів пропонується забезпечити додаткове відокремлення рослинних залишків, які залишились після «агресивних» сепараторів, що значно спростить процес доочищення коренеплодів.

Для реалізації поставленої мети пропонується удосконалити самохідну коренезбиральну машину КС-6Б, а саме, її транспортно-сепаруючу систему шляхом дообладнання її спеціальним доочисником вороху коренів, який монтується у верхній частині поздовжнього транспортера машини.

Доочисник складається з пруткового транспортера на основі прогумованого паса і шнека; монтується у верхній частині поздовжнього транспортера; приводиться в рух з

допомогою ланцюгових передач.

У зоні вивантаження коренеплодів зі скребкового транспортера горизонтально встановлений повздовжній транспортер, над робочою ланкою якого з певним зазором «S» розташований поперечний відвідний шнек. Шнек закріплений з можливістю регулювання зазору «S» у вертикальному напрямку.

Поперечний відвідний шнек (рис. 1) виконано у вигляді зварного порожнистого барабана діаметром 250мм, що виготовляється з листа товщиною 3,5мм на якому з кроком 270мм приварено гвинтову двозахідну навивку з круглого прокату Ø16мм. З боків у барабан встановлюються цапфа і вал, на яких монтуються підшипникові опори. Для приводу шнека у рух використовується верхній вал скребкового транспортера зірочка якого з'єднана ланцюговою передачею із внутрішньою зірочкою блоку. Друга зірочка використовується для приводу повздовжнього транспортера.

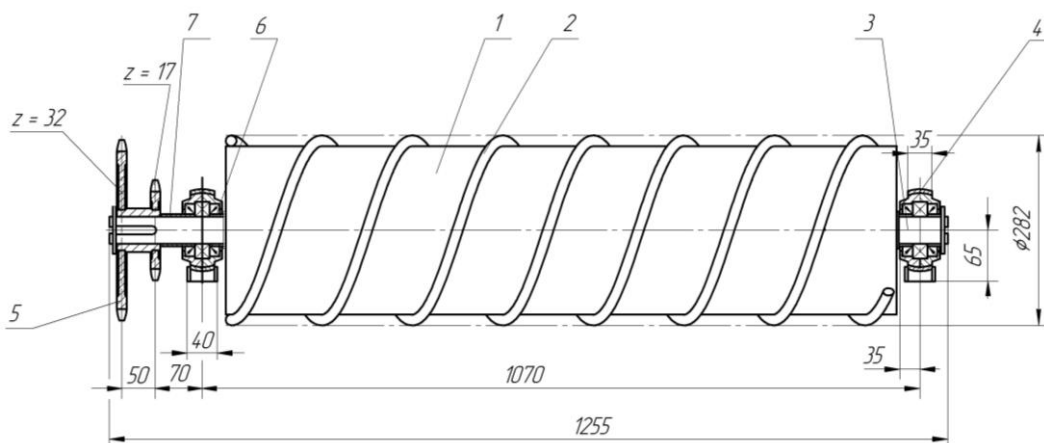


Рис.1. Конструктивна схема поперечного шнека:

1 – барабан; 2 – гвинтова двозахідна навивка; 3 – цапфа; 4 – підшипникова опора; 5 – блок зірочок; 6 – цапфа; 7 – розпірна втулка.

Повздовжній транспортер виконано на елементній базі скребкового транспортера. Полотно складається з двох зубчастих гумово-кордових пасів, розміщених по його краях, до яких приклепані сталеві прутки. Для приводу транспортера у рух використовується вал, на якому встановлені привідні барабани, що входять у зачеплення з виступами пасів полотна.

Під повздовжнім транспортером розташований вивантажувальний скребковий транспортер із зовнішнім розташуванням скребків на полотні, горизонтальна ланка якого переходить у нахилену.

Доочисник вороху змонтований на окремій рамі, яка кріпиться до верхньої частини рами повздовжнього транспортера.

Процес роботи транспортно-сепаруючої системи здійснюється наступним чином. Після основної сепарації очисними шнеками, коренеплоди із рослинними залишками і грудками ґрунту подаються на завантажувальний повздовжній скребковий транспортер і переміщуються на повздовжній транспортер.

У процесі переміщення буряки, потрапляючи у зону поперечного відвідного шнека, взаємодіють з його навивкою, і переводяться на похилий щиток, по якому вони скочуються на приймальну ланку вивантажувального скребкового транспортера. При цьому рослинні залишки та грудки ґрунту через зазор «S» виносяться на зібрану частину поля, що покращує сепарацію коренеплодів.

1. Шабельник Б.П. Теорія і практичне обґрунтування параметрів робочих органів бурякозбиральних машин. – Харків, 2001. – 314с.

УДК 669.539

Яськевич О. – ст. гр. ХС-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ ПРИВОДУ ПРОСАПНИХ ФРЕЗЕРНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ**

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

Yaskevych O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **REVIEW DESIGNS MILLING ABOUT ROW CULTIVATORS**

Supervision: k.t.n., docent Oleksyuk V.P.

Ключові слова: культиватор, фреза, гребенеріз

Keywords: cultivator, cutter, hrebeneriz

Особливістю просапних фрезерних культиваторів є необхідність передачі крутного моменту окремим секціям фрези, які працюють в міжряддях сільськогосподарських культур. Найбільше розповсюдження отримали фрези із центральним ланцюговим (ФПУ-4,2, ФК-2,7) або шестеренним приводом (ФКШ-2,7, С-59). Клинопасовий привід з консольним розміщенням шківів застосовується рідко. Високі динамічні навантаження примушують застосовувати в передачах фрез важкі ланцюги з великим запасом міцності. Це призвело до збільшення ширини редуктора секції, в результаті чого значно збільшилась зона необроблюваного простору між правою і лівою частинами фрезерної секції.

Питання забезпечення повного розпушування міжряддя просапних культур вирішується різноманітно. Найбільш простим способом вирішення є установка під кожною секцією пасивного розпушувача-гребенеріза, у вигляді сталюї полоси, яка зігнута в середній частині так, що вертикальна стійка в місцях кріплення поступово переходить в похиле положення і утворює тупий кут входження у ґрунт. Хоча на твердих ґрунтах гребенерізи подібних конструкцій не є ефективними.

Відомими є конструктивні схеми приводу фрези, при яких робочі органи підрізають ґрунт під картером секції без застосування різних гребенерізів. Так, в деяких конструкціях культиваторів привід секції фрези здійснюється за допомогою вала, в середній частині якого є колінчастий вигин. Поворот колінчастого вала на 180° дає можливість безперешкодного проходження зігнутого крила ножа то лівого, то правого диска. Недоліком такого пристосування є необхідність строго визначеного передаточного відношення редуктора фрези. Однак такий привід є конструктивно простим, забезпечує стабільну глибину розпушення ґрунту по всій полосі обробки і повне підрізання бур'янів.

Дещо складніше це завдання вирішується при використанні фрезерних секцій з похилими дисками, що обладнанні Г-подібними ножами. Одним із варіантів приводу в даному випадку є черв'ячна передача в поєднанні із шарніром Гука. Тут крутний момент від джерела передається на черв'як і черв'ячне колесо, на осі котрого закріплено диск фрезерної секції. Розміщення валів під більшим кутом зменшує можливість передачі великих навантажень.

Секція: **Машинобудування**

УДК 531.374

Бариш І.–ст. гр. МТм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ РОЗТОЧУВАННЯ ОТВОРІВ**

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

Barysh I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH PROCESS AND EQUIPMENT FOR BORING HOLES**

Supervisor: R. Komar

Ключові слова: отвір, розточування, оснащення

Keywords: hole, boring, equipment

Циліндричні отвори є поширеними конструктивними елементами корпусних деталей, важелів та інших деталей машин. Аналіз сучасних технологічних процесів оброблення корпусних деталей свідчить, що майже третину загальної трудомісткості оброблення таких деталей складають технологічні переходи оброблення отворів.

Відповідно до службового призначення отворів до них встановлюються певні вимоги до характеристик якості, які змінюються в широких межах. Так вільні поверхні отворів та гладкі кріпильні отвори виготовляють з точністю розмірів (IT14-IT12), точність базових отворів повинна бути в межах (IT8-IT9) та параметром шорсткості поверхні  $Ra=(1,25\dots2,5)$ мкм, а допоміжні конструкторські бази, наприклад, гільзи корпусу блоку циліндрів мають точність розмірів (IT5-IT6) та параметри шорсткості  $Ra=(0,04-0,16)$ мкм.

Враховуючи, що отвори є конструктивними елементами складних конструкцій деталей машин вимоги до характеристик якості отворів не обмежуються тільки їх точністю а додатково встановлюються вимоги до точності форми, точності просторового розташування вісі отвору та параметрів шорсткості поверхні. в поперечному перерізі встановлюють точність форми отвору та відхилення від круглості; в поздовжньому перерізі – відхилення вісі отвору, конусність. Не менш важливим технологічним завданням є забезпечення заданого просторового розташування вісі отвору, а саме: паралельності відносно заданої базової поверхні, або паралельності між собою осей групи отворів; відхилення осі отвору від перпендикулярності до поверхні в якій вони обробляються, відхилення від співвісності групи отворів, які розміщуються на одній вісі в декількох стінках корпусної деталі, відхилення від заданого допуску перетину осей декількох отворів. Всі вимоги до характеристик якості необхідно приймати до уваги при проектуванні технологічних операцій оброблення отворів і вони будуть визначати вибір схем базування, послідовності виконання технологічних переходів та режими різання для кожного технологічного переходу.

Практикою машинобудівного виробництва накопичено технологічний досвід застосування типових послідовностей оброблення отворів різного службового призначення, який доцільно приймати до уваги при проектуванні технологічних

операцій їх оброблення. Технологічні рекомендації свідчать про переважне застосування для їх оброблення лезових різальних інструментів:

- осевих різальних інструментів: свердел, зенкерів, розверток, мітчиків;
- розточувальних різців, розточувальних борштанг, розточувальних головок;
- фрез з використанням кругової або гвинтової інтерполяції на верстатах з ЧПК.

Проте існує проблема довговічності і надійності інструменту і на даний час для вирішення цих проблем широко застосовується інструмент із змінними швидкоріжучими пластинами.

Найбільш поширений діапазон оброблюваних діаметрів – від 30 до 100 мм. Рекомендована максимальна глибина отвору визначається відношенням довжини оправки до її діаметру і дорівнює чотирьом, хоча для кожного типу інструменту ця величина індивідуальна. Для обробки глибоких отворів, до шести діаметрів, рекомендується використовувати антивібраційні демпфуючі оправки.

Точність оброблених отворів після розточування відповідає IT9, а в деяких випадках може досягати IT6. Досяжна шорсткість поверхні Ra складає 1 мкм. Інструмент для чистового розточування має можливість регулювання для точнішого позиціонування ріжучої кромки. Проте і чорновим розточувальним інструментом можна добитися хорошої якості поверхні і високої точності за умови точної настройки пластини, що відповідає за формування поверхні отвору.

Багатолезовий інструмент застосовується на чорнових операціях, де пріоритетом є висока швидкість зняття матеріалу. Висока продуктивність може бути досягнута при використанні інструменту з двома і трьома ріжучими пластинами, однаково настроєними по висоті, при цьому кожна пластина знімає певну кількість матеріалу. В результаті досягається велике значення подачі на один оберт.

Відповідно при чорновій обробці необхідно дотримуватись рекомендованих для даної геометрії і марки сплаву значенням швидкостей і подач. Проте, первинна обробка повинна вестися з швидкістю, зменшеною на 50% від рекомендованого значення, для забезпечення задовільних умов відведення стружки. Особливо важливим це стає при роботі багатолезовим інструментом, коли утворюється велика кількість стружки і виникають труднощі з її видаленням з отвору. Максимальна глибина різання не повинна перевищувати половини довжини ріжучої кромки.

При чистовому розточуванні глибина різання визначається не розміром пластини, а її геометрією. Вся геометрія чистових пластин призначена для роботи з невеликими величинами припусків. При надмірному значенні глибини різання стружка застряватиме між поверхнею заготовки і пластиною, що може привести до пошкодження ріжучої кромки.

Максимальна швидкість різання обмежується не стільки міркуваннями стійкості пластини, скільки ризиком появи вібрацій. Тому початкове значення швидкості різання необхідно приймати 50% від рекомендованого табличного значення.

Також причиною появ вібрацій може стати неправильно вибрані геометрія пластини, головний кут в плані, радіус при вершині пластини. Відповідно для полегшення процесу різання потрібно, щоб головний кут в плані повинен бути максимально близьким до 90°. Величина радіусу при вершині пластини має вплив на радіальну складову сили різання. Тому великий радіус при вершині спричинятиме відтискання інструменту і збільшуватиме ймовірність появи вібрацій при обробці. Оптимальне значення радіуса при вершині повинно складати 0,2 мм. Для чистового розточування не рекомендується застосування пластин з радіусом більшим, ніж 0,4 мм.

Дотримання цих рекомендацій, встановлених шляхом аналізу теоретичних досліджень по даній тематиці, сприятиме зменшенню відсотку бракованих виробів.



УДК 621.81

Бондарук М.Ю. – ст. гр. МТМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВСТАНОВЛЕННЯ МІНІМАЛЬНО ДОПУСТИМОГО КРОКУ ГОФР ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ГВИНТОВИХ ГОФРОВАНИХ ЗАГОТОВОК**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Дячун А. Є.

Bondaruk M.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **DETERMINATION OF MINIMUM POSSIBLE STEP OF CORRUGATION FOR THE SPIRAL CORRUGATED WORKPIECES MANUFACTURING**

Supervisor: Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Diachun A. Ye.

Ключові слова: гвинтова гофрована заготовка, крок.

Keywords: spiral corrugated workpiece, step.

Одним із прогресивних способів утворення гвинтових гофрованих заготовок (ГГЗ) є формування гофр на прямолінійних стрічках з наступним навиванням їх на оправку. Формування гофр на прямолінійних стрічках проводиться за рахунок пропускання стрічок через зачеплення двох циліндричних зубчастих коліс, причому зуби відповідають профілю утворюваної гофри.

Крок гофроутворення  $t$  можна визначити із залежності  $t = 4r + 2s$ , де  $r$  - радіус заокруглення при вершині зуба, що рівний радіусу гнуття гофри, мм;  $s$  - товщина стрічки, мм. Отже, виходячи із цієї залежності, мінімальний крок гофроутворення  $t_{\min}$  відповідає мінімальному значенню заокруглення при вершині зубів  $r_{\min}$ .

Встановлення мінімального допустимого радіуса заокруглення зубів має важливе значення для практичних робіт. Чим менші радіуси заокруглення, тим більше зусилля гнуття, через зменшення з однієї сторони плеча гнуття, а з іншої сторони, внаслідок великого опору ковзанню металу, що загинається. При малих радіусах заокруглення можуть появитися деякі вм'ятини, задири, розрив зовнішніх волокон матеріалу. Тому у виробничих умовах вигідно працювати із колесами з нормальним кроком зубів. Мінімальний радіус гофроутворення можна визначити за двома лімітуючими факторами: за гранично допустимими деформаціями крайніх волокон, а також із умови забезпечення міцності і зносостійкості зубів коліс. За величину деформацій крайніх волокон слід прийняти відносне звуження поперечного січення взірця  $\psi$ , одержаного при випробуванні використовуваного матеріалу на розтяг, тобто

$$r_{\min} = \frac{1 - 2\psi}{2\psi} s. \quad (1)$$

Тоді мінімальний крок рівний

$$t_{\min} = 4 \left( \frac{1 - 2\psi}{2\psi} \right) s + 2s = \left( \frac{2}{\psi} - 2 \right) s. \quad (2)$$

Отже, формулу (2) можна використовувати для визначення мінімально допустимого кроку гофр при виготовленні ГГЗ із пластичних матеріалів.

УДК 621. 833. 65

Брошук А. – ст. гр. МБ-32

*Національний університет водного господарства та природокористування*

## **ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОФІЛЬНОЇ ВТУЛКИ**

Наукові керівники: к.т.н., професор Стрілець В.М. і к.т.н. Стрілець О.Р.

Broshuk A.

*National University of Water and Environmental Engineering*

## **PROFILED SLEEVE MANUFACTURING DEVICE**

Supervisors: Strilets V., Strilets O.

Ключові слова: пристрій, профільна втулка, обертальний момент

Keywords: device, profiled sleeve, torque

Достатньо відповідальними механічними пристроями у приводах машин, що часто визначають їх надійність і довговічність є муфти. Основне призначення муфт – з'єднувати вали і передавати обертальні моменти. Відома муфта у вигляді циліндричної втулки [1], яка з'єднує ведучий і ведений вали через штифти, шпонки або шліци. Основним недоліком відомої муфти є її циліндрична втулка, яка має велику жорсткість і вона виконує лише дві функції – з'єднує вали і передає обертальний момент від одного вала до другого миттєво, тобто ударно. Щоб усунути вказані недоліки розроблені муфти з профільними втулками (патенти України на корисні моделі №99600 і №99601).

Для виготовлення профільних втулок розроблений пристрій, який складається з корпусу з нерухомою віссю, на цій осі рухомо розміщений диск, на верхньому торці якого виконана спіраль Архімеда, а на нижньому – конічне зубчасте колесо, з яким з'єднана конічна зубчаста шестерня для забезпечення обертального руху диска. На корпусі зцентрована відносно нерухомої осі, над диском встановлена нерухома кришка з радіальними направляючими пазами в які встановлені кулачки, нижні виступи яких заходять у западини спіралі Архімеда. На верхніх торцях кулачків встановлені пуансони для формування зовнішнього обрису профільної втулки, які з'єднані з кулачками штангою і закріплені гайкою через шайбу. Над кришкою на нерухомій осі нерухомо закріплена гайкою матриця.

Пристрій працює так. Обертанням диска за допомогою конічної зубчастої шестерні через конічне зубчасте колесо пристрій приводиться в початкове положення. Тоді кулачки, нижні виступи, яких заходять у западини спіралі Архімеда, з пуансонами в радіальних направляючих пазах перемістяться в крайнє зовнішнє положення. В цьому положенні у пристрій вставляють заготовку для виготовлення профільної втулки. Обертанням диска в зворотному напрямку через конічну шестерню і зубчасте колесо, зміщуються кулачки з пуансонами, на радіальних направляючих пазах до середини і формують на матриці із заготовки профільну втулку.

1. Малащенко В.О. Муфти приводів. Конструкції та приклади розрахунків / В.О. Малащенко // Навч. посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. – 196с.

УДК 62-98

Бурячинський О. - ст. гр. – МАс-41

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ**

Науковий керівник: спеціаліст другої категорії Курус В.М.

Buryachynskyy O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH THE OPTIONS OF THE POWER SYSTEM DIESEL ENGINES**

Supervisor: Kurus V.M.

Ключові слова: дизель, форсунка, насос, тиск.

Keywords: diesel, injector, pump, pressure.

Сучасні дизельні двигуни витрачають приблизно на 30% менше палива, ніж бензинові мотори з прямим впорскуванням того ж покоління. Дизелі останнього покоління на 29% економічніше бензинових моторів з прямим впорскуванням, турбокомпресором на вихлопних газах і зменшеним літражем, це підтверджується низкою досліджень: наприклад, за даними німецької автомобільної асоціації ADAC, за річного пробігу у 20 тис. км "89% дизельних автомобілів є більш економічними, ніж їх бензинові аналоги".

На сьогодні відомо чотири типи системи живлення дизельних двигунів: - із використанням рядних паливних насосів високого тиску (ПНВТ) з механічним регулюванням; - із використанням роторних насосів з електричним регулюванням; - Common Rail; - із використанням насос-форсунок.

Механічна система живлення. Слід зазначити, що система живлення з використанням насоса з механічним регулюванням має всього декілька переваг перед іншими, а саме: високу витривалість, відносно довгий термін експлуатації та невибагливість щодо пального.

Система живлення розподільного типу з використанням роторного насоса У даному насосі тиск може дещо перевищувати 1000 бар. Завдяки цьому, на відміну від механічного, можна отримати два впорскування пального: попереднє, під час якого подається незначна його кількість і загорається та основна частина пального, яка надходить уже в запалену суміш. Цим самим покращується процес згорання пального (він протікає швидше, і пальне згорає повніше), підвищується ККД роботи двигуна, знижуються рівні шумності та токсичності газів.

Принцип роботи системи Common Rail заснований на подаванні пального до форсунок від загального акумулятора високого тиску — паливної рампи («загальної рейки»).

Досить широко застосовують систему живлення із використанням насос-форсунок. Перевагою даної системи живлення є зменшення втрат тиску в паливопроводах від насоса високого тиску. Впорскування пального насос-форсунками на сьогодні є найсучаснішою та найекономічнішою системою живлення сучасних дизельних двигунів. На відміну від Common Rail, у даній системі функції створення

високого тиску й упорскування пального об'єднані в одному пристрої — насос-форсунці.

Для дослідження робочих параметрів системи живлення дизельних двигунів розроблено спеціальний стенд, з допомогою якого можна проводити дослідження робочих параметрів, а саме: тиску впорскування, кількості палива, якості розпилення та встановлювати їх взаємозв'язок.

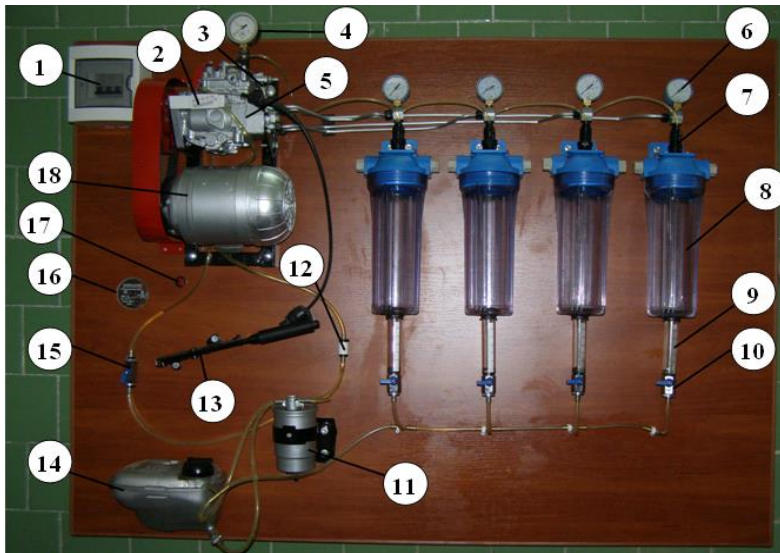


Рис. 1 Стенд для дослідження параметрів системи живлення дизельних двигунів  
 1 - вимикач стенду; 2 - шкала положення акселератора; 3 - соленоїдний клапан; 4 - манометр (тиск підкачуючого насосу); 5 - паливний насос високого тиску; 6 - манометри (тиск впорскування форсунок); 7 - форсунка; 8 - колба перевірки якості розпилення; 9 - мірна шкала; 10 - кран для зливу палива з колб; 11 - фільтр-відстійник; 12 - зворотній клапан; 13 - важіль керування акселератором; 14 - паливний бак; 15 - кран перекриття зворотної магістралі; 16 - лічильник; 17 - кнопка керування соленоїдним клапаном; 18 - електродвигун.

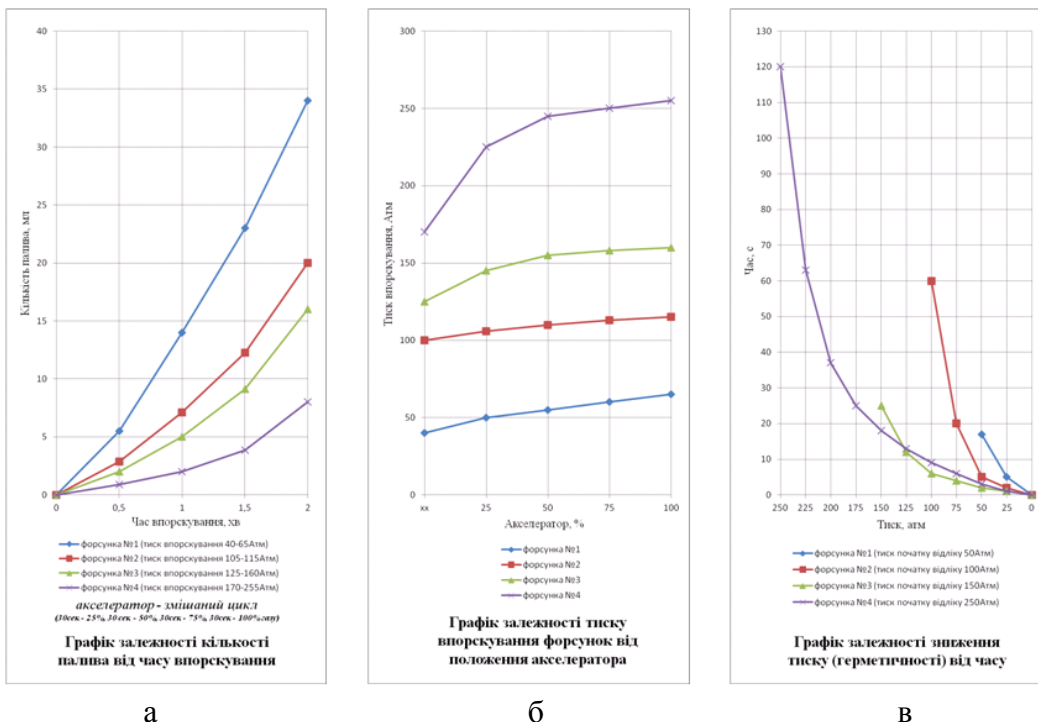


Рис. 2 Графіки залежності витрати палива при змішаному циклі (а), залежності тиску від положення акселератора (б) та герметичності форсунок (в)

Вовк В.І. – ст. гр.ХВМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## РОЗРАХУНОК МОДЕЛЕЙ ФОРМОУТВОРЕННЯ ВЕРСТАТІВ ВПАКЕТІ MATHCAD

Науковий керівник к.т.н., доц.каф. ВІ Гагалюк А.В.

Vovk V.

*TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUnversity*

### A CALCULATION OF MODELS OF MACHINE-TOOLS IN THE MATHCAD PROGRAM

Supervisor: Gagaliuk A., PhD.

Ключові слова: ТОЧНІСТЬ, ВЕРСТАТ, МАТРИЦЯ, ПОХИБКА

Keywords: ACCURACY, MACHINE, MATRIX, ERROR.

Найвагоміша характеристика будь-якого верстата точність, яка оцінюється за величиною похибки. Оцінювання виникнення можливих похибок при обробці можна ще на стадії проектування верстата шляхом використання математичної моделі вихідної точності верстату. Ця модель пов'язує вхідні параметри (збурення під час обробки) з вихідними (похибками геометричної форми деталі).

Проаналізувавши компоновки чи інших верстатів ми отримаємо певний набір рухів, котрі характеризують переміщення вузлів, кожен з яких описується відповідною матрицею узагальнених переміщень. Матриці описують 3 лінійних переміщення вздовж осей **X, Y, Z** котрі позначають цифрами 1, 2 і 3 відповідно та три повороти навколо них – 4, 5 і 6. Перемножуючи матриці в порядку здійснення рухів в компоновці ми отримаємо рівняння оброблюваної поверхні в матричному вигляді. Проте, здійснення таких розрахунків в «ручному режимі» є досить трудомістким процесом. Тому для спрощення розрахунків ми використовуємо пакет Mathcad. Детально цю методику описано в [1].

$$\begin{aligned} A1 &:= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & A2 &:= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & y \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & A3 &:= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & A4 &:= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\phi) & -\sin(\phi) & 0 \\ 0 & \sin(\phi) & \cos(\phi) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ A5 &:= \begin{pmatrix} \cos(\psi) & 0 & \sin(\psi) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin(\psi) & 0 & \cos(\psi) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & A6 &:= \begin{pmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & r &:= \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix} \\ A6 \cdot A3 \cdot A1 \cdot r &\rightarrow \begin{pmatrix} 2 \cdot x \cdot \cos(\theta) - y \cdot \sin(\theta) \\ 2 \cdot x \cdot \sin(\theta) + y \cdot \cos(\theta) \\ 2 \cdot z \\ 1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Через A1 – A6 позначено матриці переміщень. Згідно методики добуток матриць повинен ще помножитися на матрицю PI – r. Оскільки на цьому етапі вона ще невідома, то ми множимо на радіус-вектор r. Математична модель PI записується аналогічно до формуютьуючої моделі МРВ. Використовуючи дану методику можна моделювати ФС будь-якого верстата.

УДК 621.9-1/9

Возняк А.З. гр. ХВмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ КОМПОНОВОК БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТІВ**

Науковий керівник: к.т.н., доц.. Склярів Р.А.

Vozniak A.Z.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ANALYSIS CONFIGURATIONS OF WORKCENTERS BY STATISTIC**

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Sklyarov R.

Ключові слова: статистичний аналіз, багатоцільовий верстат.

Keywords: statistical analysis, workcenters.

Статистичні дослідження включали структурний аналіз компонок багатоцільових верстатів (БЦВ) на основі методу структурних формул. Найпоширенішими структурами компонок вертикальних багатоцільових верстатів є структури  $X\dot{Y}OZC_v$  і  $XO\dot{Y}ZC_v$ , а в горизонтальних  $O\dot{X}YZC_h$ ,  $XZOYC_h$  і  $XOZYC_h$ .

Велика частка горизонтальних компонок із нерухомим столом  $OXYZC_h$  (26,5%), серед вертикальних верстатів вони становлять тільки 7,6%. Компоновки із хрестовим столом (два горизонтально-рухомі блоки, які використовуються для переміщення заготовки) становлять понад половину (близько 57%) вертикальних і понад одну третину (34,2%) горизонтальних компонок. Компоновки з одним поступальним переміщенням заготовки зустрічаються в 1/3 горизонтальних і вертикальних моделей багатоопераційних верстатів.

Стационарний блок  $O$  в 68% всіх горизонтальних й у 84% всіх вертикальних моделей займає в структурі компонок проміжне положення, розділяючи компоновки на дві вітки блоків (переміщення заготовки й переміщення інструмента). Однобічні компоновки в 2 рази частіше зустрічаються серед горизонтальних верстатів (32%), ніж серед вертикальних (16%). Сміність магазинів майже не залежить від розміру верстатів (ширини стола).

У загальному числі розглянутих багатоопераційних верстатів верстати з револьверними шпindelними головками становлять 24,5%, верстати з магазинами інструментів - 57%, верстати з комбінованими й іншими пристроями - 18,5%. У числі верстатів з револьверними головками вертикальні верстати становлять 79,5%, а горизонтальні - 20,5%. Горизонтальні верстати з револьверними головками становлять тільки 5%. Отже, револьверні шпindelні головки характерні в основному для вертикальних верстатів.

У вертикальних верстатах найпоширенішими числами інструментів у магазині є 6, 8, 12, 20, 30 і 40, найчастіше 6, 30 і 40, а в горизонтальних - 16, 24, 30, 32, 36 і 60, відповідно найчастіше 30 і 60. Це можна пояснити тим, що при наявності поворотного стола на горизонтальних верстатах потенційні можливості інтеграції обробки більше високі.

УДК 62-231:621.9.04

Голида Ю.Т. гр. ХВм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ВЕРСТАТІВ З ПАРАЛЕЛЬНОЮ КІНЕМАТИКОЮ ТА ЇХ ОСНОВНІ ТИПИ**

Науковий керівник: к.т.н., доц.. Склярів Р.А.

Holyda Yu.T.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **PARALLEL KINEMATICS FOR FUNCTIONAL CAPABILITIES OF METALWORKING MACHINE AND THEIR GENERAL TYPES**

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Sklyarov R.

Ключові слова: верстати, паралельна кінематика.

Keywords: metalworking machine, parallel kinematics.

Сучасне технологічне обладнання, побудоване на основі традиційних структур приводів та компоновок, не задовольняє вимогам сучасної технології обробки, складання та контролю машин, внаслідок багаторазового перебазування деталей, значної кількості транспортних міжопераційних процесів. Тому актуальним є впровадження нових технологій, а саме застосування верстатів з високим рівнем інтеграції операцій. Традиційні верстати, в основному, створювались для конкретного методу обробки або процесу. Такі технологічні процеси (токарна обробка, свердління, фрезерування, тощо) мають значний рівень диференціації обробки, що в більшості випадків не дозволяє підвищити продуктивність праці та забезпечити швидке переналаджування технологічного обладнання. Класичні верстатні системи мають усталену кінематичну структуру, компонування, конструктивне виконання та відповідний рівень автоматизації виробничих процесів. Тому верстати з паралельною кінематикою мають більш широкий спектр технологічних властивостей ніж традиційні верстати, їх компоновка дозволяє забезпечити робочому органу до шести ступенів вільності. Таке конструктивне виконання обладнання дозволяє реалізувати майже усі схеми формоутворення поверхонь деталей.

Розрізняють технологічне обладнання з паралельною кінематикою трьох типів: з штангами змінної довжини, штангами постійної довжини та з гібридною кінематикою.

В основу побудови технологічного обладнання з паралельною кінематикою та кінематичними ланками (штангами) змінної довжини покладено механізм поступального переміщення. Він складається, переважно, з прецизійної кульково-гвинтової передачі, електродвигуна, вмонтованих датчиків швидкості і положення та електромагнітних пристроїв гальмування.

В верстатах з паралельною кінематикою із штангами постійної довжини керування виконується завдяки програмному переміщенню кінців штанг шарнірно з'єднаних з однорухомими повзунами по лінійним напрямним.

Перевагами верстатів з гібридною кінематикою є можливість використання відкритих та закритих кінематичних ланцюгів. В результаті при обробці короткі рухи з високою динамікою можуть бути здійснені за допомогою паралельної структури, об'єднаної із традиційною кінематикою.

УДК 629. 113

Гриців В. – ст. гр. ОТП-413

*Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя*

## **КОМП'ЮТЕРНА ДІАГНОСТИКА АВТОМОБІЛІВ СКАНЕРОМ ELM 327**

Науковий керівник: спеціаліст другої категорії Казимирович І.Ю.

Grytsiv V.

*Technical College Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

### **COMPUTER DIAGNOSTICS OF CARS SCANNER ELM 327**

Supervisor: specialist second category, teacher Kazymyrovych I.Y.

Ключові слова: діагностика, сканер.

Keywords: diagnostics, scanner.

Призначенням системи самодіагностики, яку називають бортовою діагностикою, є зниження шкідливих викидів з випускної системи автомобіля. Самодіагностика є основою керування двигуном, з допомогою якої забезпечуються оптимальні умови його роботи.

Система OBD вводить наступні вимоги: попереджувальна лампа на панелі приладів наділена миготливою функцією; контроль функцій і елементів системи не тільки на предмет їх несправності, але й у зв'язку із впливом на склад відпрацьованих газів. Виведення кодів несправностей, які містяться в пам'яті виконується за допомогою сканера замість сигналів миготливої лампи.

Система OBD II вимагає контролю таких додаткових елементів і ділянок: процесу згоряння; каталітичного перетворювача; давача кисню; системи подачі повітря; системи уловлювання парів палива; системи рециркуляції відпрацьованих газів.

ELM327 - новітня розробка OBDII сканера, що використовується для діагностики автомобілів за допомогою персонального комп'ютера або пристроїв на платформі Android, Windows, iOS, Symbian. Підтримує всі відомі протоколи ODB2 і сумісний з великою кількістю діагностичних програм.

Сканери OBD-2, побудовані на базі мікроконтролера ELM327 добре відомі зарубіжним користувачам і завоювали собі прекрасну репутацію завдяки своїй універсальності і надійності.

Функціональні можливості діагностичного приладу:

- робота по протоколу OBDII;
- зчитування кодів несправностей;
- видалення кодів несправностей;
- вивід параметрів реального часу;
- вивід результатів внутрішніх перевірок та системи самодіагностики;
- зчитування VIN-коду;
- розширені функції (залежать від програмного забезпечення).

Програм для роботи з адаптером існує досить багато (OBD Авто Док., Elm 327 Termin., ScanMasterLite., EZWay).



УДК 531.374

Давиденко П. - ст.гр. МТ<sub>МЗ</sub> -61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕСУ СВЕРДЛІННЯ**

Науковий керівник : к.т.н., доцент Паньків М.Р.

Davydenko P.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH METHODS OF DRILLING POWER CHARACTERISTICS**

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Pankiv M.R.

Ключеві слова: свердло, інструментальна сталь, отвір

Keywords: drill tool, tool steel, hole.

Оброблення осьовими лезовими різальними інструментами внутрішніх отворів в суцільному матеріалі свердлінням, або попередньо виготовлених отворів розсвердлюванням є достатньо поширеними видами механічного оброблення.

Осьовий різальний інструмент - це лезовий інструмент для оброблення з обертальним головним рухом різання та рухом подачі вздовж осі головного руху різання.

Найбільшу трудомісткість оброблення осьовими різальними інструментами в суцільному матеріалі складає свердління. Свердло - осьовий різальний інструмент для утворення отвору в суцільному матеріалі та збільшення діаметра попередньо обробленого отвору. Найбільш поширеною конструкцією свердел є гвинтові спіральні свердла, різальна частина яких має дві головні різальні кромки і виготовляється з швидкорізальних інструментальних сталей. Для оброблення склопластиків виготовляються спеціальні свердла з металокерамічних твердих сплавів переважно з групи ВК, наприклад, ВК6, ВК8, ВК10М, ВК10ОМ. Для оброблення чавунів використовуються сучасні конструкції збірних свердел, які оснащуються змінними багатограними пластинами з механічним закріпленням, але ці конструкції осьових різальних інструментів застосовуються для оброблення отворів діаметром більше 20 мм.

Швидкорізальні інструментальні сталі (ШІС) мають широке застосування для виготовлення різальних інструментів, які працюють в умовах значних силових навантажень та середніх температур на різальних кромках.

Проектування сучасних технологічних процесів механічного оброблення з використанням САМ-систем потребує визначення сил та моментів, що діють в технологічній обробляючій системі, а також енергетичних витрат на виконання окремої технологічної операції. Оскільки такі силові характеристики процесу різання в основному визначаються параметрами шару припуску, що зрізується, виникає потреба у їх розрахунку. Узагальнення практичного досвіду машинобудівного виробництва показує, що розсвердлювання попередньо оброблених отворів доцільно застосовувати для оброблення отворів в діапазоні діаметрів 20-50 мм.

УДК 621.9-114

Демків Т.М. гр. ХВ-41

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ФАКТОРИ ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ТОЧНІСТЬ БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТІВ**

Науковий керівник: к.т.н., доц.. Склярів Р.А.

Demkiv T.M.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **FACTORS FOR DETERMINE EXACTNESS OF WORKCENTERS**

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Sklyarov R.

Ключові слова: точність, багатоцільовий верстат.

Keywords: exactness, workcenter.

Багатоцільові верстати - верстати із числовим програмним керуванням і автоматичною зміною інструмента для виконання декількох різних видів обробки різанням. Вони відрізняються особливо високою концентрацією обробки, на них здійснюють чорнову, напівчистову й чистову обробку заготовок, що містять десятки оброблюваних поверхонь, виконують найрізноманітніші технологічні переходи.

На верстатах з ЧПК точність розмірів і форми оброблюваної деталі, а також необхідна чистота поверхонь забезпечується жорсткістю і точністю верстата, стабільністю його позиціонування і вводу корекції, а також якістю ЧПК. Програма повинна забезпечити найкращі наближення обробленої деталі до її розмірів, заданим кресленням, і максимальну економічність знімання металу.

Нові системи ЧПК передбачають компенсацію систематичних похибок обробки, пов'язаних із тепловими деформаціями технологічної системи, впливом зазорів в з'єднаннях на точність переміщень та автоматичну корекцію накопичених похибок.

Ефективним методом зниження температурних деформацій є охолодження верстата, включаючи його активні елементи (підшипники шпинделя, муфти, гальма, електродвигуни й ін.), і пасивні елементи, що переносять тепло (масла й мастильно-охолоджувальні рідини), шляхом створення природнього або штучного потоку повітря, відводу тепла за допомогою охолоджувальних пристроїв і ін.

На сучасних верстатах здійснюють оптимізацію кінематичних схем, при якій здійснюється виконання кінцевої пари з великим передавальним числом і максимальною точністю. Якщо раніше кінематичні схеми верстатів проектували тільки з умов забезпечення заданих номінальних переміщень і швидкостей, то тепер їх проектують з урахуванням вимог точності, ККД, вібростійкості.

У верстатах з ЧПК систематичні похибки можуть бути закладені в пам'ять верстата. Для вимірювання кінематичних похибок необхідні високочутливі давачі: індуктосини, дифракційні решітки, оптичні, сейсмічні пристрої.

Для забезпечення необхідної точності верстата необхідна комплексна система автоматизації вимірювань обробки, яка дозволить здійснювати обробку деталі на верстаті з необхідними технологічними характеристиками.

Дідух В. – ст. гр.ХВмз-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ОПТИЧНОЇ ТРІАНГУЛЯЦІЇ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТОЧНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ**

Науковий керівник к.т.н., доц. Гагалюк А.В.

Didukh V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **USING OF METHOD OF TRIANGULATION FOR CONTROL ACCURACY OF PRODUCTION OF DETAILS**

Supervisor: Gagaliuk A., PhD.

Ключові слова: ДІАГНОСТИКА, ОПТИКА, ТРІАНГУЛЯЦІЯ

Keywords: DIAGNOSTIC, OPTICAL, TRIANGULATION MEASUREMENT.

Деталів процесі оптоелектронного вимірювання освічуються одним чи декількома джерелами світла. В залежності від вимірювання застосовують способи відбитого або поглинаючого світла. При цьому для відображення характерного зразка на електронно-оптичному перетворювачі використовують фізичне явище відкидання тіні, тріангуляції, відбиття або дифракції. В якості джерел світла використовують лазерний промінь.

Тріангуляційний метод контролю базується на розрахунку шуканої відстані через співвідношення трикутника з використанням відомих параметрів системи. Він дозволяє вимірювати як відносну зміну відстані від давача до контрольованого об'єкта, так і абсолютну величину. Контрольована відстань може бути від декількох мікрометрів до тисяч метрів. Тріангуляційну схему можна умовно розділити на 3 частини: випромінювач, контролююча поверхня, приймач.

При використанні методу тріангуляції (рис.1.) за допомогою лазера і відповідної оптики на поверхні вимірюваного об'єкта одержують світлову пляму. Розсіяна світлова пляма через систему лінз відображається на давачі. Зміна розмірів вимірюваного об'єкта відносно вимірювальної голівки викликає зміщення відображеної світлової плями на давачі.

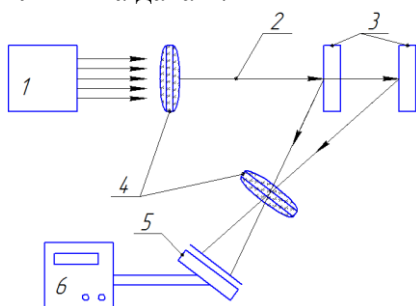


Рис.1. Схема оптоелектронного методу тріангуляції: 1 – лазер; 2 – промінь; 3 – вимірювальні об'єкти; 4 – лінзи; 5 – чутливий давач або камера; 6 – пристрій для керування і обробки результатів.

Діаметр світлової плями на об'єкті дорівнює приблизно 50 мкм. Без додаткових пристосувань точність вимірювальної голівки, що працює по цьому принципу, складає приблизно 1 мкм, діапазон вимірів 1 мм. Використання методу тріангуляції може бути універсальним оскільки застосовувана вимірювальна голівка створює також максимальні коливання інтенсивності відбитого світла й стан поверхні не впливає на точність вимірювання. Поверхня вимірюваного об'єкта при цьому може бути зорієнтована під гострим кутом до напрямку падаючого променя.

Цей метод можна використовувати для вимірювання розмірів зубчастих коліс, профілів, зварених швів, поршнів, визначення товщини металевих аркушів і т.д., а інтеграція в МРВ не створить труднощів.

УДК 621.867

Кошланський Д. – ст. гр. МТм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПРОКАТНОГО ВИРОБНИЦТВА ЛИСТОВИХ МАТЕРІАЛІВ**

Науковий керівник: к.т.н., доц. Данильченко Л.М.

Koshlanskij D.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **FEATURES OF DEVELOPMENT OF ROLLING PRODUCTION OF SHEET MATERIALS**

Supervisor: Danylchenko L.

Ключові слова: прокатне виробництво, листовий матеріал

Keywords: rolling production, sheet material

Серед різних методів пластичного оброблення прокатування займає особливе місце, оскільки даним способом виробляють вироби, придатні для безпосереднього використання в машинобудуванні. Прокатуванням отримують також різноманітні види заготовок, які є вихідним матеріалом для інших способів оброблення. Так, гарячекатана і холоднокатана листовая сталь, стрічки використовуються для листового штампування. При куванні в штампах в якості вихідного продукту використовують переважно катану заготовку. Вихідним матеріалом при волочінні є катанка, отримувана на дротяних станах. Величезне значення прокатного виробництва в народному господарстві підтверджується щорічним збільшенням випуску прокату. Через валки прокатних станів проходить 75-80% всього матеріалу, що виплавляється.

Розвиток прокатного виробництва ґрунтується на застосуванні принципу безперервності самого процесу і всіх технологічних операцій (прокатування, термічне оброблення тощо). Окрім того, велику роль відіграє впровадження досягнень обчислювальної техніки та автоматизації для зазначених технологічних процесів.

Поряд з безперервним зростанням прокатного виробництва розширюється сортамент, збільшується випуск ефективних металовиробів, таких, як холоднокатаний лист, гнуті профілі, прокат із зміцнюючим термічним обробленням, розширюється випуск мідної катанки, алюмінієвої стрічки, фольги тощо. Широке розвиток отримує комплекс заходів щодо поліпшення споживчих властивостей прокату: міцності, пластичності, жаростійкості і холодостійкості, надійності і довговічності шляхом легування, лудіння, цинкування, нанесення неорганічних і органічних покриттів.

Область застосування прокатування в сучасному масовому і великосерійному виробництві безперервно розширюється і має тенденцію до впровадження спеціальних інструментів і штамів, механізації технологічних операцій, спеціалізації цехів на випуск однотипних виробів, що дає можливість здійснювати автоматизацію процесів, створювати потокові і автоматичні лінії виробництва поковок в поєднанні з автоматизацією внутрішньоцехового транспорту.

УДК 531.374

Кулик І. - ст.гр. МТ<sub>м</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ ПРОЦЕСУ ТОРЦЕВОГО ШЛІФУВАННЯ**

Науковий керівник : к.т.н., доцент Паньків М.Р.

Kulik I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **STUDY OF THE FACE GRINDING ACCURACY**

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Pankiv M.R.

Ключеві слова: шліфування, абразивний круг, торцеве шліфування

Keywords: grinding, abrasive wheel, face grinding

Розвиток та вдосконалення технологічних процесів визначається рішенням проблеми розробки та поширення високонадійного, сучасного різального інструмента, який є основним робочим органом при механообробці, який здатний технологічно забезпечити якість обробленої поверхні, а від так і конкурентну здатність деталі та машини в цілому на ринку.

Торцеве шліфування - один з найбільш прогресивних методів обробки плоских поверхонь. Розвиток цього виду механічної обробки обумовлено високою продуктивністю процесу, можливістю обробки високоміцних матеріалів.

Продуктивність шліфування торцевою поверхнею абразивного інструмента є високоефективним процесом оздоблювальної обробки торців деталей. Вона визначає навантаження на ділянки його робочої поверхні, знос профілю, потужність, що витрачається на різання, та теплову напруженість.

Для визначення гранично можливої продуктивності, теплової напруженості, товщини зрізу по координаті обробки процесу торцевого шліфування та проведення аналізу можливостей методу слід вміти знаходити інтенсивність підведення металу до торцевої поверхні круга вздовж її координат. Задачі по розрахунку продуктивності обробки на верстаті знайшли рішення у наукових працях Кальченка В.В., Венжеги В.І., Марчука В.І. та інших авторів для нових та традиційних методів.

Зниження технологічних режимів процесу шліфування дає можливість покращити якість поверхневого шару оброблюваного матеріалу, однак є малоефективним, оскільки призводить до зростання машинного часу на виготовлення одиниці продукції та зниження продуктивності. Підвищити продуктивність процесу та забезпечити стабільні якісні показники поверхонь деталей можна за рахунок застосування більш прогресивного різального інструменту, який дасть можливість знизити теплонапруженість оброблюваних поверхонь та проводити оброблення на більш високих швидкостях.. З урахуванням особливостей процесу торцевого шліфування деталей та правильно підібраними конструктивно-геометричними параметрами різального інструменту можна досягти підвищення продуктивності за рахунок розширення технологічних можливостей процесу, підвищення періоду стійкості та стабілізації різальної здатності абразиву.

УДК 621. 643. 053

Мазур С. – ст. гр. МБ-11

*Національний університет водного господарства та природокористування*

## **ТОРЦЕВЕ УЩІЛЬНЕННЯ ПІДВИЩЕНОЇ ГЕРМЕТИЧНОСТІ З КАНАВКОЮ У ВИГЛЯДІ СПІРАЛІ АРХІМЕДА**

Наукові керівники: к.т.н., доцент Стрілець В.М. к.т.н. Похильчук І.О.

Mazur S.

*National University of Water and Environmental Engineering*

## **HIGHLY LEAKPROOF FACE SEAL WITH ARCHIMEDEAN SPIRAL GROOVE**

Supervisors: Strilets V., Pokhilchuk I.

Ключові слова: торцеве ущільнення, герметичність, спіраль Архімеда  
Keywords: face seal, leakproofness, Archimedean spiral

У машинобудуванні, для ущільнення валів насосів широко застосовуються торцеві ущільнення. Основними деталями таких ущільнень є обертове і необертове кільця, які своїми торцями утворюють пару тертя, яка не пропускає назовні загерметизовану рідину. Щоб збільшити герметичність, на торці обертового кільця виконана кільцева канавка [1].

Для збільшення герметичності, нами розроблені торцеві ущільнення (заявки на патенти України на корисні моделі u №201601231 і u №201601240, подані 12.02.16р.) які складаються з необертового кільця тертя, яке встановлене в корпусі, загерметезоване вторинними ущільненнями та закріплене штифтами, обертового кільця тертя, на торці якого виконані канавки у вигляді спіралі Архімеда. Обертове кільце тертя встановлене у втулці, загерметезоване вторинними ущільненнями та закріплене штифтами. Втулка з'єднана з валом шпонкою. Притискання кілець тертя здійснюється натискним елементом через пружину.

Торцеве ущільнення працює так. При зупиненому валу герметизація ущільнення здійснюється стиком кілець тертя за рахунок їх притискання натискним елементом через пружину. При обертанні вала через шпонку і штифти обертається обертове кільце тертя. Ущільнена рідина намагається проникнути через стик кілець тертя назовні і потрапляє в канавки у вигляді спіралі Архімеда. Під дією відцентрової сили ущільнена рідина притискається до зовнішніх поверхонь канавок і під дією осьової сили, яка створюється в канавках, просувається до відкритого виходу на зовнішній поверхні та повертається назад в ущільнену порожнину.

Запропоновані торцеві ущільнення мають простішу конструкцію порівняно з відомими [1] за рахунок виконання на торці обертового кільця канавок у вигляді спіралі Архімеда, при цьому зменшуються втрати рідини, яка намагається проникнути назовні.

1. Малащенко В.О. Торцеві ущільнення підвищеної герметичності / В.О. Малащенко, І.О. Похильчук, В.М. Стрілець // Монографія. – Рівне : НУВГП, 2014. – 128 с.

УДК 629.331

Майор М. – ст. гр. МР-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ЛИСТОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ РЕМОНТУ ТА СЕРВІСУ АВТОМОБІЛІВ**

Науковий керівник: к.т.н., доц. Данильченко Л.М.

Major M.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

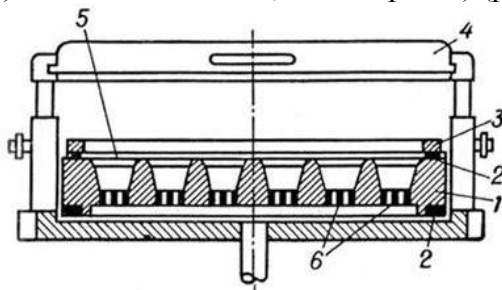
## **PROGRESSIVE METHODS OF FORMING SHEET MATERIALS FOR REPAIR AND SERVICES CARS**

Supervisor: Danylchenko L.

Ключові слова: вакуумне формування, листовий матеріал

Keywords: vacuum forming, sheet material

Вакуумне формування – це метод формування виробів з листових матеріалів на основі термопластичних полімерів завтовшки до 2 мм, які закріплюють на формі, нагрівають до температури розм'якшення і потім формують під дією атмосферного тиску, створюючи в порожнині, утвореній листовою поверхнею форми, розрідження (вакуум) близько  $10 \text{ кН/м}^2$  (100 мм рт.ст.) (рис. 1).



- 1 – форма-матриця;
- 2 – прокладки;
- 3 – притискна рама;
- 4 – електронагрівач;
- 5 – лист термопласту;
- 6 – отвори в матриці

Рис. 1. Вакуумно-формувальна установка

Вироби з великою глибиною витяжки проводять позитивним методом вакуумного формування (матеріал формується на поверхні опуклої форми-пуансона), вироби з малою глибиною витяжки – негативним методом (матеріал втягується в поглиблення форми-матриці). Оптично прозорі деталі отримують при так званому вільному вакуумному формуванні, коли півсфера утворюється в результаті перепаду тиску, завдяки чому готовий виріб має гладку поверхню.

Позитивний метод вакуумного формування є одним з найпоширеніших процесів формування. Устаткування є порівняно дешевим, а процес по технологічності простіший, ніж при використанні механічної дії і тиску. При вакуумному формуванні лист затискається в раму і нагрівається. Коли лист досягне еластичного стану, він опускається в негативну форму у вигляді заглиблення. Повітря видаляється з форми за допомогою вакууму і під дією атмосферного тиску гарячий лист облягає форму по всьому контуру. Після охолодження виріб втягується з форми. При глибокому негативному формуванні зазвичай відбувається потоншення нижніх куткових частин виробу через те, що гарячий лист спочатку опускається на дно в центрі форми.

УДК 621.9-114

Оренчук Н.Р. гр. ХВ-41

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЗАХОДИ ПО ПІДВИЩЕННЮ ТЕМПЕРАТУРНОЇ СТІЙКОСТІ МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ**

Науковий керівник: к.т.н., доц.. Склярів Р.А.

Orenchuk N.R.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **METHODS FOR INCREASE THE STABILITY OF TEMPERATURE AT METAL-CUTTING MACHINE**

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Sklyarov R.

Ключові слова: температурна стійкість, металорізальний верстат.

Keywords: temperature stability, metal-cutting machine tool.

В процесі механічної обробки відбувається нагрів технологічної системи, здебільшого це пов'язано з виділенням тепла в зоні різання, в місцях тертя рухомих частин обладнання, роботи приводів, а також теплового впливу зовнішніх джерел. В результаті нагріву з'являються температурні деформації технологічної системи.

При роботі на верстатах загального призначення і звичайної точності температурні деформації чинять незначний вплив на точність обробки, а при використанні точних і прецизійних верстатів температурний вплив може бути значно більшим. В початковий період роботи металорізальних верстатів їх окремі вузли нагріваються вкрай нерівномірно. Тільки приблизно через 3.5 години після пуску обладнання відбувається теплова стабілізація верстату. В цей період теплові деформації чинять суттєвий вплив на розкид розмірів оброблюваної партії заготовок.

Для зменшення впливу температурних деформацій на окремі елементи технологічного обладнання на виробництві можна здійснити деякі заходи організаційного характеру, а саме: винести за межі верстату його гідропривід та використовувати системи його теплоізоляції від станини верстату; вибрати систему змащування підшипників шпиндельного вузла, яка дозволить краще відводити тепло від рухомих елементів верстату, забезпечити попередній прогрів обладнання та його безупинну роботу.

На точність обробки також мають істотний вплив температурні деформації в зоні різання. Температурні деформації робочого розміру вимірального інструменту (свердл, мітчиків, розверток) повністю переносяться на розмір оброблюваної поверхні.

Для зменшення впливу температурних деформацій в зоні різання на виробництві здебільшого використовують наступні заходи: подача в зону різання великої кількості охолоджувальної рідини; використання схем закріплення, які дозволяють здійснити компенсацію лінійного розширення заготовок; надання заготовці штучної деформації при її встановленні та закріпленні в напрямку, який протилежний до очікуваної температурної деформації.



УДК 621.771

Радик М. – аспірантка 3-го року навчання

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## **СХЕМА РОЗКРОЮ ЛИСТОВОГО ПРОКАТУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КОНІЧНИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК**

Науковий керівник: д.т.н., доцент, Васильків В.В.

Radyk M.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **NESTING PATTERN TO SHEET PRODUCTS FOR PRODUCTION CONICAL SCREW BLANKS**

Supervisor: Dr., Assoc. Prof., Vasykiv V.V.

Ключові слова: конічні гвинтові заготовки, листовий прокат, схема розкрою.

Keywords: conical screw blanks, sheet products, nesting pattern.

Одним з прогресивних способів виготовлення гвинтових заготовок є отримання із листового прокату багатовиткової спіралі методом розкрою з подальшим формуванням її у гвинтову спіраль.

Дослідження технології формоутворення гвинтових заготовок шляхом розтягування витків попередньо вирізаної плоскої спіралі (проміжної спіралеподібної заготовки) із листового прокату (початкової листової заготовки) висвітлено у праці [1].

Відомий також спосіб виготовлення гвинтових заготовок з листового прокату [2], який передбачає вирізування по контуру, що описується спіраллю Архімеда із листового прокату плоских заготовок у вигляді багатовиткової стрічкової спіралі, який має постійну ширину витка з наступним розтягуванням на крок до утворення витків. Однак цей спосіб не забезпечує отримання конічних гвинтових спіралей з внутрішнім циліндричним отвором.

З метою отримання конічних гвинтових заготовок плоскої спіралеподібної заготовки методом навивання на циліндричну оправу розроблена схема розкрою багатовиткової спіралі зі змінним кроком із листового прокату (рис.1).

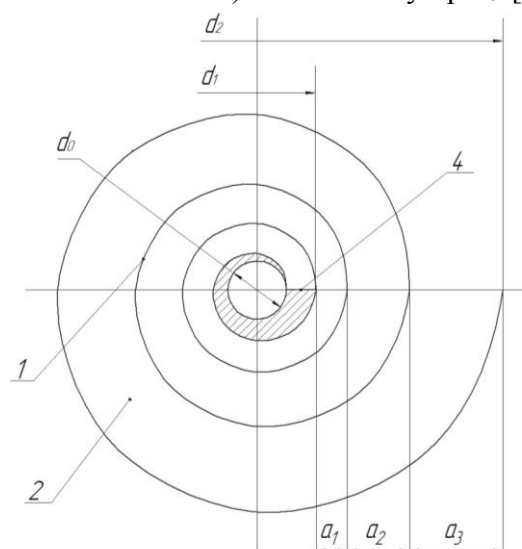


Рисунок 1 – Схема розкрою із листового прокату багатовиткової спіралі зі змінним кроком

Для виконання такої схеми розкрою із листового прокату по спеціальному контуру, що є різновидом спіралі Архімеда, вирізують плоску багатовиткову спіраль зі змінним кроком  $a_1, a_2, \dots a_n$ , радіус якої задається залежністю:

$$\rho = \frac{d_0 + d_1}{2} + \frac{a(\varphi)}{2\pi} \varphi,$$

де  $d_0$  – внутрішній діаметр конічної гвинтової заготовки (діаметр оправи);

$d_1$  – зовнішній мінімальний діаметр конічної гвинтової заготовки;

$a(\varphi)$  – змінний крок багатовиткової плоскої заготовки.

В якості матеріалу використовується листовий прокат, за ГОСТ 4041-71, із відпаленої якісної конструкційної сталі 08кп.

Вирізування багатовиткової стрічкової спіралі можна здійснювати трьома способами:

а) прямими ножами з нахиленими ріжучими лезами. Деформація здійснюється зсувом металу двома ножами, один з яких нерухомий, а інший, розміщений в повзуні верстата, здійснює зворотно-поступальний рух і відбувається різання матеріалу певної довжини при періодичній його подачі. На заготовках із пластичних матеріалів спостерігались вм'ятини від врізання ножа в лист, заусениці, деформації листа. Тому необхідними є використання подальших операцій правлення і зачищення.

б) різанням-просіканням. Здійснювалося двохстороннім зрізуванням з утворенням відходу у вигляді вузької смуги, ширина якої є не більшою товщини листового прокату. В цьому випадку відбувалася деформація відходу, однак краї виробу отримувалися рівними, без вм'ятин, вібрації оброблюваного матеріалу не спостерігались. Тому цей спосіб рекомендовано застосовувати для отримання заготовок без залишкових деформацій. Недолік – обмежене його застосування для спіралей з максимальним радіусом кривини до 40 мм.

в) перфораційним різанням (висіканням). Здійснюється за допомогою пуансона і матриці, які забезпечують поступове і почергове (один за одним) відділення металу у вигляді серпоподібного відходу. Цей спосіб необхідно використовувати за умови неможливості реалізації інших наведених способів.

Технологія виготовлення таких спіралей полягає у вирізуванні із листового прокату по контуру 1 плоскої багатовиткової спіралі 2 зі змінним кроком. Після цього здійснюють формування конічної гвинтової спіралі 3 шляхом навивання багатовиткової плоскої спіралі 2 на ребро на циліндричну оправу. При цьому оправу розміщують всередині такої спіралі, а її внутрішній кінець 4 відгинають і закріплюють в механізмі кріплення оправи. Навивання конічної спіралі може здійснюватися на заданий крок або у щільний пакет витків. У випадку навивання у щільний пакет витків, здійснюють калібрування на крок за відомими способами.

Розроблена схема розкрою забезпечує розширення технологічних можливостей виготовлення конічних гвинтових заготовок, покращення їх якості, а також забезпечує економію матеріалу.

#### Література

1. Васильків В.В. Технологічне забезпечення виробництва гвинтових заготовок з листового прокату: дис. на здобуття вченого ступеня канд. техн. наук: спец. 05.02.08 «Технологія машинобудування» / В.В. Васильків. – Тернопіль, 2005. – 263 с.

2. Пат. № 6426 Україна, МКП В21D11/06. Спосіб виготовлення гвинтових заготовок з листового прокату / В.В. Васильків, Д.Л. Радик, І.Б. Гевко – №20040806660; Заявл. 10.08.2004; Опубл. 16.05.2005 // Промислова власність. Офіційний бюлетень №5, 2005. – с.5.71

УДК 621.867

Редько Є. – ст. гр. МТмз-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**ПНЕВМОСТРУМИННІ ВІБРАЦІЙНІ ТРАНСПОРТНО-ЗАВАНТАЖУВАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ ДЛЯ ШТУЧНИХ ЗАГОТОВОК У МЕХАНОСКЛАДАЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

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

Redko Ye.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

**AIR JET VIBRATION MATERIAL – HANDLING MECHANISMS FOR SINGLE BLANKS IN MECHANICAL ASSEMBLY PRODUCTION**

Supervisor: Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Dychkovskiyi M.G.

Ключові слова: машинобудування, вібраційні механізми

Keywords: mechanical engineering, vibratory mechanisms

При автоматизації механоскладального виробництва його продуктивність, у значній мірі, залежить від досконалості транспортно-завантажувальних систем. З цієї точки зору, перспективним є використання пневмовібраційних механізмів, у тому числі, в комбінації із автоматичними маніпуляторами оснащеними пневмоекційними механізмами захопів. У розроблених механізмах використаний силовий ефект присмоктування заготовок внаслідок витікання із екранованого сопла строго направленого потоку стисненого повітря. Присмоктувальна сила, яка утримує заготовку, виникає внаслідок розрідження повітря у зазорі між екранованим соплом і поверхнею заготовки. Зазначимо, що поверхні заготовки, які обтікає стиснене повітря, можуть бути плоскими або криволінійними чи гофрованими, у тому числі з наскрізними отворами. Розроблена конструкція пневмоекційного захопа дозволяє здійснювати надійне утримання заготовок значної маси, величина якої залежить від конструктивних параметрів екранованого сопла. Встановлено, що залежно від конструктивних параметрів екранованого сопла та маси заготовки її захоплення можна здійснювати із значної відстані. Використання пневмоструминних захопів у комбінації з вібропереміщеннями стопи тонколистових заготовок дає можливість здійснювати захоплення і завантаження технологічного обладнання такими заготовками знизу стопи. При цьому, вертикальні переміщення певної амплітуди та частоти забезпечуються пневматичним вібраційним приводом з асиметричним циклом пульсації стисненого повітря. Поєднання пневмоекційних захопів із асиметричними вібраційними переміщеннями стопи заготовок дає можливість підвищити продуктивність та економічність завантажувальних механізмів.

Залежно від виду технологічних операцій пневмоструминеві захопи, за необхідності, використовуючи реактивну силу потоку стисненого повітря можуть забезпечити автоматичну орієнтацію заготовок. Швидкодія процесу орієнтації досягається шляхом створення між поверхнями захопа і заготовки повітряної подушки. Повітряна подушка створює сприятливі умови досягнення заготовкою, під дією реактивної сили струменів, необхідного наперед заданого розташування.

УДК 621.9

Рура В. – ст. гр. ХВзм – 61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ШПИНДЕЛЬНОГО ВУЗЛА ГОРИЗОНТАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шанайда В.В.

Rura V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical Universiti*

## RESEARCH OF THE TEMPERATURE FIELD FOR SPINDLE UNIT OF HORIZONTAL MILLING MACHINE

Supervisor: Ph.D., Associate Professor V. Shanayda

Ключові слова: температурне поле, шпиндель, горизонтально-фрезерний верстат.

Keywords: temperature field, spindle unit, horizontal milling machine.

Точність механічної обробки у значній мірі залежить від точності позиціювання різального інструменту та точності відтворення траєкторії його руху у досліджуваній системі координат. При виконанні механічної обробки різальними інструментами виділяється значна кількість тепла. Також великі потоки теплової енергії йдуть від вузлів тертя, механічних передач, електро- та гідродвигунів, а також інших систем, які забезпечують функціонування верстата.

*Метою роботи є дослідження проходження теплового потоку від місця закріплення різального інструменту до хвостової частини шпинделя.*

*Температурне поле ШВ*

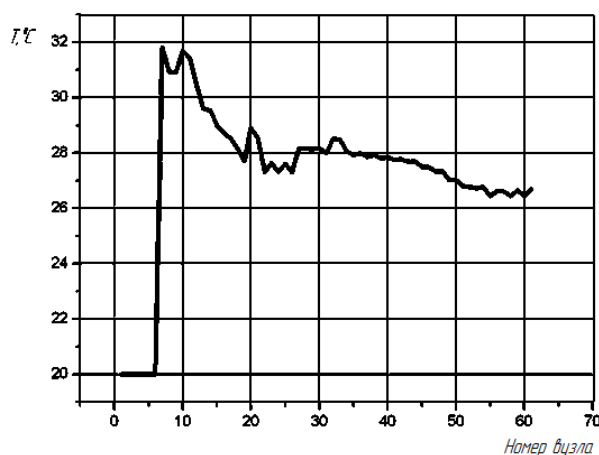


Рис. 1. Результати дослідження температурного поля шпинделя верстата

Дослідження інтенсивності теплового потоку проводили з використанням методики теплового балансу і враховували кількість теплової енергії, яка надходить у досліджувану точку вузла, виділяється за рахунок тертя, а також може бути відведеною у навколишнє середовище через систему змащення та інші елементи вузла із від'ємним температурним градієнтом для теплового потоку.

Передня опора горизонтально-фрезерного верстата сприймає найбільші температурні навантаження, оскільки є найбільш навантаженою зовнішніми силовими факторами. З приведеного

рисунок видно, що тепловий потік від різального інструменту є не суттєвим. Різниця температур на передній та задній опорах складає 5-6 °C. Отримані результати свідчать про необхідність вдосконалення конструкції передньої опори верстата.

УДК 621.96

Старинський О., Дубина С. – ст. гр. ХВ – 11

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **НОВИЙ СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ГОЛОВНОГО ЗАДНЬОГО КУТА ТОКАРНОГО РІЗЦЯ**

Науковий керівник: к.т.н., проф. Кривий П.Д.

Starynskyj O., Dubyna S.

*Ternopil Ivan Pulyj's National Technical University*

## **NEW METHOD OF FORMING THE MAIN REAR ANGLE OF TURNING TOOL**

Supervisor: Kryvyj P.D.

Ключові слова: головний задній кут, площина різання, головна задня поверхня.

Keywords: head back angle, cutting plane, main rear surface.

В результаті аналізу [2-6] встановлено, що на даний час мають місце різні визначення головного заднього кута (ГЗК) різця. Так у [2,3]- ГЗК називають кут між головною задньою поверхнею різця або площиною дотичною до неї і площиною що проходить через головну різальну кромку перпендикулярно до опорної (основної) площини. У [7] визначення заднього кута наступне: це кут в січній площині між задньою поверхнею леза та площиною різання. Це, суперечить визначенню кута поданому у [6], де кут це геометрична фігура утворена двома променями (сторонами), що виходять із однієї точки (вершини). Окрім цього якщо головна різальна кромка леза різця не прямолінійна, наприклад радіусна і кут нахилу кромки  $\lambda$  не дорівнює нулю, то у такому випадку поверхня площини різання не буде плоскою, а частиною певного еліпсоїда обертання. Тому такі визначення ГЗК не можуть бути прийнятні. Виходячи із вище наведеного і врахувавши [4,5] та основні положення нарисної геометрії, запропоноване наступне визначення ГЗК. Це кут між слідом головної задньої поверхні поставленим у задану точку ГРК і слідом площини різання, поставленим у цю ж точку у головній січній площині. У випадку, коли головна задня поверхня і площина різання не є плоскими поверхнями, то визначення кута  $\alpha$  пропонується наступне. ГЗК -  $\alpha$ - це кут між дотичною до сліду площини різання поставленою у задану точку ГРК і дотичною до сліду головної задньої поверхні яка поставлена у цю ж точку ГРК у головній січній площині.

Розглянуто системи позначень геометричних параметрів різця, як українських, так і закордонних: англійської, американської і німецької. Підкреслено наявність прямого зв'язку між системами позначень і співвідношеннями механіки процесу різання, а саме залежність складових сил різання від певних геометричних параметрів [1]. Встановлено, що існуючі системи позначень геометричних параметрів різця при заточуванні не забезпечують можливості отримання точного значення ГЗК відзначеного на кресленні у головній січній площині, так як ці значення не можуть бути безпосередньо встановлені на лімбах поворотних затискних пристроїв заточного верстата. Встановлені значення кутів можуть бути отримані шляхом перерахунку і їх кількість залежить від системи позначень і методів [1] заточування.

Тому створення нового способу формування ГЗК, який позбавлений вище поданих недоліків токарних різців є актуальною задачею. Запропонований новий метод формування ГЗК токарного різця пояснюється рисунком 1.

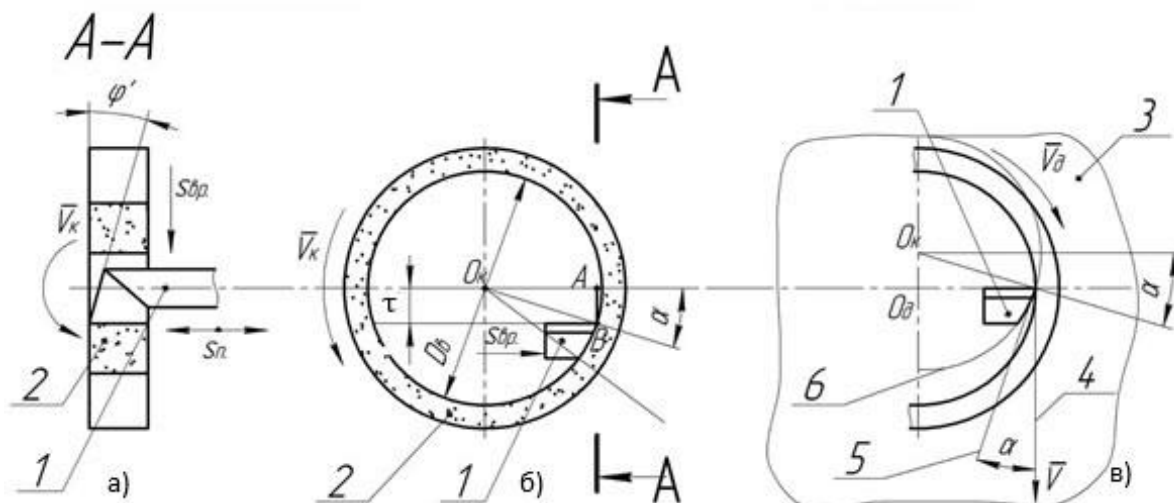


Рисунок - 1. Схема формування головного заднього кута токарного різця: а)- переріз фігури; б)- схема розміщення різця відносно шліфувального круга; в)- задній кут  $\alpha$  при встановленні вершини різця на осі обертання заготовки. 1- різець; 2- шліфувальний круг; 3- головна січна площина (ГСП); 4-слід площини різання; 5- дотична до сліду головної задньої поверхні різця; 6- слід ГЗП У ГСП.

Особливістю нового способу формування ГЗК полягає у тому, що вона здійснюється шліфуванням внутрішньою циліндричною поверхнею шліфувального круга ГЗП різця, який встановлений на певній висоті  $\tau$  відносно осі шліфувального круга. Якщо задано  $\alpha$  і внутрішній діаметр шліфувального круга  $D_b$ , то величина  $\tau$  визначається із залежності  $\tau = \frac{D_b}{2} \sin \alpha$ . На рис.1 подано різні схеми формування ГЗП різця: тільки при подачі врізання  $S_{вр}$ ; при наявності поздовжньої зворотно поступальної подачі  $S_{п}$  і радіальної  $S_{р}$  мм/дв.х..  $\vec{V}$ - вектор швидкості різання.

Запропонований спосіб формування ГЗК забезпечить задані значення ГЗК і може бути використаний не тільки для заточування різців але і інших металорізальних інструментів.

#### Література

1. Армарего И.Дж. Обработка металлов резанием. [пер. с англ. В.А. Пастунова ] / И.Дж. Армарего, Р.Х. Браун.- М.: Машиностроение, 1977.- 325 с.
2. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов / Бобров В.Ф.- М.:Машиностроение, 1975.- 344 с.
3. Вульф А.М. Резание металлов. Изд. 2-е./ Вульф А.М.- Л.: Машиностроение (Ленингр. отд-ние), 1973.- 496 с.
4. Грановський Г.И. Резание металлов: Учебник для машиностр. и приборостр. спец. вузов / Грановський Г.И., Грановський В.Г.- М.: Висш. шк., 1985.- 304 с.
5. Резание металлов [Грановський Г.И., Грудов П.П., Кривоухов В.А. и др.] - М.: Машиностроение, 1954.- 472 с.
6. Українська радянська енциклопедія. Видання друге. Том 6.-К.: Головна редакція УРЕ, 1981.-552 с.
7. Оброблення різанням. Терміни, визначення та позначення: ДСТУ 2249 – 93. – [чинний від 01.01.95]. – Київ: Держстандарт України, 1994. – 19 с.

УДК 621.91

Терещук В.А. – ст. гр. МТМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПРИСТРОЮ ДЛЯ НАРІЗАННЯ РІЗЬБИ В ГАЙКАХ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Дячун А. Є.

Tereshchuk V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## RESEARCH OF DEVICE DYNAMICS FOR CUTTING OF THREAD IN THE NUTS

Supervisor: Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Diachun A. Ye.

Ключові слова: динаміка, різьба, гайка

Keywords: dynamics, thread, nut

Процес нарізання різьби в гайках характеризується сукупністю досить складних процесів, пластичними, пружними, температурними деформаціями та власне різання матеріалу гайки. В процесі автоматичного нарізання різьби в гайках одним із важливих параметрів, який впливає на точність середнього діаметру, кроку та шорсткості поверхні утвореної різьби є кут деформації мітчика в наслідок динамічних навантажень. Чим більший кут деформації, тим більша похибка обробки. Особливо це важливо при нарізанні різьби малого діаметра з великим кроком, коли жорсткість мітчика є порівняно низькою. В процесі роботи пристрою для нарізання різьби виникають навантаження, що спричиняють вихід із ладу його робочих частин, коли кут відносного повертання між мітчиком і хвостовиком перевищує допустимий, що визначається із умови міцності складових частин пристрою. При цьому встановлено, що величина кута відносного повертання при динамічних навантаженнях перевищує величину при статичних навантаженнях. Виникає необхідність у дослідженні динамічних навантажень на

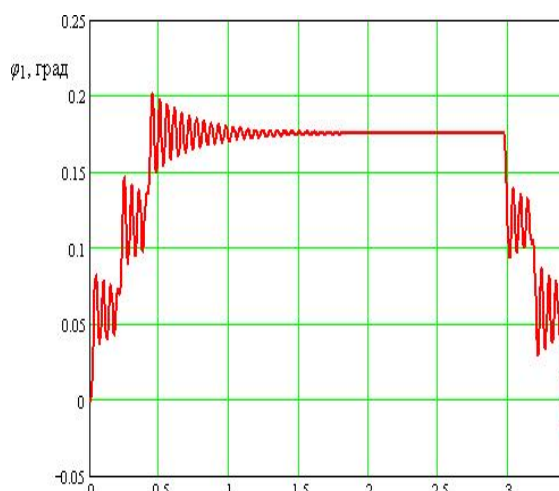


Рис. 1. Графік зміни кута деформації мітчика в часі

елементи пристрою для нарізання різьби та характер переміщення його складових. Ці переміщення знайдено за допомогою вирішення диференціальних рівнянь руху. Для спрощення розрахунків здійснено деяку ідеалізацію системи, не враховуючи другорядні фактори. Ця модель представлена у вигляді зосереджених мас, що з'єднані пружними зв'язками. За результатами досліджень представлено графічні залежності зміни кута деформації мітчика в часі (рис. 1).

УДК 621.784.4.

Катерняк І. – ст. гр. МТМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ РЕГУЛЯРНИХ МІКРОРЕЛЬЄФІВ НА ВНУТРІШНІХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХНЯХ**

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

Katernyak I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ANALYS OF CONSTRUCTIONS OF TOOL FOR SHAPING REGULAR MICRO-RELIEF ON THE INNER CYLINDRICAL SURFACE**

Supervisor: Tkachenko I.G.

Ключові слова: технологія машинобудування, інструмент, регулярний мікрорельєф, внутрішня циліндрична поверхня

Keywords: technology of machine building, instrument, regular micro relief

Для підвищення якісних показників внутрішніх циліндричних поверхонь (ВЦП) відповідальних елементів деталей машин, які працюють в парі, таких як гільзи циліндрів двигунів внутрішнього згорання, гільзи гідроциліндрів та інших виконавчих механізмів використовують операцію нанесення регулярного мікрорельєфу [1]. Регулярний мікрорельєф (РМР) – це сітка канавок, створених мікрорівні за допомогою пластичного деформування. Для створення РМР використовуються розкатники, віброголовки, розкатні головки та інші види інструментів, які працюють методом пластичного деформування.

Проаналізовано конструкції інструментів для формування РМР на ВЦП [2-4]. Встановлено, що інструменти для формування РМР поділяються на інструменти, що забезпечують постійні геометричні параметри (глибину канавок, тип РМР) та змінні геометричні параметри.

Необхідність зміни зусилля взаємодії деформуючого елемента з поверхнею оброблюваної заготовки обумовлена пружним відновленням поверхні обробленої пластичним деформуванням [5].

Привід механізму зміни положення деформуючого елемента (кульки, ролика) може бути як електромагнітним [3] так і механічним. Механічний привід отримав більше розповсюдження завдяки простоті конструкції та надійній роботі. Крім цього інструменти з механічним приводом не потребують висококваліфікованих спеціалістів та складних контрольних пристроїв для їх налаштування.

В роботі [2] запропоновано алгоритм, що дозволяє вибрати схему інструмента в залежності від параметрів якості поверхневого шару заданої поверхні, який необхідно забезпечити. Вихідними даними для розрахунку при цьому були параметри якості оброблюваної поверхні: вихідна твердість і шорсткість, історія попередньої обробки (гартування, обробка різанням, ППД та ін.), а також фізико-механічні властивості



оброблюваного матеріалу та його здатність до зміцнення.

На основі проведеного аналізу встановлено, що перспективними вважаються конструкції інструментів для формування РМР на ВЦП, що забезпечують можливість регулювання зусилля, з якою деформуючий елемент, наприклад кулька, діє на поверхню ВЦП. Це дозволить враховувати фізико-механічні властивості матеріалу поверхні, на якій буде сформовано РМР та забезпечити задані параметри РМР в широкому діапазоні значень.

### **Література**

1. Шнейдер, Ю. Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом [Текст] / Ю. Г. Шнейдер; 2-е изд., перераб. и доп. – Л. : Машиностроение, Ленинград. отд-ние, 1982. – 248 с./
2. Гуров Р.В. Основы проектирования инструмента для различных методов отделочно-упрочняющей обработки поверхностно-пластическим деформированием [Текст] / Р.В. Гуров // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2006. – № 2 (10). – С.106-113.
3. Кусий Я.М., Топільницький В.Г., Широков В.В. Стан та перспективи розвитку методів викінчувального оброблення довгомірних циліндричних деталей (огляд) [Текст] / Я.М. Кусий, В.Г. Топільницький, В.В. Широков // – С.249-261.
4. Кривий П.Д., Дзюра В.О., Кашуба Н.П. Інструментальна головка для оброблення деталей поверхневим пластичним деформуванням [Текст] / П.Д. Кривий, В.О. Дзюра, Н.П. Кашуба // XII Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції «Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї – наука – виробництво» (Київ, 2012) / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Націон. ун-тет. України "КПІ" [та ін]. – Київ : КПІ, 2012. – С.62-65.
5. Исаев А.Н. Упругое восстановление размеров отверстий после дорнования трубчатых заготовок [Текст] / А.Н. Исаев // Вестник ДГТУ. – 2004. – №4(22) Т.4. – С. 437-442.

УДК 621.941.2

Торчило О. - ст. гр. ХВМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МОДЕРНІЗАЦІЯ ТОКАРНОГО АВТОМАТА ДЛЯ ВИСОКОШВИДКІСНОЇ ОБРОБКИ**

Науковий керівник: к.т.н. Крупа В.В.

Torchylo O.

*Ternopil Ivan Puluj's National Technical University*

## **MODERNIZATION OF THE AUTOMATIC LATHE FOR HIGH SPEED WORKING**

Supervisor: Krupa V.V., PhD.

Ключові слова: модернізація, шпиндель, відцентрові сили.

Keywords: improving, spindle, centrifugal forces.

Встановлено [1, 2], що одним із прогресивних напрямів модернізації токарних автоматів з метою підвищення швидкохідності є використання безступеневого регулювання швидкості та використання шпиндельних вузлів з механізмами затиску із компенсацією відцентрових сил затиску.

На основі аналізу оптимальних режимів різання для широкого спектру матеріалів запропоновано модернізований привод токарного автомата, Суть модернізації полягає в використанні двигуна постійного струму та розширювальної коробки швидкостей з переключенням за допомогою двосторонньої електромагнітної муфти.

З урахуванням можливих максимальних швидкостей обертання заготовки модернізовано конструкцію шпиндельного вузла проведено його розрахунки на жорсткість та вібростійкість. Встановлено оптимальне розміщення опор. Розроблено конструкцію затискного патрону із компенсацією затиску від відцентрових сил при обертанні та проведено його розрахунок. Здійснено моделювання та розроблено метод зменшення впливу прогину заготовки-прутка в шпинделі при високошвидкісній обробці. З допомогою пакету SolidWorks розроблено 3D-моделі шпиндельного вузла та спеціального патрону.

1. Кузнецов Ю.Н. Принципы создания технологической оснастки для высокоскоростной обработки на металлорежущих станках /Journal of the Technical University at Plovdiv "Fundamental Sciences and Applications", 2006. – №13(6). С.33-50

2. Технологічне оснащення для високоефективної обробки деталей на токарних верстатах: Монографія / [Ю.М. Кузнецов, І.В. Луців, О.В. Шевченко, В.Н. Волошин] - К.: -Тернопіль: Терно-граф, 2011

УДК 621.9

Фік П. – ст. гр. ХВм – 51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АВТОМАТИЗОВАНЕ СТУПЕНЕВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ РІЗАННЯ НА КРУГЛОШЛІФУВАЛЬНОМУ ВЕРСТАТІ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шанайда В.В.

Fik P.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical Universiti*

### **AUTOMATED CONTROL AT STEPWISE ADJUSTMENT OF VELOCITY CUTTING IN GRINDING MACHINE**

Supervisor: Ph.D., Associate Professor V. Shanayda

Ключові слова: ступеневе регулювання, шліфувальний круг, шліфувальний верстат.  
Keywords: stepwise adjustment, abrasive wheel, grinding machine.

Показники продуктивності механічної обробки та якості оброблених поверхонь визначають за стабільністю процесів, які мають місце в зоні різання. Процес шліфування валів характеризується ефективним зношуванням шліфувального круга, що є причиною зменшення швидкості різання у процесі механічної обробки. Зміна цього параметра має суттєвий вплив на якість обробленої поверхні, а також продуктивність праці.

*Метою роботи* є аналіз варіантів технічних рішень для забезпечення постійності швидкості різання при зовнішньому шліфуванні валів, а також дослідження конструктивних параметрів такого вузла у складі круглошліфувального верстата з ЧПК моделі 3M151Ф3. В основу роботи покладено ідею автоматизованого контролю кількості правок шліфувального круга. З кожним проходом правила (алмазного олівця) діаметр шліфувального круга зменшується на фіксовану величину, а отже можна визначити дійсний радіус шліфувального круга у будь-який момент часу. Проведені розрахунки показують, що швидкість різання у 50 м/с, яку можна забезпечити новим кругом, зменшується до 35 м/с, на гранично допустимій величині зношування цього круга. Таким чином різниця експлуатаційних параметрів верстата за критерієм стабільності швидкості різання становить 30%.

Для вирішення цього технічного завдання нами запропоновано увести до складу приводу головного руху автоматизовану коробку швидкостей, яка по мірі зношування шліфувального круга вмикатиме підвищуючі передачі і тим самим забезпечуватиме збільшення кількості обертів шпинделя, на котрому кріплять шліфувальний круг.

У процесі роботи нами також враховано, що утримання шпинделя верстата у робочому режимі забезпечується гідродинамічними опорами. Величина та якість масляного клину в таких опорах залежить як від кількості обертів самого шпинделя, так і від характеристик масляної ванни.

За результатами проведених досліджень встановлено доцільність модернізації круглошліфувального верстата через введення до складу ланцюга головного руху автоматизованої коробки швидкостей. З метою підвищення динамічної жорсткості шпиндельного вузла доцільно підтримувати максимально допустиму кількість обертів.

УДК 62-98

Чепіль Б. - ст. гр. - АТ-605

*Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету  
імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ З ABS**

Науковий керівник: спеціаліст вищої категорії Галайчук В. Я.

Cheril B.

*Technical college of Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH THE OPTIONS OF THE AUTOMOBILE BRAKING SYSTEM WITH ABS**

Supervisor: Halaychuk V.Y.

Ключові слова: тиск, гальмівна система, АБС.

Keywords: compression, braking system, ABS.

Антиблокувальна система (ABS) - це система, що запобігає блокуванню коліс транспортного засобу при гальмуванні. ABS складається з наступних основних компонентів:

- датчики швидкості або прискорення (уповільнення), встановлені на маточинах коліс транспортного засобу;
- керуючі клапани, які є елементами модулятора тиску, встановлені в магістралі основної гальмівної системи;
- блок керування, який отримує сигнали від датчиків і керує роботою клапанів.

Після початку гальмування АБС починає постійне і досить точне визначення швидкості обертання кожного колеса. У разі, якщо одне або декілька, чи навіть всі колеса почнуть сповільнювати швидкість свого обертання швидше розрахункової максимальної швидкості уповільнення автомобіля (розраховується конкретно для кожної моделі на стадії розробки і коректується при випробуванні на покритті з максимальним коефіцієнтом тертя) і враховуючи свідчення акселерометрів, то система віддає команду модулятору тиску в гальмівній магістралі, який обмежує гальмівне зусилля на цих колесах. Потім, як тільки обертання колеса співпаде з реальною швидкістю руху (відновиться сила тертя спокою), гальмівне зусилля відновлюється.

Цей процес повторюється кілька разів (або декілька десятків разів) в секунду. Гальмівне зусилля може обмежуватися як у всій гальмівній системі одночасно (одноканальна АБС), так і в гальмівній системі борту (двоканальна АБС) або навіть окремого колеса (багатоканальна АБС). У сучасні АБС входить система самодіагностики, яка контролює роботу всіх компонентів системи за їх фізичними параметрами. Система самодіагностики запалює лампу несправності АБС на приладовій панелі і записує відповідний код несправності в пам'ять блоку управління. Після визначення несправності даний компонент виключається з роботи системи, або вся система перестає працювати, а гальмівна система продовжує працювати.

Для дослідження робочих параметрів гальмівної системи з АБС автомобіля розроблено спеціальний стенд (рис.1), з допомогою якого можна проводити

дослідження, що стосуються вивчення властивостей гальмівної системи за умов, наближених до експлуатаційних.

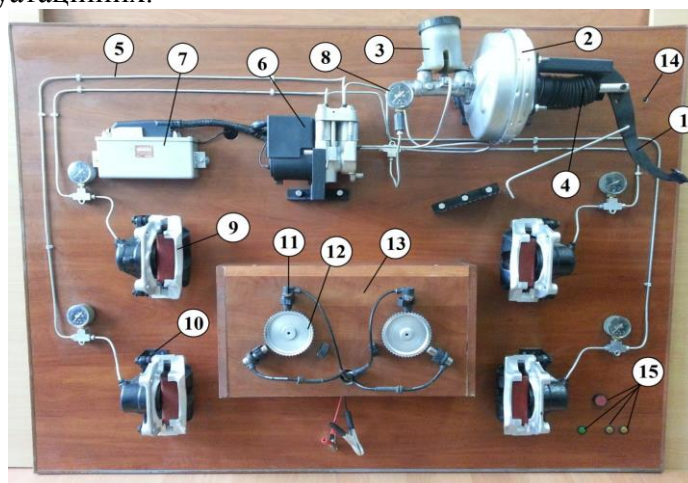


Рис. 1 Стенд для дослідження робочих параметрів гальмівної системи з ABS

1 – педаль приводу гальм; 2 – вакуумний підсилювач; 3 – головний гальмівний циліндр; 4 – датчик включення стоп-сигналів; 5 – гальмівні трубопроводи; 6 – гідравлічний блок ABS; 7- електронний блок управління системою ABS; 8–гідравлічний манометр; 9 – гальмівний супорт; 10 – кронштейн; 11 – датчик ABS; 12 – ротор ABS; 13 – короб для встановлення приводу роторів; 14 – лампочка стоп – сигналу; 15 – пульт керування стенду

### **Дослідження різниці тисків при блокуванні переднього і заднього правого коліс.**

На початку процесу гальмування тиск в гальмівній системі однаковий. При збільшенні гальмівного зусилля та імітації блокування переднього і заднього правих коліс тиск в робочих гальмівних циліндрах переднього правого і заднього правих (VR,HR) коліс знижується практично до нуля. При зрівноваженні швидкостей роторів ABS , електронний блок зчитує інформацію з датчиків, подає команду на гідроблок і тиск в робочих гальмівних циліндрах передніх коліс зростає, а в циліндрах задніх коліс знижується за рахунок гідравлічного насоса до значень необхідних величин передбачених заводом виробником.

Дані заміри найкраще розглядати на графіках тиску у гідравлічній системі автомобіля (рис.3).

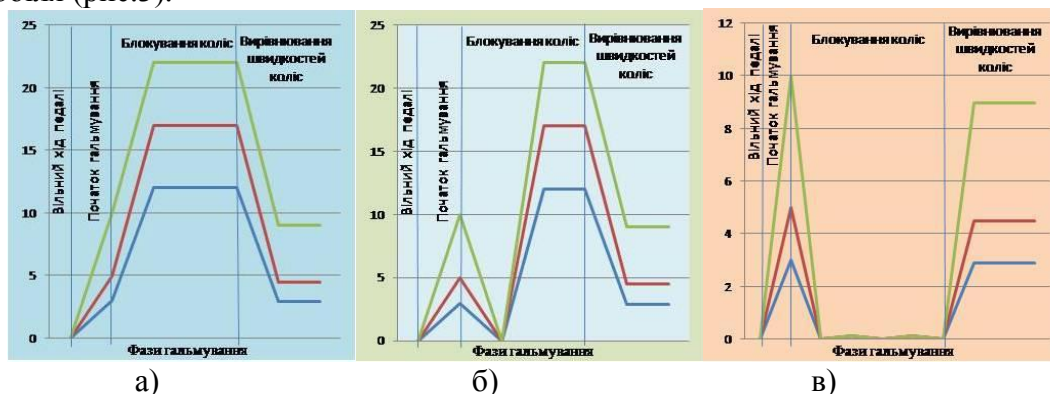


Рис.3 Графіки залежності тисків в гальмівній системі при блокуванні коліс: а - графіки перепаду тисків незаблокованого колеса (HL); б - графіки перепаду тисків незаблокованого колеса (VL); в - графік перепаду тисків в заблокованих колесах (VR,HR).

За допомогою даного стенду можливо імітувати будь-який режим роботи антиблокувальної системи.

#### **Література**

1. Антиблокировочная система тормозов URL: <http://systemsauto.ru/active/abs.html>
2. Изучаем ABS URL: <http://www.zr.ru>

УДК 621.9.06

Якимець Г., Михалчич Г. – ст. гр. ХВс – 41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ КІНЕМАТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ ПОДАЧ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ У ІМОВІРНОСНОМУ АСПЕКТІ

Наукові керівники: к.т.н., проф. Кривий П.Д., к.т.н., Крупа В.В.

Yakymets G., Myhalchych G.

TernopilIvanPuluj'sNationalTechnicalUniversity

## RESEARCH OF EXACTNESS OF KINEMATICS CHAINS OF SERVES OF LATHES IS IN PROBABILISTIC ASPECT

Supervisors: Kryvyj P.D.,PhD., Krupa V.V.,PhD

Ключові слова: верстат, подача, точність, середнє значення, дисперсія.

Keywords: machine tool, innings, precision, average value, variance.

Проаналізовано вплив стохастичності подачі  $s_i$  на якісний параметр обробленої поверхні точінням або розточуванням – висоту нерівностей за десятьма точками –  $R_z$  [2]. Точність кінематичних ланцюгів подач – це якість механізму подач, яка відображає близькість його похибок до нуля [1]

Відзначено, що значення подач, як переміщення супорта за один оберт шпинделя, забезпечується відповідними кінематичними ланцюгами механізму подач. Кінематичний ланцюг являє собою спряження певної кількості елементів (зубчастих коліс, черв'ячних передач, рейкового зачеплення, тощо), кожен з яких характеризується певною системою показників точності. У підсумку гіпотеза про стохастичність подач з їх розподілом, що підкоряється закону Гауса знайшла підтвердження у різних дослідників [1,3].

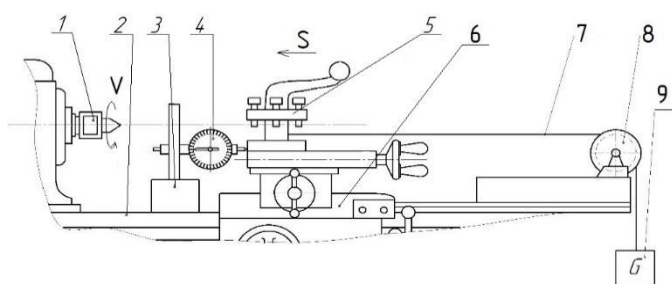


Рис. 1. Схема вимірювання подачі на верстаті

Методика визначення значень подач проілюстрована на рис. 1.

Супорт 6 верстата кінематично зв'язаний із шпинделем 1. На напрямних верстата встановлений штатив 3, на якому жорстко закріплений індикатор годинникового типу 4, щуп якого контактує з лівим торцем різцетримача 5, який через трос 7 і блок 8 зв'язаний з вантажем G – 9.

Ціна поділки шкали індикатора 4 – 1мкм. Це відповідає вимогам, які ставляться до точності приладів для вимірювання лінійних величин.

Встановлюють задану подачу, наприклад  $s = 50 \text{ мкм} / \text{об}$ . Провертають шпиндель на декілька десятків обертів, і при цьому вибирають можливі зазори у спряженнях кінематичних ланцюгів. Після чого виставляють з натягом шкалу індикатора на нуль і провертають шпиндель на 1 оберт. По шкалі індикатора визначають переміщення супорта, що дорівнює істинному значенню подачі. Величина партії подач складала 100 значень.

Аналогічно вимірювали значення подач для паспортних значень, мкм/об: 60; 75; 90; 100; 125; 150; 175 і 200, які забезпечувались певними кінематичними ланцюгами.

Отримані статистичні ряди подач перевіряли на однорідність за критерієм Гребса. Визначали характеристики розсіювання подач: середні значення  $\bar{s}_i$ ; дисперсії  $D(s_i)$ ; середнє квадратичне відношення  $\sigma(s_i)$  і коефіцієнт варіації  $K_{vSi}$ , туті – порядкові номери номінальних за паспортом значень подач. Перевіряли за критерієм  $\chi^2$  Пірсона гіпотезу про узгодженість експериментальних значень подачі з теоретичним розподілом за законом Гауса. Отримані дані подані у таблиці 1.

Таблиця 1. Характеристики розсіювання значень подач.

Характеристика розсіювання	Значення подач, мкм/об за паспортом верстата								
	50,0	60,0	75,0	90,0	100,0	125,0	150,0	175,0	200,0
$\bar{s}_i$ , мкм	46,5	59,5	64,7	84,5	96,2	120,5	146,7	169,0	195,2
$D(s_i)$ , мкм <sup>2</sup>	4,7	5,3	15,8	14,1	27,3	28,2	48,6	65,9	77,5
$\sigma(s_i)$ , мкм <sup>2</sup>	2,2	2,3	4,00	4,4	5,2	5,3	6,3	8,1	8,8
$K_{vSi}$	0,05	0,04	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04

Істотність відмінності за середнім значенням визначили за критерієм Стюдента, а істотність відмінності за дисперсіями – за критерієм Фішера. За еталон прийняли точність кінематичного ланцюга, що забезпечує паспортне значення подачі, яке дорівнює 50 мкм/об. Отримані значення імовірностей  $P(t_k)$  і  $F_i$  для всіх подач окрім  $s_1 = 50$  мкм/об подані у таблиці 2.

Таблиця 2. Розрахункові значення імовірностей  $P(t_k)$  і критерія  $F_o$ .

Табличні значення параметрів	Значення подач, мкм/об за паспортом верстата								
	50,0	60,0	75,0	90,0	100,0	125,0	150,0	175,0	200,0
$P(t_k)=0$	–	0 ⊕	0 ⊕	0 ⊕	0 ⊕	0 ⊕	0 ⊕	0 ⊕	0 ⊕
$F_T=1,26$	–	1,127 ⊖	3,362 ⊕	3,000 ⊕	5,808 ⊕	6,000 ⊕	10,340 ⊕	14,021 ⊕	16,489 ⊕

⊖ – неістотна відмінність; ⊕ – істотна відмінність.

Таким чином, запропонована методика дозволить здійснити корекцію параметрів точності спряжень елементів кінематичних ланцюгів, що призведе до зменшення розсіювання значень подач і підвищень якості оброблюваних поверхонь

#### Література

1. Рудзит Я. А., Плугнальов В.Н. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении: Учеб. Пособие для студентов приборостроительных специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1991. – 304с.
2. Вплив випадковості подачі на висоту мікронерівностей поверхні при її точінні або розточуванні / [П. Кривий, Н. Тимошенко, М. Шарик, В. Крупа] // Львів : Машинознавство. – 2013. – №9-10 (195-196). – С. 76-83
3. Колкер Я. Д. Математический анализ точности механической обработки деталей. / Я.Д. Колкер. – Киев: «Техника» – 1979. – 200с.

Секція:

Електротехніка, електроніка та світлотехніка

УДК 628.94

Андрійчук Р.–ст. гр. ЕС-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМУ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ ІЗ КОМПАКТНИМИ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИМИ ЛАМПАМИ**

Науковий керівник: Поталіцин С.Ю.

Andriy chuk R.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **MODELING OF THERMAL CONDITIONS OF LIGHTING DEVICES FOR OUTDOOR LIGHTING WITH COMPACT FLUORESCENT LAMPS**

Supervisor: Potalitsyn S.

Ключові слова: світловий прилад, зовнішнє освітлення.

Keywords: lighting devices, outdoor lighting.

**Постановка проблеми.** На даний час в установках зовнішнього освітлення використовуються малоефективні джерела світла (ДС) такі, як лампи розжарювання та дугові ртутні лампи, що складають близько 40% від загальної кількості всіх ДС станом на 01.01.2016 р. Одним із реальних заходів підвищення енергоефективності установок зовнішнього освітлення є широке впровадження енергозберігаючих джерел світла, а саме компактних люмінесцентних ламп (КЛЛ). КЛЛ мають вбудовані в лампу ЕПРА і стандартний цоколь (Е14, Е27, Е40), що дозволяє безпосередньо замінювати ЛР потужністю від 25 до 1000 Вт.

При заміні в світлових приладах ламп розжарювання на КЛЛ змінюється тепловий режим СП. При недотриманні нормальних температурних умов експлуатації КЛЛ з вбудованим ЕПРА може знижуватися світловий потік ДС та ресурс роботи самого ЕПРА (при перегріві). Існуючі методи розрахунку СП з КЛЛ не враховують тепловий режим пускорегулювальної апаратури. Жоден з методів розрахунку не дозволяє проаналізувати вплив різних конструктивних характеристик СП на їх тепловий режим, тому методи теплотехнічного розрахунку СП вимагають подальшого розвитку.

**Метою даної роботи** було моделювання та розрахунок теплового режиму СП із КЛЛ.

**Результати дослідження.** Одним із програмних засобів, що дає змогу проводити теплотехнічні розрахунки, є програма SolidWorks, а саме інтегроване середовище Flow Simulation.

В даній роботі проведемо теплотехнічний розрахунок СП для зовнішнього освітлення із КЛЛ потужністю 55Вт. Для цього було створено 3D модель джерела світла (рис. 1). Суттєвий вплив на тепловий режим СП із КЛЛ створює вбудований в її корпус електронний пускорегулювальний апарат (ЕПРА). Для того, щоб врахувати вплив ЕПРА на тепловий режим було створено його 3D модель (рис. 2), яку за



допомогою інструментів програми SolidWorks розміщували в корпусі джерела світла (рис. 3). Представленні 3D моделі створювалися на основі КЛЛ Maxus 55Вт.

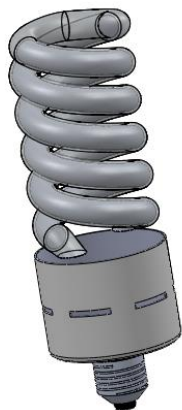


Рис. 1 – 3D модель КЛЛ



Рис. 2 – 3D модель ЕПРА

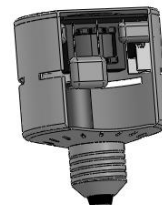


Рис. 3 – ЕПРА в корпусі

Джерело світла розміщувалося в СП закритого типу, що є типовим для зовнішнього освітлення (рис. 4). На рис. 5 представлено розподіл температури на колбі лампи та корпусі ЕПРА при температурі навколишнього середовища  $+28^{\circ}\text{C}$  (середня температура в темний час доби за літній період 2016 року). Для зниження теплонапруженості конструкції було встановлено тепловідбиваючий екран між колбою лампи та корпусом ЕПРА і збільшення отворів в корпусі ЕПРА (рис. 6).

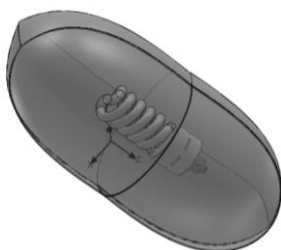


Рис. 4 – Світильник для зовнішнього освітлення із КЛЛ

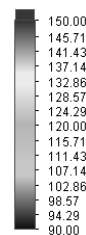
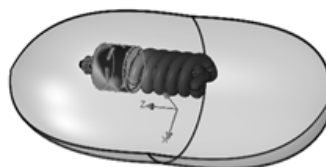


Рис. 5 - Розподіл температури на колбі лампи та корпусі ЕПРА при температурі навколишнього середовища  $+28^{\circ}\text{C}$

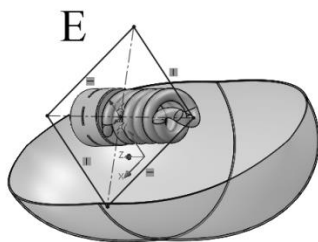


Рис. 6 – Тепловідбиваючий екран (Е)

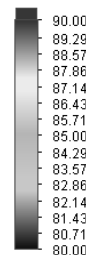
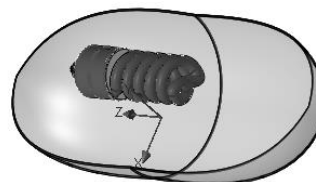


Рис. 7 – Поверхневий розподіл температури на колбі лампи та корпусі ЕПРА при модифікації конструкції СП

Як бачимо із рис. 7 внаслідок проведення модифікації конструкції СП температура на поверхні корпусу ЕПРА знизилася, що дозволяє підвищити ресурс роботи ЕПРА. Отже створена модель дозволяє визначити основні теплонапруженні елементи СП та проводити модифікацію його конструкції для покращення теплового режиму.

УДК 620.92: 62-624

Бабій А. – ст. гр. ЕМм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОЦІНКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОУСТАНОВОК ІЗ ПАЛИВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ТА БІОЕТАНОЛОМ ЯК ПАЛИВОМ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Лучейко І.Д.

Babii A.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ENERGY EFFICIENCY EVALUATION OF POWER INSTALLATION WITH FUEL CELL AND BIOETHANOL AS FUEL**

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Lucheyko I.D.

Ключові слова: біоетанол, паливний елемент, енергоустановка, енергоефективність  
Keywords: bioethanol, fuel cells, power plant, energy efficiency

Поряд із такими традиційними екологічними джерелами як вітрова, сонячна, приливна, геотермальна енергія слід розглядати також хімічну енергію паливних елементів (ПЕ). Їх висока ефективність дозволяє сподіватися на широке використання в майбутньому: за деякими прогнозами вони можуть замінити собою традиційні двигуни внутрішнього згорання. Проте, для широкого використання ПЕ сьогодні існує кілька проблем: дороге виробництво ПЕ (за рахунок використання дорогих матеріалів, зокрема покриття електродів платиною), недосконалість процесу електрокаталізу, що використовується в ПЕ.

Біоетанол являє собою 12-14 % масовий розчин етилового спирту, що отримується біохімічним бродінням харчової та сільськогосподарської сировини, гідролізом рослинних матеріалів, відходів деревообробної промисловості тощо. На відміну від природного газу та нафти біоетанол є поновлюваним паливом і не забруднює навколишнє середовище.

Одним зі способів ефективного використання біоетанолу як джерела енергії є парова конверсія його в синтез-газ і отримання електроенергії за допомогою електрохімічних ПЕ з водню, що міститься в синтез-газі.

Роль досліджень, пов'язаних з отриманням водню паровою конверсією спиртів, в тому числі й біоетанолу, особливо зростає останнім часом. Це пов'язано з розробкою високотемпературних ПЕ з протон-обмінними мембранами на основі термостійкого полімеру типу полібензімідазолу і фосфорної кислоти, використовуваної в якості електроліту, а також з перспективами застосування даних ПЕ для енергоустановок генерації електроенергії. Саме тому існує ряд питань, які необхідно вирішити, а саме: розробка нових каталізаторів реакції парової конверсії етанолу, аналіз застосування біоетанолу в якості джерела отримання газу для водневмісних ПЕ, можливі технологічні схеми енергоустановок і теоретична оцінка їх ефективності, функціонування.

Об'єкт дослідження: енергоустановки на основі паливних елементів.

Предмет дослідження: процес каталітичної реакції парової біоконверсії етанолу.

Мета дослідження: порівняльний аналіз способів переробки біоетанолу в збагачений воднем газ для живлення високотемпературних ПЕ.

УДК 621.383

Бенедига Ю. – ст. гр. ЕМ<sub>м</sub> – 51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВОКИ НА БАЗІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЗАРЯДКИ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ**

Науковий керівник: к.т.н., доц. Коваль В.П.

Benediga Yu.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **POWER PLANTS BASED ON RENEWABLE ENERGY TO CHARGE ELECTRIC CARS**

Supervisor: Phd. Koval V.P.

На сьогоднішній день питання екологічності та економності транспорту є одними із рушійних, що приведе до надзвичайно швидкого розвитку електроавтомобільного виробництва. Однак при цьому виникає проблема, пов'язана з експлуатацією таких автомобілів, а саме – для того, щоб користуватися електричними транспортними засобами було комфортно, необхідна відповідна зарядна інфраструктура, яка обов'язково повинна включати в себе мережі зарядних станцій і (або) станцій заміни акумуляторних батарей.

Сьогодні в світі розвиток інфраструктури станцій підзарядки, що працюють від електричної мережі, ведеться досить великими темпами. Зі згаданих вище двох типів станцій найбільшого поширення набули звичайні зарядні станції, кількість яких вже перевищує 50 тисяч. Що ж стосується станцій заміни акумуляторних батарей, то їх зараз всього кілька, проте через деякий час ця ситуація повинна змінитися. Крім цього порівняно недавно в багатьох країнах світу почали з'являтися зарядні станції, що працюють від відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), а саме - від енергії сонця і вітру. Загальна кількість таких станцій в світі вже налічує кілька сотень штук.

Енергопостачання станцій підзарядки електротранспорту від ВДЕ в даний час дуже актуально. Так, при зарядці на мережевих станціях, яких зараз більшість, ефект від зниження рівня викидів за рахунок заміщення автомобілів електромобілями частково компенсує зростанням викидів теплових електростанцій, що забезпечують зростання потужності цього нового типу споживачів. Таким чином виходить, що електричні транспортні засоби сприяють поліпшенню екологічної обстановки тільки в тих районах, де вони використовуються, тоді як в районах, де розташовані викидів теплові електростанції, навпаки, спостерігається зростання забруднення атмосфери. Станції, що працюють від генеруючих установок на основі ВДЕ, такого недоліку практично позбавлені, так як в цьому випадку електроенергія, необхідна для їх роботи, виробляється з використанням місцевих екологічно чистих енергоресурсів (енергії сонця, вітру та ін.).

Слід зазначити, що в світі даній темі присвячено значну кількість досліджень. Більш того за кордоном вже діє значна кількість зарядних станцій на основі ВДЕ. В Україні таких зарядних станцій поки немає. Отже, проведення досліджень ефективності використання ВДЕ для енергопостачання станцій підзарядки електротранспорту на території України, а також створення методики проектування відповідних комплексів в частині обґрунтування їх структури і параметрів є актуальним.

УДК 621.326

Водько І. – ст. гр. ЕМм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТРУБНИХ ПРОПЕЛЕРНИХ ГІДРОТУРБІН ДЛЯ МАЛОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ**

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

Vod'ko I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF PIPE TURBINES FOR SMALL HYDRO POWER**

Supervisor: Ph.D., Doz. Zin M. M.

Ключові слова: гідротурбіна, робоче колесо, кут встановлення лопаті.

Keywords: hydro turbine, impeller, setting the blade angle.

**Об'єктом дослідження** є робоче колесо пропелерної гідротурбіни Каплана.

**Мета роботи** полягає у підвищенні ефективності роботи малої гідроелектростанції.

**Методом дослідження** є теоретичні основи гідродинаміки протічної частини робочого колеса гідротурбіни.

Розвиток гідроенергетики, зокрема, малої, як галузі відновлювальної енергетики, є важливою складовою енергетичної безпеки держави. За даними експертів, гідроенергетичний потенціал малих річок країни становить близько 12,5 млрд. кВт-год, а максимальний потенціал країни в малій гідроенергетиці – 8,3 млрд. кВт-год. Енергетична стратегія України передбачає, що до 2030 року малі ГЕС мають виробляти 4,3 млрд. кВт-год., або 2,5% від загального обсягу електроенергії.

Необхідність спорудження і відновлення малих ГЕС продиктована катастрофічним виснаженням запасів палива, яке йде на виробництво електроенергії. В 40–60-ті роки минулого століття передбачалось електропостачання від малих ГЕС або дизельних електростанцій. З цією метою, було обстежено всі 14 малих річок Тернопільської області і визначено місця будівництва 279 малих ГЕС з розрахунковою потужністю 67023,2 кВт і річним виробітком 251735 тис. кВт-годелектроенергії або 21% від теперішнього споживання області. Для кожної з малих ГЕС були попередньо підібрані типи турбін, генераторів, розраховано робочий напір і витрату води.

В рамках дипломного проекту, успішний захист якого відбувся у 2015 році, зокрема, було розраховано робоче колесо діаметру 740 мм вертикально-осьової турбіни Каплана для мікроГЕС у смт. Скала Подільська Борщівського р-ну Тернопільської обл. Наразі завершується виготовлення цього колеса, залишилося відшліфувати лопаті, тобто надати їм обтічну форму згідно з проектом.

В магістерській роботі передбачається створити всю необхідну науково-теоретичну базу для створення вискоелективних, але доступних за ціною низьконапірних гідротурбін різних типорозмірів для малої гідроенергетики, розрахованих на різні напори і витрати води.

УДК 621.036

Волинець Т. – ст. гр. ЕМ<sub>М</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ АСКОЕ ТА АСКУЕ**

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

Volynets T.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ENERGY EFFICIENCY OF SYSTEMS POWER CONSUMPTION BY IMPLEMENTING AMR**

Supervisor: Ph.D., Doc. Zin M.M.

Ключові слова: енергозбереження, АСКОЕ, багатотарифний облік

Keywords: energy efficiency, AMR, multiple-accounting

Аналіз стану обліку енергоресурсів у країні свідчить, що його незадовільний стан обумовлений не стільки недосконалістю технічних і технологічних аспектів обліку тих чи інших енергоносіїв, скільки відсутністю комплексного підходу до організації обліку будь-яких ресурсів, як одного з головних інструментів організації ефективної роботи енергопостачання та водопостачання підприємств (які мали б налагодити ефективне управління скороченням втрат ресурсів у всіх ланках виробництва, транспортування та подачі енергоносіїв та води до споживача, який підвищить ефективність роботи всього паливно-енергетичного комплексу держави), а з іншого боку – стимулювання раціонального використання енергоресурсів та води споживачами.

Оцінюючи стан і можливості ринку впровадження засобів обліку енергоресурсів, можна відзначити наступне:

– ринок засобів обліку кількості енергоресурсів, який сформувався в Україні, включає найбільш сучасні технічні засоби, створені з урахуванням останніх досягнень вимірювальної техніки, мікроелектроніки, обчислювальної техніки, засобів і систем зв'язку. Практично всі засоби обліку можуть використовуватися при створенні автоматизованих систем обліку;

– ринок засобів обліку якості енергоресурсів ще не розвинений в наслідок відсутності попиту на прилади вимірювання параметрів якості. У технічному плані немає очевидних перешкод для розвитку ринку приладів цього призначення;

– у нинішніх умовах керувати ринком засобів обліку енергоресурсів може тільки попит. Керувати якістю технічних засобів обліку можна через систему нормативних і методичних документів, які будуть регламентувати питання обліку.

Сучасний стан сфери обліку енергоресурсів стримує розвиток ринкових відносин в економіці України, сприяє розкраданню та безгосподарному використанню ресурсів, перешкоджає ефективного проведенню енергозберігаючих заходів. Значна частина енергоресурсів витрачається безконтрольно і марнотратно.

На сучасному етапі фактично склалися умови, коли у підприємств, які займаються виробництвом, передачею та розподілом енергоресурсів обмежені можливості підвищення якості обліку, виявлення та зниження наднормативних втрат.

Облік охоплює всі ланки виробництва і споживання енергоресурсів, однак комерційний облік стосується виключно сфери покупки-продажу, тобто регулює взаємовідносини між продавцями і покупцями (як суб'єктами господарювання, так і фізичними особами).

Стан обліку енергоресурсів в Україні потребує покращення, оскільки існуючі в Україні рівні наднормативних втрат та стан забезпечення споживачів засобами обліку енергоресурсів не відповідає потребам ринкового середовища.

Слід зазначити, що основним фактором, який обумовлює незадовільний стан у сфері обліку енергоресурсів є економічна незацікавленість певної категорії постачальників. До цієї категорії відносяться, в першу чергу, теплостачальні, водопостачання підприємства і компанії, які обслуговують житлово-комунальний сектор за збитковими тарифами з відповідним відшкодування збитків місцевими бюджетами.

У населення встановлена значна кількість ротаційних лічильників газу застарілої конструкції, які потребують заміни. У середньому рівень забезпеченості приладами обліку в Україні оцінюється в 48,7 % від потреби.

В умовах економічної кризи та обмеженості енергоресурсів особливо гостро постає питання контролю за споживанням електроенергії і підвищення ефективності її використання. Разом з цим постійно зростають вимоги споживачів/обладнання до якості електроенергії, оскільки вихід за допустимі межі такого параметру мережі як напруга або струм може привести до виходу з ладу обладнання, а значить до суттєвих матеріальних втрат.

Одним з напрямів вирішення даної задачі являється впровадження на об'єкті сучасних систем контролю та комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ).

Отже, впровадження сучасних систем контролю та комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) є досить актуальним у наш час. У зв'язку із цим вкрай необхідною є якісна підготовка кваліфікованих спеціалістів – електротехніків.

Тому **мета і завдання дослідження** полягає у розробці автоматизованої системи контролю та обліку електроенергії для фізичної моделі електропостачання споживачів.

**Об'єктом дослідження** є процеси контролю й обліку споживання електричної енергії, а також процеси керування підключеним навантаженням з метою підвищення ефективності енерговикористання.

**Предмет дослідження** – автоматизовані системи комерційного обліку електричної енергії на базі багатотарифного електронного лічильника МСТ-ЭА01, а також лічильників ГАММА 3/1-А05Р1-5/7,5-Т3-С1-И2, Энергомера ЦЭ6827М1 і «Енергия-9», їх використання у навчальних лабораторних установках для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр» і «магістр».

Для побудови чіткої лінії навчання при вивченні систем обліку енергоресурсів буде розроблено та виготовлено 4 навчальних стенди, які повинні бути базою для виконання лабораторних робіт із дисциплін: «Електричні апарати», «Технічні системи обліку електроенергії» та «Системи вимірювання, обліку та управління енерговикористанням».

Гордзій Н.В – гр. РА-402

*Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя*

## **РОЗРОБКА ЛАМПОВОГО ПІДСИЛЮВАЧА ЗВУКОВИХ ЧАСТОТ З МІКРОКОНТРОЛЕРНИМ КЕРУВАННЯМ**

Науковий керівник: Штогрин П.І.

Gordziy N.

*Technical collage of Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **DESIGN OF TUBE AUDIO AMPLIFIER WITH MICROCONTROLLER**

Supervisor: Shtogryn P.

Ключові слова: підсилювач звукових частот, мікроконтролер, аудіопроцесор

Keywords: audio amplifier, microcontroller, audio processor

Розроблений підсилювач звукових частот призначений для відтворення стереофонічних музичних записів з високою якістю від різних джерел.

Підсилювач потужності побудований на лампах, що дає перевагу в якості відтворення звукового сигналу в порівнянні з підсилювачами на транзисторах та ІМС, в яких для досягнення малих спотворень доводиться суттєво ускладнювати схему. Схемотехніка даного підсилювача потужності, як і лампових підсилювачів загалом, є порівняно простою.

Попередній підсилювач побудований на аудіопроцесорі, який забезпечує регулювання гучності, балансу та тембру сигналу з малими спотвореннями. Керування аудіопроцесором здійснюється мікроконтролером по шині І2С. В якості органу керування використано енкодер, яким здійснюється вибір та встановлення параметрів сигналу, індикація параметрів здійснюється через рідкокристалічний дисплей. Використання енкодера дозволило звести до мінімуму кількість органів керування, що спрощує користування підсилювачем та підвищує його надійність. Додатковою можливістю завдяки використанню мікроконтролера є керування підсилювачем дистанційно через ПЧ-пульт.

Даний підсилювач є досить вдалим поєднанням класичної лампової схемотехніки підсилювачів звукових частот та сучасної мікроконтролерної техніки, яка надає широкі можливості для керування пристроями, а також для створення ефектного та ергономічного дизайну. Розроблений підсилювач може використовуватись в якості побутового ПЗЧ, а також як навчально-лабораторний стенд для експериментів із схемотехнікою підсилювачів звукової частоти та з мікроконтролерним керуванням обробкою звуку.

УДК 621.383

Івасюк А. – ст. гр. ЕМ<sub>м</sub> – 51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ У ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ**

Науковий керівник: к.т.н., доц. Коваль В.П.

Benediga Yu.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ENERGY EFFICIENT VENTILATION SYSTEMS IN HOMES**

Supervisor: Phd. Koval V.P.

Останні наукові дослідження показали, що в більшості випадків домашнє повітря в разі токсичне і брудніше зовнішнього. Зниження концентрації кисню в приміщенні істотно знижує рівень працездатності, згубно впливає на самопочуття мешканців та їх здоров'я в цілому. Якраз сукупність температури внутрішнього повітря, радіаційної температури приміщення, відносної вологості повітря та рухомості повітря, які забезпечуть найкраще самопочуття та найвищу працездатність людини, називається комфортними умовами.

Сучасна людина дуже добре навчилася наглухо відгороджуватися від несприятливих умов навколишнього середовища, але при цьому ми втратили зв'язок із зовнішнім світом, тепер нам став недоступний природний механізм самоочищення повітря. В середині приміщень скупчується і концентрується волога, вуглекислота, шкідливі для здоров'я речовини та хімічні сполуки, що виділяються самою людиною, будівельними матеріалами, предметами побуту, побутовою хімією. Навіть у розвинених країнах неухильно зростає кількість аутоімунних і алергічних захворювань, викликаних розмноженням у житлі бактерій, грибків, цвілі і вірусів. Не менш небезпечний і пил, який складається з найдрібніших частинок ґрунту, пилку рослин, кухонної кіптяви, шерсті тварин, обривків різних волокон, лусочок шкіри, мікроорганізмів.

Саме тому питання забезпечення вентиляції та очищення повітря стали наймовірно актуальними, поряд з гідро-і теплоізоляцією будівель.

Сучасні системи вентиляції повинні ефективно видаляти застояне, "відпрацьоване" повітря, в необхідному обсязі замінювати його свіжим повітрям ззовні, при необхідності очищаючи, нагріваючи або охолоджуючи його.

Під "вентиляцією" розуміється забезпечення мікроклімату та чистоти повітря, що відповідає санітарно-гігієнічним та технологічним вимогам, а також створення необхідного повітрообміну. Це і є внутрішнім завданням вентиляції. Зовнішнє завдання вентиляції полягає у вирішенні питання захисту повітряного басейну від забруднення шкідливими викидами з використанням при цьому нових ефективних технічних засобів.

На часі актуальним є підвищення енергоефективності систем підготовки і розподілу повітря житлових приміщень за рахунок вдосконалення схеми кондиціонування повітря, а також коректного вибору швидкості потоку повітря на вході в приміщення.



УДК 62-69, 62-62

Куртяк В. – ст. гр. ЕМм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО**

Науковий керівник: д.т.н., професор Тарасенко М. Г.

Kurtiak V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **THE IMPLAMENTATION OF MODERN FUEL COMBUSTION AND ACCOUNTING TECHNOLOGY AT THE DISTRICT HEATING COMPANIES**

Supervisor: Doctor of Technical Sciences, Professor Tarasenko M. G.

Ключові слова: спалювання палива, облік палива, енергетика

Key words: fuel combustion, fuel accounting, energetics

Потреба в нових альтернативних джерелах або технологіях енергопостачання є актуальною. Це завдання для науковців на наступні кілька років. Проте на даний момент часу необхідно шукати шляхи підвищення ефективності використання існуючих енергоресурсів, одним з основних яких є і газ.

Проведення енергетичного аудиту, визначення енергозатрат на газопостачання, проведення аналізу руху фінансових потоків, які виділяються на покращення енергетичної системи, проведення аналітичних досліджень – головні завдання енергетичної політики.

Шляхами підвищення коефіцієнту корисного використання газу є: 1) застосування пальників спеціальної конструкції; 2) використання каталізаторів горіння; 3) впровадження мікропроцесорних систем, які контролюють температуру, хімічний склад димових газів, а також регулюють подачу повітря та газу. Таким чином буде забезпечуватись найбільш ефективно спалювання палива.

Аналізуючи наведені факти можна стверджувати, що для ефективного розвитку нам необхідно застосувати енергетичну стратегію, яка б включала такі заходи:

- використання сучасних котлів (з ККД до 95%);
- проведення обліку теплової та електричної енергії, а також різних видів палива;
- використання енергії доквілля за допомогою теплових насосів
- застосування нових технологій спалювання газу (пальників типу TRP, LN, СНТ).

Необхідне розроблення алгоритму та моделі роботи системи забезпечення внутрішньої циркуляції топкових димових газів. Використання СН пальників призводить до скорочення витрат на одиницю виробленої продукції, зменшення втрат від недопалу та істотне покращення екологічних показників роботи вогнетехнічних об'єктів. Підтверджено, що наявність вторинного випромінювача підвищує ККД агрегату, знижує рівень концентрації шкідливих викидів у відхідних газах, зокрема, оксидів азоту, СО.

УДК 620.92:62-664.3

Лучейко О. – ст. гр. ЕМм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ В ТЕПЛОЕНЕРГОУСТАНОВКАХ ТОРФУ ТА РОСЛИННОЇ БІОМАСИ ЯК ПАЛИВА**

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

Lucheyko O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **FEASIBILITY EXPLANATION OF PEAT AND BIOMASS USING AS FUEL IN THERMAL POWER INSTALLATION**

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Zin M.M.

Ключові слова: торф, рослинна біомаса, тверде паливо, теплоенергоустановка

Keywords: peat, plant biomass, solid fuel, thermal power installation

Завдання щодо розширення використання композиційного альтернативного твердого палива (ТП) для виробництва теплової та електричної енергії, зниження частки імпортованих енергоресурсів і підвищення енергоефективності економіки країни в цілому вирішуються в рамках реалізованих у державі програм та заходів. Відповідно до «Енергетичної Стратегії України до 2030 року» частка відновлюваних джерел енергії має зрости до 17,5 %. З огляду на це достатньо перспективним є виробництво електричної та теплової енергії в Україні за рахунок енергії біомаси.

Біомаса в природному стані є складним об'єктом енергетичного використання і потребує розробки технологій переробки на ТП. Брикетування дозволяє підвищити об'ємну теплоту згоряння палива, робить його однорідним за гранулометричним складом, транспортабельним та здатним до тривалого зберігання. В більшості випадків відпрацювання режимів пресування відбувається під час виробництва, що збільшує собівартість впровадження технологій у декілька разів та обмежує розвиток енергетичного використання ТП. Саме тому розробка теоретичних засад створення якісного твердого біопалива та визначення раціональних технологічних параметрів його виготовлення є актуальними для енергетичного розвитку України.

Об'єкт дослідження – ТП на основі торфу та рослинної біомаси. Предмет дослідження – теплофізичні масообмінні процеси при отриманні композиційних паливних брикетів і гранул, а також їх енергетичні властивості. Мета роботи – розробка та обґрунтування оптимального складу і параметрів створення композиційного ТП на основі торфу та рослинної біомаси.

Зокрема, обґрунтування раціональних параметрів виготовлення композиційних торф'яних брикетів (композиційний і дисперсний склад, вологість, тиск пресування) за умов високої об'ємної теплоти згоряння, низької зольності та достатньої для транспортування міцності дозволяє одержати паливо вищої якості, ніж торф'яні брикети. Розширення сировинної бази торфобрикетних заводів подовжить термін виробки ресурсу та дозволить обґрунтувати будівництво нових потужних заводів на малих торфородовищах.

УДК 626.82

Скорецький Р. – ст. гр. ЕМ<sub>м</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ДОЩОВИХ ВОД**

Науковий керівник: д.т.н., професор Тарасенко М. Г.

Skoreskyi R.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ENERGY EFFICIENCY OF ECONOMIC USE OF RAINWATER**

Supervisor: Ph.D., Prof., Tarasenko M.G.

Ключові слова: вода, водні ресурси, дощова вода

Keywords: water, water resources, rainwater

Розвиток людської цивілізації потребує все більшої й більшої кількості прісної води. У містах та інших населених пунктах залежно від ступеня благоустрою добові витрати води на побутові потреби досягають від 120 до 300 л на одну особу. На промислові потреби витрачається близько 50-80 % від загального споживання води .

Марнотратство водопровідної води у майбутньому може призвести до її нестачі. Перші ознаки таких явищ вже є. За короткий час висохло Аральське море, річка Йордан перетворилася в струмок, інтенсивно відбувається забруднення водних артерій, вартість питної води постійно зростає. Все це свідчить про актуальність робіт пов'язаних з раціональним використанням водних ресурсів. Впровадження розроблених заходів дасть можливість скоротити витрати питної води майже удвічі та суттєво зекономити споживання електроенергії і хімічні засоби на її очищення.

Для того щоб уберегти гідросферу нашої планети від остаточного забруднення і вичерпання, необхідно повсюдно перейти до раціонального використання водних ресурсів. Раціональне водокористування повинне базуватися на трьох основних принципах: суворій економії водовитрат; ефективному очищенні стічних вод; санітарній охороні поверхневих і підземних вод від забруднення та виснаження.

Водопровідну воду необхідно використовувати тільки в трьох випадках: для приготування їжі, особистої гігієни та миття посуду. В інших випадках варто використовувати воду іншого походження, хімічного складу і рівня очищення.

**Мета і завдання роботи** полягає у визначенні енергоефективних шляхів утилізації та використання дощових ресурсів.

**Об'єкт дослідження** – процеси збору, очищення та використання дощової води.

**Предмет дослідження** – конструкції та параметри систем утилізації дощової води.

Серед переваг використання дощової води в побуті слід відзначити суттєве скорочення споживання звичайної водопровідної води.. Це також дасть змогу істотно зменшити водозабір поверхневих та підземних вод і запобігти просіданню ґрунту.

Впровадження технологій використання дощової води особливо корисно в Україні, де кількість незабруднених поверхневих і підземних вод постійно зменшується, а управління природними ресурсами не завжди відповідає принципам захисту навколишнього середовища.

УДК 621.311

Стасюк О. – ст. гр. ЕМм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ПРИВАТНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ**

Науковий керівник: к.т.н., асистент Івасечко Р.Р.

Stasiuk O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RENEWABLE ENERGY SOURCES IN HEATING SYSTEMS OF PRIVATE HOUSES**

Supervisor: ass.prof., assistant Ivasechko R.R.

Ключові слова: ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ; ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ.

Keywords: RENEWABLE ENERGY SOURCES; HEATING SYSTEMS.

Питання раціонального використання енергетичних ресурсів та переходу на відновлювані джерела енергії є дуже актуальними, адже ціни на енергоресурси постійно зростають, екологічна ситуація погіршується, викопні джерела енергії не є безмежними. Зокрема, важливою задачею є дослідження ефективності систем автономного теплопостачання, які працюють на відновлюваних джерелах енергії.

В системах теплопостачання приватних житлових будинків можуть бути застосовані наступні установки, які працюють на відновлюваних джерелах енергії: твердопаливні котли, сонячні колектори, теплові насоси, вітроустановки.

Твердопаливні котли використовуються для опалення приміщень найчастіше, при чому ККД сучасних котлів досягає 80-92%. Найвищий ККД має піролізний котел. Перевагами використання твердопаливних котлів є незалежність від електромереж, доступна ціна, невисока вартість палива. До недоліків можна віднести складність контролю процесу горіння, а також неможливість тривалої автономної роботи.

Ефективність сонячних колекторів залежить від конструкції та кліматичних умов. Їх застосування в Тернопільській області є малоефективним, адже взимку кількість сонячних днів дуже мала, а потреба в опаленні найбільша. Тому доцільним є застосування сонячних колекторів лише із резервними джерелами енергії.

Ефективність теплових насосів оцінюється коефіцієнтом перетворення тепла, в середньому з 1 кВт електроенергії можна отримати 4 кВт теплової енергії. До недоліків теплових насосів можна віднести їх високу вартість, а також необхідність проведення земляних робіт при встановленні геотермального насоса.

ККД сучасних вітроустановок становить 25-35%. В Тернопільській області їх встановлення є доцільним, оскільки в більшу частину року швидкість вітру є достатньою для ефективної роботи. Також необхідно врахувати висоту встановлення вітроустановки, оскільки чим вища щогла, тим більша кількість виробленої енергії. Наприклад, одна і та ж вітроустановка на щоглі заввишки 20 м в порівнянні з щоглою заввишки 5 м дасть в 2,3 рази більше енергії.

Для досягнення максимальної ефективності використання систем опалення на відновлюваних джерелах енергії пропонується одночасне застосування установок різного типу із обов'язковим врахуванням кліматичних умов Тернопільської області.

УДК 621.3.051

Швець М. – ст. гр. ЕМ<sub>МЗ</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ  
ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РЕМ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Тарасенко М.Г.

Shvets M.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

**ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENT OF POWER GRID  
FUNCTIONING OF TERNOPIL ELECTRICAL NETWORKS  
DISTRICT**

Supervisor: Ph.D., Prof. Tarasenko M.G.

Ключові слова: електроенергія, лінія електропередачі, енергоефективність  
Keywords: electric power, power line, energy efficiency

**Мета дослідження** полягає у визначенні проблем технологічних втрат електроенергії в електричних мережах і методів їх вирішення.

**Об'єктом дослідження** є процес формування енергоефективності функціонування електричних мереж.

**Предмет дослідження** – електричні мережі Тернопільського РЕМ і тарифи на електроенергію, як взаємопов'язані елементи електропостачання.

Роль електроенергії, як енергоносія сприяє більш ефективному впровадженню передових досягнень науки і техніки у всіх сферах суспільного виробництва.

Інтенсивний розвиток електрифікації різних виробничих процесів у промисловості вимагає підвищення ролі раціонального використання електроенергії і вирішення всіх аспектів проблем, пов'язаних з поліпшенням нормування і обліку електроенергії, регулюванням режимів електроспоживання, удосконалюванням економічного стимулювання.

Аналізуючи структуру ПЕК, слід звернути особливу увагу на електроенергетичну галузь, яка на даний час потерпає від численних проблем, що накопичувались на протязі більше як десяти років. Головним чином проблеми пов'язані із застарілістю та зношеністю електроенергетичного обладнання та змінами в конфігурації електромереж, які призвели до порушення раціонального їх використання. Наслідками існуючих проблем стало значне погіршення показників надійності, якості та економічності передачі та розподілу електроенергії в електричних мережах.

За період з 2010 по 2014 рр. середньорічний обсяг втрат електроенергії на її транспортування електричними мережами складав 31,5 млрд.кВт·год, або 19,9 % від загального відпуску електроенергії в мережу. Впровадження економічних заходів, спрямованих на стимулювання зниження витрат електроенергії в електромережах дозволило, починаючи з 2010 р., дещо знизити їх рівень, перш за все понаднормативної складової.

Величина технологічних втрат електричної енергії у 2014 р. склала 25,035 млрд.кВт·год, або 14,7 % від загального обсягу надходження електроенергії в мережу.

Секція:

**Зварювання та споріднені процеси і технології**

УДК: 621.791

Серкін І. – ст. гр. МЗМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**ЗАСТОСУВАННЯ ЗАХИСНИХ ГАЗІВ  $\text{CO}_2 + \text{O}_2$  НА ПРОЦЕС  
ЗВАРЮВАННЯ ВУЗЛІВ ЗАТВОРА АІ 44077-1000**

Науковий керівник: д.т.н., професор Пулька Ч.В.

Serkin I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

**OF PROTECTIVE GAS  $\text{CO}_2 + \text{O}_2$  FOR WELDING PROCESS UNITS  
SHUTTER АІ 44077-1000**

Supervisor: professor Pulka Ch.V.

При зварюванні в захисному газі електрод, зона дуги і зварювальна ванна захищені струменем захисного газу. В якості захисних газів використовують інертні гази (аргон і гелій) і активні гази (вуглекислий газ, азот, водень, та ін.), іноді – суміші двох газів. У нашій країні найчастіше застосовують аргон Ar і вуглекислий газ  $\text{CO}_2$ .

**Вуглекислий газ** ( $\text{CO}_2$ ) є безколірний з незначним запахом. При підвищенні тиску він перетворюється у рідину, яку називають вуглекислою, а при сильному охолодженні (нижче –  $78,9^\circ \text{C}$ ) переходить у твердий стан, який називають «сухий лід». Вуглекислий газ в 1,5 рази тяжчий за повітря, що забезпечує надійний захист зварної ванни при незначних витратах. Газ одержують із вапняків коксу, антрациту методом випалювання в спеціальних печах, із природного й котельних газів та іншими способами. Густина рідкої вуглекислоти значно змінюється в залежності від температури, і тому вуглекислота постачається за масою, а не за об'ємом. При випаровуванні 1 кг вуглекислоти утворюється  $509 \text{ дм}^3$  (л) вуглекислого газу. Випускають газоподібний і рідкий двоокис вуглецю (ГОСТ 8050-85) таких серій: зварювальний (не менше 99,5%  $\text{CO}_2$ ); зварювальний підвищеної якості (99,8%  $\text{CO}_2$ ); технічний (98,5%  $\text{CO}_2$ ). Зварювальний (просушений) вуглекислий газ відрізняється від технічного меншим вмістом вологи. Рідку вуглекислоту зберігають в балонах під тиском 6-7 МПа. У балоні знаходиться 60-80% рідини, а решта – газ, що випаровується. Колір балона чорний, а напис – жовтий. В балони місткістю 40 л заливають 25 л вуглекислоти, при випаровуванні якої утворюється 15-20 л газу. Зварювальну вуглекислоту забороняється заливати в балони з-під харчової і технічної вуглекислоти тому, що вони можуть мати підвищену кількість пари води. Використовують вуглекислоту до тиску в балоні не менше 0,4 МПа.

Для виготовлення зварних конструкцій із мало вуглецевих сталей при зварюванні використовують суміш  $\text{CO}_2 + \text{O}_2$ . До вуглекислого газу додають кисень в кількості 20...30%. Цим самим зменшується розбризкування, покращується форма шва та знижується вартість захисного середовища. В деякій мірі підвищується стійкість металу проти утворення пор викликаних воднем. Решта показників якості швів, виконаних в суміші вуглекислого газу і кисню, залишаються такими ж, як і при виконанні швів у вуглекислому газі. Отже, застосування суміші газів  $\text{CO}_2 + \text{O}_2$  викликає позитивний вплив на процес зварювання в значній мірі, при цьому не потребує значних затрат.

УДК 621.791

Гундяк І.-А.І. – ст. гр. МЗ-21

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВИКОРИСТАННЯ СУМІШЕЙ ГАЗІВ ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ**

Науковий керівник: к.т.н., Лазарюк В.В.

Gundiak I.-A.I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **USING GAS MIXTURES FOR LASER WELDING**

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Lazaryuk V.V.

Ключові слова: лазерне зварювання, суміші газів

Keywords: laser welding, gas mixtures

Особливістю процесу лазерного зварювання є те, що внаслідок високої теплової потужності променя на поверхні зварюваного виробу проходить термічна емісія електронів, що спричиняє іонізацію металу та його інтенсивне випаровування. Шар парів, через які проходить промінь, призводить до його розсіювання і екранування. В зв'язку з цим, до місця зварювання необхідно подавати, крім захисного газу, ще й газ для зменшення впливу плазми на процес зварювання. Тому у зварювальному пальнику необхідно забезпечити подачу газу таким чином, щоб відбувалося видалення іонізованого середовища.

Використовувані захисні гази для лазерного зварювання, аналогічні тим, які використовують для дугового зварювання плавленням, а саме: Ar-He, Ar-H<sub>2</sub>, Ar-CO<sub>2</sub>, Ar-O<sub>2</sub>, He-CO<sub>2</sub>, He-O<sub>2</sub>, He-N<sub>2</sub>.

He-O<sub>2</sub> забезпечує високу продуктивність і достатню якість зварювання, проте його використання є небажаним, оскільки потребує значних витрат He та призводить до утворення турбулентності в зварювальній ванні.

Ефективними також вважаються газові суміші на основі Ar. Найпоширенішими є Ar-He, Ar-He-N<sub>2</sub>. Використання суміші Ar-H<sub>2</sub> призводить до підвищення якості поверхні, внаслідок запобігання утворенню плазми, особливо при наявності H<sub>2</sub>. Також використовують суміш Ar-CO<sub>2</sub>. Проте, згідно даних Дослідницького інституту зварювання ім. Едісона (м. Колумбус, штат Огайо, США), використання сумішей із CO<sub>2</sub> можливе лише в імпульсному режимі. Причиною є те, що в місці сфокусованого лазерного променя виникає реакція з CO<sub>2</sub>, результатом якої є хмара іонізованої пари, яка має високу здатність до відбивання пучка випромінювання.

Використання суміші Ar-O<sub>2</sub> підвищує продуктивність та ефективність лазерного зварювання, особливо для тугоплавких сталей. Відомо, що поверхневий натяг заліза в середовищі Ar зменшується при невеликих добавках кисню. При збільшенні вмісту розчиненого кисню в залізі при 1570 °C на 0,02 ÷ 0,04% поверхневий натяг зменшується на 12%, що покращує процес масоперенесення в зоні зварювання. Така ефективність використання суміші Ar-O<sub>2</sub> спостерігалася при вмісті кисню до 5 %.

УДК 621.326

Кончаківський Р. - ст. гр. ТЗВ-13-1

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

## **ЛАБОРАТОРНА УСТАНОВКА ДЛЯ СТИКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ ОПЛАВЛЕННЯМ ПОЛІЕТИЛЕНОВИХ ТРУБ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Панчук М.В.

Konchakivskyy R.

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*

## **LABORATORY EQUIPMENT FOR BUTT FUSION WELDING OF THE POLYETHYLENE PIPES**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Myroslav Panchuk

Keywords: process, welding, polyethylene, pipes.

Для реалізації процесу зварювання стиковим методом необхідно нагріти зварювальні поверхні до стану розриву сил взаємодії між макромолекулами та призвести матеріал до в'язко-текучого стану. Після цього необхідно притиснути поверхні одна до одної, в результаті чого пластичний матеріал у зоні контакту почне текти, видавлюючи забруднення та бульбашки повітря. При охолодженні полімеру тепловий рух молекул слабшає і сили взаємодії знову зв'язують їх у тверде тіло.

Якість зварювання пластмас визначається теплофізичними, хімічними а також реологічними процесами, що відбуваються в області зварного шва. Кінетичні закономірності цих процесів та їх кінечні результати, природньо залежать від основних параметрів зварювання, зокрема температурних з одної сторони та властивостей пластмаси з іншої.

Наявні в літературі, різноманітні рекомендації що до критеріїв технологічних параметрів зварювання свідчать про те, що в даний час ще недостатньо вивчений механізм утворення зварного з'єднання при контактному стиковому зварюванні полімерів оплавленням.

Для визначення впливу основних технологічних параметрів зварювання на якість зварних швів нами була розроблена лабораторна установка, представлена на рисунку 1.



Рисунок 1 - Лабораторна установка для стикового зварювання нагрівальним елементом для труб діаметром 110 мм

До складу обладнання входить центратор з двома нерухомими затискачами для труби і рухомим зажимом, механічний ніж для очищення і вирівнювання торців зварюваних труб та нагрітий елемент. Фіксація труб різних діаметрів виконується змінними вкладишами для рухомого і нерухомого затискачів центратора.



УДК 539.434

Шминдюк Ю.С. – ст. гр. МЗм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФЕКТНОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ГНУТОЗВАРНИХ ПРОФІЛІВ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Підгурський М.І.

Shmyndiuk Ju.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RESEARCH OF WELD JOINTS DEFECTIVENESS IN CONSTRUCTIONS PROFILE ELEMENTS**

Supervisor: prof. Pidgurskyi M.I.

Ключові слова: зварні з'єднання, дефектність зварювання.

Keywords: weld connections, imperfectness of welding.

Одним з ефективних способів підтримки високої надійності виготовлення конструкції, окрім візуального контролю, є застосування на виробництві неруйнівних методів контролю, зокрема капілярних методів. Капілярні методи ґрунтуються на використанні властивостей змочуючих рідин, нанесених на очищену поверхню елемента, заповняти вузькі порожнини.

Алгоритм діагностування елемента конструкції представлено на рис. 1.

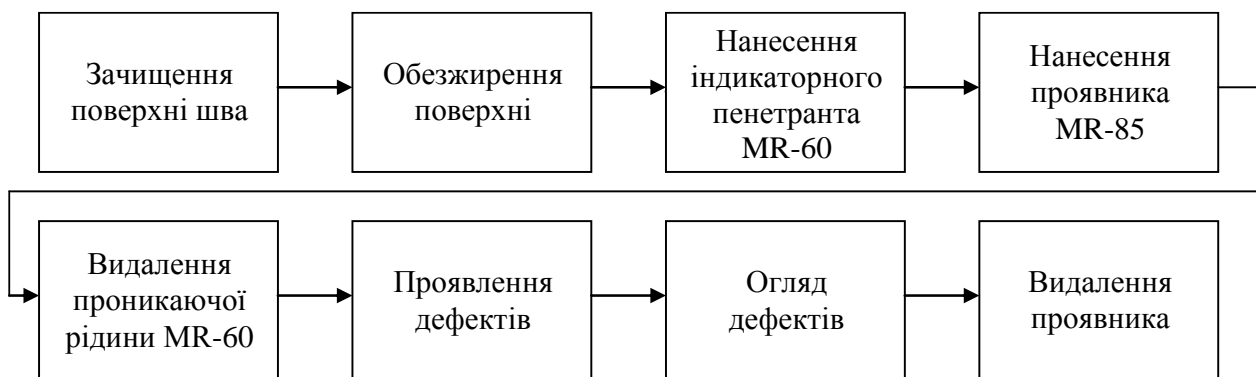


Рис. 1. Алгоритм діагностування елемента конструкції капілярним методом

Капілярним методом виявляють тріщини і тріщиноподібні дефекти з шириною більше 0,001 мм, глибиною більше 0,01 мм, довжиною більше 0,1 мм. До переваг методу слід віднести високу чутливість і роздільну здатність, простоту технології; до недоліків – великі трудозатрати.

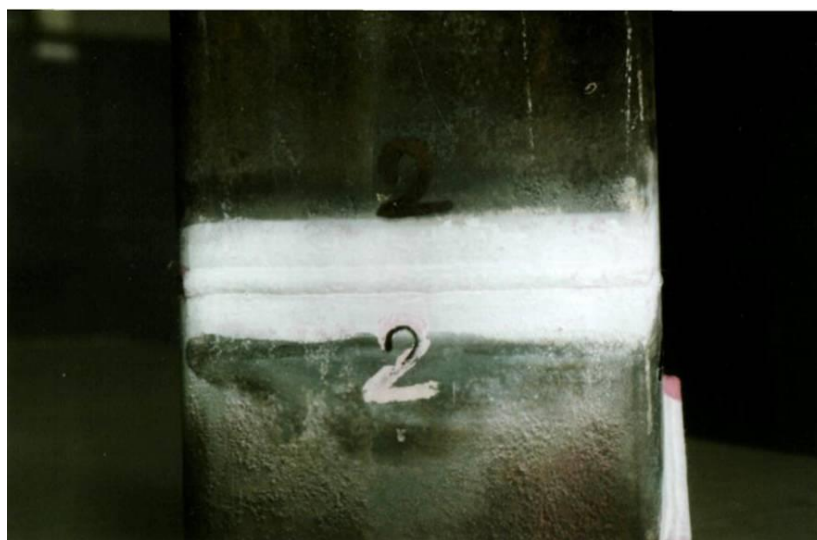
При контролі фарбувальною проникаючою рідиною дефекти мають червоний колір (пенетрант) на білому фоні (проявник). При відсутності дефектів червоний колір на білому фоні не проявляється.

Кольоровим капілярним методом досліджено якість стикових (рис. 2) та кутових зварних швів з'єднань коробчастих профільних елементів 180×75×4 мм (сталь 09Г2С), що виконані напівавтоматичним зварюванням в середовищі CO<sub>2</sub>; зварний дріт

марки Св08Г2С. Зварювання виконувалось згідно ГОСТ 5264-80. На рис. 2 представлено технологію діагностування стикового зварного шва: зачищення зварного шва та близькошовної зони (рис. 2,а) та картину проявлення дефектів зварного шва (рис. 2, б).



а)



б)

Рис. 2. Діагностування стикового зварного шва кольоровим капілярним методом:

а – зачищення зварного шва;

б – картина проявлення дефектів шва.

Виявлено дефекти швів – подрізи, а також різкі переходи від основного до наплавленого металу. Отримано статистичні параметри розподілу характеристик подрізів, як одного з найбільш небезпечних дефектів зварних з'єднань. На основі отриманих результатів пропонуються підходи до нормування дефектів гнотозварних профілів з низьколегованих сталей, виконаних напівавтоматичним зварюванням.

УДК 693.977

Бурик Р.М., Стасюк Р.В., Гриб А.В. – ст. гр. МБм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МОДЕЛЮВАННЯ НДС ЛЕГКИХ СТАЛЕВИХ КАРКАСІВ З ПОХИЛИМИ В ОБОХ НАПРЯМКАХ СТІЙКАМИ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Підгурський М.І.

Buryk R.M., Stasiuk R.V., Hryb A.V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **MODELLING OF STRESS-STRAINED STATE OF LIGHT STEEL FRAMES WITH INCLINED COLUMNS IN BOTH DIRECTIONS**

Supervisor: prof. Pidgurskyi M.I.

Ключові слова: металеві конструкції, напружено-деформівний стан, похилі колони.

Keywords: stell constructions, stress-state state, inclined columns

Великого поширення в будівельному виробництві набули легкі металеві конструкції. Великими перевагами даних конструкцій в порівнянні з традиційними є комплексне збереження матеріалів, скорочення строків будівництва й інвестиційного циклу в цілому, економія енерговитрат при виробництві, транспортуванні та їх зведенні. Вдосконалення легких металевих конструкцій досягається різноманітними методами, основними з яких є підсилення існуючих систем, створення нових конструктивних форм та ін. Важливим фактором, який впливає на вартість запроектованих металевих будівель і споруд є їхня матеріаломісткість, тому при розробці конструктивної схеми каркасу, значну увагу потрібно звернути на зменшення кількості та маси елементів, що виготовляються та безпосередньо монтуються на будівельному майданчику. Замість типової конструкції з використанням підкровоквних ферм застосовуємо більш легку та ефективну – балочну систему [1]. Це дасть змогу типізувати та уніфікувати елементи каркасу, обирати найбільш технологічні види конструкцій - прокатні чи зварні балки, котрі разом утворюють несучу раму.

Для покращення роботи одноповерхового багатопрольотного каркасу в цілому та збільшення можливості прийняття і передачі навантаження від покрівлі та зовнішніх впливів, застосовують похилі колони-стійки [2]. Підібране конструктивне рішення передбачає заміну підкровоквних ферм на рамну конструкцію, яка складається з V- подібних колон на оголовки яких, в поперечному напрямку опираються кроквяні конструкції та огороження. Колони в такому випадку виконуються з двох V-подібних елементів, встановлених під кутом один до одного, а оголовки елементів сусідніх віток в поздовжньому напрямку з'єднані розпіркою. Кроквяні конструкції виконані у вигляді двох консольних балок, опертих на оголовки двох V-подібних елементів.

Для такого типу конструкцій, що у якості покрівельного матеріалу використовується профільований настил, котрий разом з балками та стійками працює як жорсткий диск і додатково підвищує міцність і жорсткість системи. Проведено моделювання напружено-деформівного стану у сталевому каркасі в залежності від кута нахилу колон-стійок. Переміщення каркасу залежить від згинальної жорсткості [3] середніх колон та зсувної жорсткості діафрагм. Використання V-подібних елементів каркасу в одноповерхових багатопрольотних будівлях значно збільшує стійкість до горизонтальних навантажень при умові достатньої несучої здатності каркасу для прийняття вертикальних навантажень. Таким чином значно зменшуються затрати на вертикальні та горизонтальні в'язі.

**Література:** 1. Нілов О.О., Пермяков В.О. Металеві конструкції. К.: Сталь, 2010.- 869с. 2. Кузнецов, И.Л. Выбор оптимального конструктивного решения в системе легких металлических конструкций: учебное пособие / И.Л. Кузнецов. - Казань: КИСИ, 1991. – 87с. 3. Гимранов, Л.Р. Пространственная жесткость одноэтажных многопролетных легких зданий с применением профилированного настила с увеличенной высотой гофр: дисс. канд. техн. наук / Л.Р. Гимранов. - Казань, 2010. - 171 с.

Секція:

Фізика

УДК 621.326

Гришко А., Топилко О., Фот А., Николин О.– ст. гр. РТ-11

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ МІКРОРАЙОНУ “ЦЕНТР”**

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Скоренький Ю.Л.

Gryshko A., Topylko O., Fot A., Nikolyn O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **RADIATION MONITORING OF TERNOPIL CITY CENTER**

Supervisor: Dr. Yu. Skorenkyu

Ключові слова: радіаційна безпека, детектори випромінювання.

Keywords: radiation safety, radiation detectors.

Питання радіаційної безпеки залишається одним з найбільш актуальних серед загроз техногенного характеру. Постійний контроль радіаційного фону в місцях проживання населення є завданням державної санітарної інспекції, проте вона не в змозі регулярно проводити детальні дослідження кожного району та оприлюднювати карти радіаційного фону. До того ж, ряд змінних у часі факторів значною мірою впливає на радіаційний фон. Метою роботи було визначення рівня радіаційного забруднення в центральному районі міста Тернополя станом на березень 2016 року та порівняння даних моніторингу із відповідними даними попередніх років.

Моніторинг було проведено з допомогою радіометра бета-гамма випромінювання РКСБ-104, який призначений для контролю радіаційної обстановки в місцях проживання, перебування і роботи населення. В ньому вмонтований цифровий індикатор, що значно полегшує роботу. Прилад автоматично підраховує середнє значення показів. Діапазон вимірюваної еквівалентної дози гама-випромінювання – від 0,1 до 99,99мкЗв/ год. Невеликі розміри та маса а також широкий діапазон робочих температур роблять цей прилад зручним у використанні.

Отримані результати були опрацьовані та нанесені на карту мікрорайону „Центр”. Вцілому, радіаційний фон мікрорайону «Центр» міста Тернополя знаходиться в допустимих межах, визначених нормами радіаційної безпеки України [1]. На основі аналізу результатів вимірювань та побудованої карти радіаційного фону встановлено, що в різних точках мікрорайону радіаційний фон суттєво відрізняється. При аналізі були враховані чинники, які могли вплинути на результати проведених вимірів. Дані, отримані в минулих роках, дозволили встановити тенденції зміни радіаційного фону.

1. ДНАОП 0.03-3.24-97 Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) // Київ: МОЗ України, 1998. – 134 с.

УДК 531.43

Гундяк І.-А.І. – ст. гр. МЗ-21

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ МЕХАНІКИ АВТОМОБІЛЯ

Науковий керівник: д.ф.-м.н., проф. Дідух Л.Д.

Gundiak I.-A.I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## SOME MECHANICAL ASPECTS OF AUTOMOBILE

Supervisor: Prof. Diduh L.D.

Ключові слова: механічний двигун, опір повітря, екологічно чистий транспорт

Keywords: mechanical engine, air resistance, sustainable transport

В роботі досліджено деякі аспекти механіки автомобіля, як транспортного засобу. Розглянуто, зокрема, наступне.

Автомобіль з механічним двигуном

Двигун в автомобілі з механічним двигуном (варіант екологічно чистого автомобіля) являє собою масивний циліндр, виготовлений із матеріалу з високою межею міцності. Таким матеріалом є, зокрема, плавлений кварц, ліміт міцності якого близький до границі міцності сталі, але при цьому значно легший від неї ( $\rho_{\text{кварц}} \cong 2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ).

Маховик посаджений на вісь обертання, заряджають від електродвигуна на заправці або застосовуючи зубчастий механізм для повного перетворення потенціальної енергії, наприклад, під час спуску, на нагромадження обертальної кінетичної.

Оцінимо шлях  $S$ , пройдений автомобілем з механічним двигуном, який має кінетичну енергію

$T = \frac{I\omega^2}{2}$  ( $I$  – момент інерції циліндра,  $\omega$  – кутова швидкість) за формулою:

$$FS = \frac{I\omega^2}{2} \Rightarrow S = \frac{\pi\rho h R^4 \omega^2}{2F} = \frac{\pi\rho h R^4 \omega^2}{2\mu mg},$$

де  $F$  – сила тертя кочення,  $\rho$  – густина матеріалу маховика,  $R, h$  – розміри маховика,  $\mu$  – коефіцієнт тертя кочення,  $m$  – маса автомобіля,  $g=9,8 \text{ м/с}^2$ .

Якщо  $h = 0,2 \text{ м}; R = 0,5 \text{ м}; \omega = 2\pi\nu = 2\pi \cdot 500 \text{ с}^{-1}; \mu = 0,07; m = 10^3 \text{ кг}$ , то шлях, пройдений автомобілем  $S \cong 140 \text{ км}$ .

Зв'язок витрати пального і максимальної швидкості автомобіля

Можна показати, що потужність автомобіля  $N$  пов'язана з втратою на подолання опору повітря  $N = kv^3$ , де  $k$  залежить від аеродинамічних властивостей автомобіля.

Видно, що при збільшенні максимальної швидкості  $v_1$  (при заданій потужності двигуна  $N_1$ ) до швидкості  $v_2$ , якій відповідає потужність  $N_2$ , маємо:

$$N_2 = N_1 \left( \frac{v_2}{v_1} \right)^3.$$

Отже, збільшення потужності двигуна не призводить до суттєвого збільшення максимальної швидкості руху; так, при збільшенні швидкості в 1,5 рази, потужність двигуна збільшується в  $\cong 3,4$  рази.

УДК: 537.8 (07) (043)

Ракочий Д. ст. гр. СІ – 11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТАКТНОЇ РІЗНИЦІ ПОТЕНЦІАЛІВ МІЖ МЕТАЛАМИ ТА ДІЕЛЕКТРИКАМИ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Кульчицький В. І.

Rakochoyi.D

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

## RESEARCH POTENTIAL DIFFERENCE BETWEEN METALS AND INSULATORS ON THE BASIS OF FUNDAMENTAL PHYSICAL CONCEPTS

Supervisor: Kulchytskyi V. I.

Ключові слова: напівпровідники, фізика твердого тіла

Keywords: semiconductors, solid state physics

На електронний газ поблизу поверхні твердого тіла діють кулонівські сили, які намагаються захопити електрони всередину тіла. Тому при наближенні поверхонь двох тіл настільки, щоб у проміжку між ними відбулось перекриття шарів електронного газу, тіла починають обмінюватися електронами.

Оскільки кулонівські сили, які захоплюють електрон у тверде тіло, більші у тіла, яке має більшу роботу виходу, то після наближення поверхонь починається перехід електронів від тіла з меншою роботою виходу до тіла із більшою роботою виходу, у результаті чого перше тіло буде заряджатися додатним зарядом, а друге - від'ємним. Напруженість цього поля досягає визначеного значення і подальший перехід електронів від одного тіла до іншого припиняється та встановлюється рівновага. Між поверхнями, як між обкладками конденсатора, встановлюється контактна різниця потенціалів.

Схеми утворення контактної різниці потенціалів між двома металами, між металом і діелектриком, та між двома діелектриками (рис. 1) показують відмінність в утворенні контактної різниці потенціалів між двома металами та між металом і діелектриком: Електричне поле не проникає всередину металу, але проникає на невелику глибину у діелектрику (на рис. 1 глибина проникнення позначена  $d_1$  і  $d_2$ ).

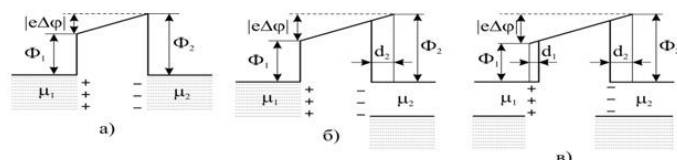


Рис. 1. Утворення контактної різниці потенціалів у проміжку між поверхнями метал-метал (а), метал-діелектрик (б), діелектрик-діелектрик (в)

Як видно із рис. 1, різниця між енергіями верхніх точок дорівнює  $\Phi_2 - \Phi_1$  і тому контактна різниця потенціалів між поверхнями тіл, що перебувають в електронній рівновазі, задається

формулою:  $|\Delta\phi| = |\Phi_2 - \Phi_1|/|e|$ . Термоелектронна робота виходу  $\Phi$  зв'язана з енергією  $\mu$  рівня Фермі співвідношенням:  $\Phi = E_0 - \mu$ , де  $E_0$  – енергія електрона, що перебуває у спокої за межами провідника у вакуумі. На основі контактної різниці потенціалів пояснюється процес електризації тіл.

УДК 53:533.1

Борис Л., Голдаєвич Т., Пержило У. – ст. гр. ХЕ-11

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ІВАН ПУЛЮЙ**

Науковий керівник: к.і.н., доцент Рокіцький О.М.

Borys L., Goldaevych T., Pershylo U.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **IVAN PULUJ**

Supervisor: Rokitskyi O.M.

Ключові слова: вчений, фізик, електротехнік

Keywords: scientist, physicist, electrical engineer

Аналіз творчого доробку Івана Пулюя дає підстави говорити про нього як про яскраву особистість у науці, культурі, в українському громадсько-політичному житті кінця ХІХ – початку ХХ ст. На сьогодні різностороння і успішна наукова діяльність вченого отримала належне висвітлення у науковій та науково-популярній літературі.

Його здобутки у галузі електротехніки та електроенергетики є загально визнаними і отримали високу оцінку сучасників. Праці І.Пулюя з електродинаміки змінних струмів сприяли формуванню певних напрямів дослідження в теоретичній електротехніці. Вчений був одним з організаторів Віденського електротехнічного товариства, фундатором і президентом такого ж товариства у Празі, одним із перших дійсних членів НТШ у Львові.

Рідше зустрічаємо в енциклопедичних статтях інформацію про діяльність вченого у галузі фізичної науки, хоча отримані ним результати в області молекулярної фізики послужили багатим експериментальним матеріалом для побудови молекулярно-кінетичної теорії реальних газів.

Результати його дослідження газорозрядних процесів при високому розрідженні сприяли відкриттю Х-променів та електрона, а дослідження відкритих В.К.Рентгеном Х-променів – становленню Х-променології як науки, її активному застосуванню у медицині.

Його надзвичайно успішна педагогічна та адміністративна діяльність на посаді завідувача заснованої ним кафедри електротехніки, декана та ректора Німецької політехніки у Празі була відзначена високими урядовими нагородами.

Однак для нас, його нащадків, особливо цінним є те, що видатний вчений І.Пулюй поклав своє життя не лише на олтар науки, як зробили це сотні інших талановитих наших земляків, а присвятив його духовному і національному відродженню рідного народу. Починаючи від заснування гімназійальної "Громади" у Тернополі, підготовки україномовної духовної та науково-освітньої літератури, перекладу Біблії і завершуючи активною, безкомпромісною політичною діяльністю – все було спрямовано на формування й утвердження української національної ідеї, що стала провідною у житті вченого.

Своїм різнобічним талантом, плідною працею і високими моральними якостями Іван Пулюй здобув визнання і повагу сучасників, а жертвовною громадською діяльністю заслужив на особливу шану з боку нащадків.

УДК: 537.8 (07) (043)

Луцишин Р.. ст. гр. СІ – 11

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТРУМІВ У МЕТАЛАХ ТА ДІЕЛЕКТРИКАХ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ**

Науковий керівник: к.п.н., доцент Кульчицький В. І

Lutsyshyn R.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University.*

## **RESEARCH ELECTRIC CURRENTS IN METALS AND DIELECTRICS ON THE BASIS OF FUNDAMENTAL PHYSICAL CONCEPTS**

Supervisor: c.o.s, docent Kulchytskyi V.I.

Ключові слова: Електричні струми Фермі

Keywords: Electric currents of Fermi

Як відомо, основним станом твердого тіла є стан із найменшою енергією. Тому при температурі  $0^\circ K$  повинні бути заповнені електронами послідовно без проміжків всі енергетичні рівні, починаючи із рівня із найменшою енергією. При температурах вищих за  $0^\circ K$  ця границя розмивається, оскільки у результаті теплового руху у деяких електронів енергія виявляється більшою граничної енергії при  $T = 0^\circ K$ . Тому деякі рівні енергії, які були при  $T = 0^\circ K$  вільними, стануть заповненими, а які були заповненими - вільними. Ширина перехідної області від практично повністю заповнених до практично повністю вільних енергетичних рівнів має порядок  $kT$ . Розподіл електронів за енергіями при цьому характеризується функцією Фермі-Дірака:

$$f(E, T) = \{1 + \exp[(E - \mu)/(kT)]\}^{-1}, \quad (1)$$

де  $E$  - енергія електрона;  $\mu$  - енергія Фермі, яка залежить від температури. Енергія Фермі визначається як енергія, при якій функція Фермі-Дірака дорівнює 0,5. Термоелектронна робота виходу  $\Phi$  зв'язана з енергією  $\mu$  рівня Фермі із (1) співвідношенням:

$$\Phi = E_0 - \mu, \quad (2)$$

де  $E_0$  - енергія електрона, який перебуває у спокої поза провідником у вакуумі. Отже,  $\Phi$  дорівнює роботі переміщення електрона із рівня Фермі за межі твердого тіла. Проміжок між рівнями  $E_n$  - провідності і  $E_v$  - валентності є забороненою зоною. Характер заповнення зон дозволяє пояснити чому діелектрики не проводять електричний струм, а метали-проводять.

У діелектрика валентна зона повністю заповнена. У зоні провідності у даному випадку електронів немає. Електрони у валентній зоні можуть лише обмінюватися один з одним місцями (енергією), але не можуть взяти енергію від прикладеного зовнішнього електричного поля. Вони перебувають у тепловому русі, але не можуть впорядковано переміщатися під дією електричного поля.

Для металів у зоні провідності є і електрони і вільні місця. Тому у даному випадку електрони можуть бути носіями електричного струму.



УДК 523.6

Гундяк І. - ст. гр. МЗ-21, Хижняк Д. ст. гр. ХВ-21

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ РІДИНИ КАПІЛЯРНИМ МЕТОДОМ**

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

Gundiak I., Khyzhniak D.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **PECULIARITIES OF SURFACE TENSION OF LIQUID DETERMINATED BY THE CAPILLARY METHOD**

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Kramar O.I.

Ключові слова: поверхневий натяг, капіляр, тиск Лапласа.

Key words: surface tension, capillary, Laplace pressure.

При зануренні тонкої скляної трубки (капіляра) радіусом  $R$  у посудину з рідиною, наприклад з водою, вільна поверхня рідини буде викривлятися за рахунок явища змочування. Вгнута форма меніска (для води, яка змочує скло) спричинить виникнення додаткового від'ємного тиску Лапласа, що призведе до піднімання рівня рідини на висоту  $h$  до моменту, поки гідростатичний тиск не зрівноважить тиск, обумовлений кривизною поверхні. Відомо [1], що:

$$\rho gh = \frac{2\alpha \cos \theta}{R} \Rightarrow h = \frac{2\alpha \cos \theta}{\rho g R} = \frac{4\alpha \cos \theta}{\rho g d},$$

де  $\alpha$  - коефіцієнт поверхневого натягу рідини,  $\rho$  - густина рідини,  $d$  - діаметр капіляра,  $\theta$  - крайовий кут (якщо змочування повне, то  $\theta = 0$ ). У лабораторних практикумах, як правило, для визначення коефіцієнта поверхневого натягу застосовується метод відриву кільця (потребує чутливого високоякісного динамометра, має досить велику похибку по визначенню розтягу пружини) або метод порівняння крапель (не дуже зручний для з'ясування температурної залежності коефіцієнта поверхневого натягу). У даній роботі пропонується визначення величини  $\alpha$  з використанням капілярів різного діаметру (величину  $d$  встановлено з допомогою мікроскопа МБС-10) різницевим методом (для усунення систематичної похибки, зв'язаної з визначенням рівня рідини у відкритій частині посудини) на основі виразу:

$$\alpha = \frac{(h_2 - h_1)}{4 \left( \frac{\cos \theta_2}{d_2} - \frac{\cos \theta_1}{d_1} \right)} \rho g.$$

Дане приладдя також використане для дослідження температурної залежності коефіцієнта поверхневого натягу типових рідин (води, спирту) та рідин з домішками поверхнево активних речовин (порошків та рідин для прання). Отримані результати досить добре (при врахуванні ефектів часткового змочування) узгоджуються з даними, одержаними іншими експериментальними способами, а проаналізована методика може бути застосована в лабораторному практикумі з фізики у ТНТУ.

### **Література**

[1] Загальна фізика: Лабораторний практикум / за ред. І.Т. Горбачука.- К.: ВШ, 1992.- 512 с.

УДК 534.16, 539.3

Ласько В. - ст. гр. МІ-21, Королишин Ю. – ст. гр. МІ-21, Свідзінський С – ст. гр. МІ-21, Хареви́ч А. – ст. гр. МІ-21, Сорочан В. – ст. гр. МА-21.

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ФІГУРИ ХЛАДНІ: УМОВИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ТА ПОЯСНЕННЯ ВИНИКНЕННЯ**

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

Lasko V, Korolyshyn Y, Svidzinskyi S, Kharevych A, Sorochan V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **CHLADNI'S FIGURES: VIEWING CONDITIONS AND EXPLANATION OF ORIGIN**

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Kramar O.I.

Ключові слова: стоячі хвилі, коливання мембрани, фігури Хладні.

Key words: coincident waves, vibration of membrane, Chladni's figures.

Фігури Хладні є результатом візуалізації з допомогою дрібнодисперсного середовища стоячих механічних хвиль на пластинках. Класична постановка експерименту німецького фізика Ернста Хладні здійснювалася з використанням закріпленої в центрі квадратної тонкої пластинки (металічної чи скляної), яка однорідним шаром посипалася дрібним піском або сіллю. Якщо провести смичком по одній зі сторін, доторкнувшись при цьому до середини протилежної сторони (або поблизу кута пластинки), то дрібні частинки збиратимуться по довжині вузлових ліній і розділятимуть квадрат на частини, утворюючи прості геометричні візерунки. Відомо, що рух піщинки нерегулярний, однак, після ряду стрибків, частинка локалізується у певній вузловій точці - єдиному місці, де вона може перебувати у спокої. Варто відзначити, що дуже дрібні частинки навпаки накопичуються у місцях максимального руху - пучностях (ймовірно, цей ефект зумовлений впливом потоків повітря, які виникають в результаті коливання пластинки). Вигляд та складність отриманих фігур визначається формою пластинки, розташуванням закріпленої точки, а також від того, в якому місці збуджувати коливання та де притримувати при цьому пластинку пальцями. Теоретичне пояснення виникнення та трансформації фігур Хладні в залежності від частоти та форми коливної поверхні можливе, наприклад, з використанням методу суперпозиції [1] та побудови алгоритму для визначення з високою точністю власних частот коливань пластинки.

У даній роботі аналізується теоретичний матеріал стосовно особливостей пояснення виникнення фігур Хладні та вивчаються практичні рекомендації стосовно сучасних можливостей відтворюваного і чіткого спостереження стоячих хвиль на пластинках, закріплених на акустичних динаміках (на які подається сигнал з комп'ютера з використанням програмних частотних генераторів). Отримані результати планується використати у демонстраційному лекційному практикумі при вивченні курсу загальної фізики у ТНТУ та при проведенні традиційних Наукових пікніків.

### **Література**

[1] Мелешко В.В., Папков С.О. Изгибные колебания упругих прямоугольных пластин со свободными краями: от Хладни (1809) и Ритца (1909) до наших дней // Акустичний вісник.- 2009.- Т. 12, № 4. С. 34–51.

УДК 535.5

Микитів Ю.-ст. гр. КС-11

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пуляю*

## **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОХОДЖЕННЯ СВІТЛА В СКЛЯНІЙ ПРИЗМІ**

Науковий керівник : к.т.н. Сіткар О.А.

Mykytiv Yu.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **COMPUTER MODELING PASSAGE OF LIGHT IN GLASS PRISMS**

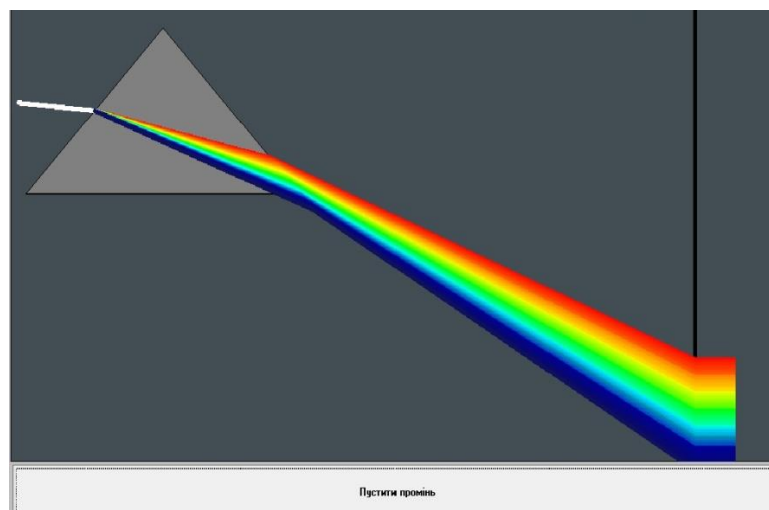
Supervisor: Sitkar O.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, дисперсія світла.

Keywords: computer modeling, dispersion of light.

Проведено моделювання процесу проходження світла крізь скляну призму.

Розглянуто можливість комп'ютерного моделювання пропускання світлового потоку різними середовищами. Проведено моделювання проходження світлового потоку крізь призму в середовищі Delphy. Проведено віртуальний експеримент, в яких оптична густина оптично прозорого тіла є як більшою так і меншою за оптичну густина обмежуючого середовища.



Теорія розрахунків світлових приладів сформувалась на основі праць А.А. Гершуна, Н.А.Єрмолинського. Математичні моделі можна знайти у працях Ю.Б. Айзенберга, О.К. Куца, Ю.М. Квач. Моделі ідеального світлового поля джерел створені, але, щоб наблизити їх до реальних світлових приладів, необхідно врахувати пропускання світлового потоку скляними тілами, а також пропускання світла атмосферою. Тому моделювання пропускання світла різними середовищами і поверхнями залишається досить актуальним питанням.

УДК 539.2

Морозов Ю. – ст. гр. МФ

*Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГІЇ ЗВ'ЯЗКУ МОТТ-ГАББАРДІВСЬКОЇ СИСТЕМИ МЕТОДОМ ДІАГОНАЛІЗАЦІЇ МАЛИХ КЛАСТЕРІВ**

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Скоренький Ю.Л.

Yu. Morozov

*Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University*

## **INVESTIGATION OF MOTT-HUBBARD SYSTEM BINDING ENERGY BY SMALL CLUSTER HAMILTONIAN DIAGONALIZATION**

Supervisor: Dr. Yu. Skorenkyu

Ключові слова: енергія зв'язку, сильні міжелектронні взаємодії.

Keywords: binding energy, strong electron interactions.

Незважаючи на видиму простоту гамільтоніана, модель Габбарда використовується для опису надзвичайно широкого класу явищ – від магнітних типів впорядкування в системах сильно взаємодіючих електронів до високотемпературної надпровідності [1]. Узагальнення цієї моделі [2] шляхом врахування особливостей трансляційних явищ у сполуках перехідних металів дозволило дослідити перехід метал-діелектрик та інші ефекти міжелектронних взаємодій. Крім аналітичних, для дослідження моделі Габбарда широко застосовуються числові методи, наприклад, метод точної діагоналізації [3], метод Монте-Карло [4].

В цій роботі, шляхом діагоналізації кластерів, в межах яких електрони описуються гамільтоніаном моделі [2], досліджено залежність енергії зв'язку електронів від кількості електронів на кластері та показано, що вже навіть для малих кластерів спостерігається немонотонна концентраційна залежність та асиметрія відносно половинного заповнення.

1. Mario Rasetti. The Hubbard Model: Recent Results – World Scientific, 1991. – 232p.
2. Дідух Л.Д. Модель вузькозонного матеріалу з електронно-дірковою асиметрією // Журнал фізичних досліджень. – 1997. – Т.1. – № 2. – С.241-250.
3. Wei-Feng Tsai. Inhomogeneous Hubbard Models. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Physics – University of California, Los Angeles, 2008. – 141p.
4. Yong-Jun Liu, Jin-Ming Dong, Chang-De Gong. Calculation of the Binding Energy in the One-Dimensional Hubbard Model by the VMC Method // Communications in Theoretical Physics – 1994. – Vol. 21(4). – p.403.

УДК 539.12.04,621.983.044

Новосад С. - ст. гр. РТ-11

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ЛАЗЕРНОЇ ДІЇ НА МАГНІТНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗРАЗКА**

Науковий керівник: к.т.н., професор Нікіфоров Ю.М.

Novosad S.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **DEVICE FOR INITIAL ESTIMATING OF LASER INFLUENCE ON MAGNETIC PROPERTIES OF SPECIMEN**

Supervisor: professor Nikiforov Y.M.

Ключові слова: Магнітний контроль, дефекти, лазер.

Keywords: Magnetic control, defects, laser.

Магнітний контроль є одним із видів неруйнівного контролю, який широко використовується для діагностики продукції та в дефектоскопії для виявлення різноманітних поверхневих дефектів, що дозволяє, наприклад, проводити визначення марок сталей, вимірювання фізичних параметрів матеріалів, а також вимірювання товщини покриттів і хімічного аналізу. В основу магнітних методів дефектоскопії покладено вимірювання параметрів магнітних полів і магнітних характеристик феромагнітних матеріалів, які здатні суттєво змінюватись під зовнішніми впливами. В роботі наведено конструкцію виготовленого макету пристрою для оцінки змін магнітних властивостей зразків розмірами 10x10мм, товщиною до 150 мікрон після лазерного впливу та методика проведення експериментальних досліджень. В основі конструкції лежить магніто-відривний метод, що заснований на вимірі сили відриву постійного магніту від поверхні досліджуваного зразка. При створенні пристрою було проаналізовано декілька варіантів кріплення зразка, запропонована технологія виготовлення чутливого елемента пристрою (пружини). Пристрій дозволяє визначити, як змінилась магнітна проникність в залежності від інтенсивності обробки лазером та товщини і розмірів зразка. Оцінена чутливість методу. Відносна похибка методу лежить у межах 10%.

Секція: **Хімія. Хімічна, біологічна та харчова технології.**

УДК 542.816

Даниленко В.О.

*Харківський державний університет харчування та торгівлі*

## **ВИКОРИСТАННЯ ПРОЦЕСІВ УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЯХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ**

Наукові керівники: д.т.н., професор Дейниченко Г.В.,  
к.т.н., с.н.с. Гузенко В.В.

Danilenko V.O.

*Kharkov State University of Food Technology and Trade*

## **USE ULTRAFILTRATION PROCESS IN TECHNOLOGIES OF DAIRY PRODUCTS**

Supervisors: Dr. Sci. (Tech.), professor Deynichenko G.V.,  
Cand. Sci. (Tech.), senior researcher Guzenko V.V.

Ключові слова: процес, ультрафільтрація, молоко

Key words: process, ultrafiltration, milk

В теперішній час в країнах з розвинутою промисловістю випускається широкий асортимент продуктів, в основі виробництва яких лежить ультрафільтраційна обробка сировини.

Ультрафільтрація (УФ) широко використовується при переробці незбираного питного та знежиреного молока, кисломолочних напоїв, сиру, сирних паст, сметани та інших молочних продуктів.

Використання мембранних методів обробки молока дозволяє підвищити ефективність виробництва тих молочних продуктів, при виробництві яких за традиційною технологією деякі складові частини молока підлягають видаленню. Це кислий та твердий сир, казеїн, вершкове масло.

Використання ультрафільтрації дозволяє підвищити вихід кінцевого продукту на 24,7...29,3%. Так, за традиційною технологією витрати молока на виробництво 1 кг твердого сиру складають 7,3...7,5 л, а за технологією з використанням мембранної техніки – зменшуються до 5,3...5,5 л. Це дає отримання значного прибутку підприємству.

Найбільш простим способом використання ультрафільтрації в молочній промисловості є нормалізація молока по білку при виробництві питного молока. Частіше за все концентрування незбираного молока здійснюється до масової частки сухих речовин 48%. За органолептичними показниками ультрафільтрат незбираного молока являє собою однорідну прозору рідину та має запах молока та солодкуватий смак. Таке молоко використовують при виробництві кислого та твердого сиру.

Ультрафільтрація вдало використовується при виробництві кисломолочних напоїв, що виробляються за кордоном цим способом вже у промисловому масштабі. Ультрафільтрація збільшує в продукті вміст білка без значного підвищення вмісту лактози, що призводить до покращення в'язкості та фізичної стабільності продукту.

Для дослідження процесу ультрафільтрації склотин нами була проведена серія експериментів. Дослідження проводилися в кілька етапів. На першому етапі досліджень визначали вплив робочого тиску на процес УФ склотин. На наступному етапі

досліджень визначали вплив тривалості процесу УФ розділення сколотин на продуктивність напівпроникних мембран типу ГР. Результати досліджень представлені на рисунку 1 та рисунку 2.

Як показали результати досліджень, найбільш раціональними режимами ультрафільтраційного розділення сколотин у тупиковому режимі з використанням напівпроникних мембран типу ГР є значення тиску 0,4...0,5 МПа, тривалість процесу УФ – 1,5...2,0 годин.

Аналіз хімічного складу одержаного УФ концентрату сколотин показує підвищення масової частки білка прямо пропорційно фактору концентрації. Масова частка жиру з підвищенням фактора концентрації до 3,0 зростає в 2,7...2,9 раза. Відзначено підвищення густини на 24...26 кг/м<sup>3</sup>, в'язкості – в 2,5...2,6 раза.

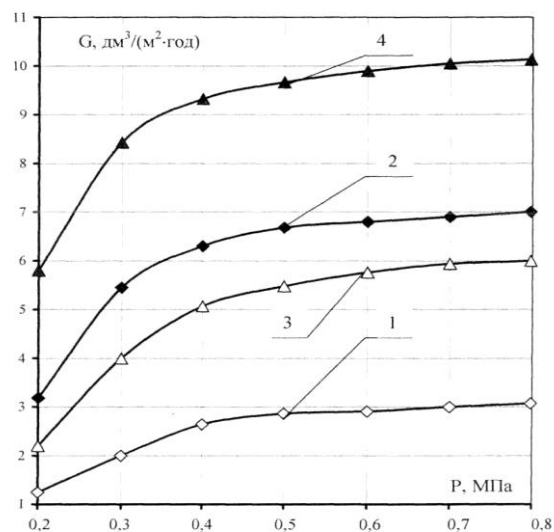


Рис.1. Залежність продуктивності ультрафільтраційних мембран типу ГР від тиску при мембранному розділенні сколотин за температури 20 °C:

1,2 – мембрана ГР81ПП у тупиковому режимі і в режимі з вібраційним перемішуванням відповідно;

3,4 – мембрана ГР61ПП у тупиковому режимі і в режимі з вібраційним перемішуванням відповідно.

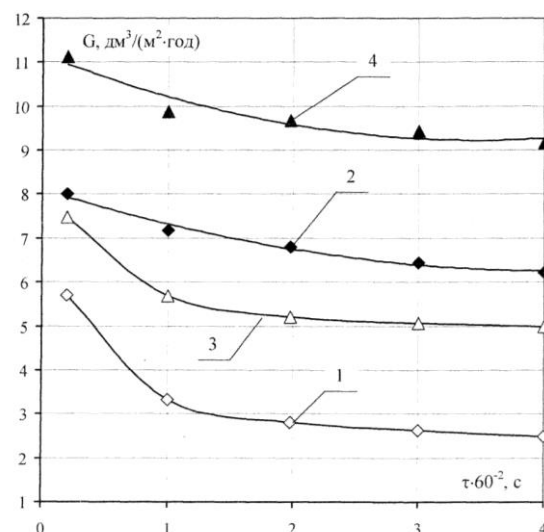


Рис. 2. Залежність продуктивності мембран від температури сколотин за тиску  $P=0,4$  МПа:

1,2 – мембрана ГР81ПП у тупиковому режимі і в режимі з вібраційним перемішуванням відповідно;

3,4 – мембрана ГР61ПП у тупиковому режимі і в режимі з вібраційним перемішуванням відповідно.

Таким чином, визначено раціональні технологічні параметри проведення процесу УФ розділення сколотин в тупиковому режимі та з використанням заходів його інтенсифікації. Досліджено показники якості продуктів УФ розділення сколотин. Визначено, що застосування передбачених конструктивних заходів дозволяє інтенсифікувати процес ультрафільтрації сколотин порівняно з УФ в тупиковому режимі в 2,0 рази у режимі із вібраційним перемішуванням і в 1,6 рази у режимі із пульсуючою подачею вихідної сировини.

Разом з тим на сьогодні широкої реалізації ультрафільтрація в харчовій промисловості України не отримала. Насамперед це пов'язано з відсутністю об'єктивної інформації стосовно характеристик, властивостей та режимів експлуатації сучасних ультрафільтраційних мембран, недосконалістю конструкцій вітчизняних промислових УФ установок, відсутністю вітчизняних ультрафільтраційних модулів малої потужності.

УДК 637.1.075.579.66

Кравченко Х.Ю. – аспірант другого року навчання

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ФОРМУВАННЯ БІОПЛІВКИ *E.coli* НА ПОВЕРХНІ НЕРЖАВІЮЧОЇ СТАЛІ AISI 321 З РІЗНОЮ ШОРСТКІСТЮ**

Науковий керівник: д.вет.н., професор Кухтин М.Д.

Kravchenyuk K.U.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## ***E.coli* BIOFILM FORMATION ON THE STAINLESS STEEL AISI 321 SURFACE WITH DIFFERENT ROUGHNESS**

Supervisor: Pr. Doctor of Veterinary Science, KUCHTYN M.D.

Ключові слова: нержавіюча сталь, шорсткість, *Escherichia coli*.

Keywords: stainless steel, roughness, *Escherichia coli*.

В харчовій промисловості найчастіше використовують для обладнання і устаткування нержавіючі сталі наступних марок (та їх вітчизняні аналоги) AISI-304 (08X18H10), AISI-316 (03X16H15M3), AISI-321 (08X18H10T), AISI-410 (12X13), AISI-409 (08X13), AISI-329 (08X25H4M2). Дані сталі в стані поставки можуть мати різну шорсткість поверхні  $R_z=0,2-3,2$  мкм. Відповідно, до критерію оцінки гігієнічності обладнання, великі ділянки поверхні, які контактують з продуктом, повинні мати шорсткість, що не перевищує  $R_z=0,8$  мкм. Здатність до очищення поверхні залежить від застосованої технології обробки поверхні. Додаткова обробка поверхні може змінити фізико-хімічні властивості поверхні. Тому нині науковці вивчають вплив на процес плівкоутворення у бактерій в харчовій промисловості, крім їх біологічних властивостей, ще й технічні властивості матеріалу до якого відбувається адгезія (шорсткість, поверхнева вільна енергія, змочуваність та ін.).

Метою роботи було вивчити формування біоплівки шт. *Escherichia coli* ATCC 25299 на поверхні нержавіючої сталі марки AISI 321 з різною шорсткістю протягом певного часу. Для дослідження були використані пластинки з нержавіючої сталі марки AISI 321 розміром 30×30 мм та товщиною 5 мм, з різною шорсткістю поверхні. Встановлено, що за 6 год. інкубації на пластинах з шорсткістю 0,95 - 0,30 мкм *E.coli* формує біоплівку, яка розташовується у всіх западинах поверхні сталі, а на виступах її не відмічаєм. На пластинах з шорсткістю 0,25 - 0,16 мкм відмічаєм розташування біоплівки невеликими колоніями, які розташувалися по всій поверхні, як у западинах, так і на виступах, проте їх кількість незначна. Якщо порівняти сформовану біоплівку *E.coli* на поверхні сталі з шорсткістю 0,95 – 0,63 мкм з 0,25 – 0,16 мкм упродовж 6 год., то можна відмітити, що саме від розміру западин шорсткості залежить початковий процес адгезії *E.coli* і її плівкоутворення. За 12 год. інкубації культури *E.coli* відмічаємо практично однакову біоплівку на всіх пластинах нержавіючої сталі незалежно від шорсткості. З продовженням інкубації до 24 год. біоплівка *E.coli* ставала щільніша і закривала всю поверхню пластин. Таким чином, дані дослідження вказують, що із зменшенням шорсткості поверхні нержавіючої сталі слабше проходить процес адгезії і формування біоплівки культурою *E.coli*.



УДК 664.8./9

Мамедова Е. – ст. гр. XI – 21

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСІВ АДСОРБЦІЇ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Науковий керівник: к.п.н., доцент Назарко І.С.

Mamedova E. – s. g. XI – 21

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **APPLICATION OF ADSORPTION PROCESS IN FOOD INDUSTRY**

Supervisor: PhD, Associate Professor Nazarko I. S.

Ключові слова: адсорбція, харчові продукти.

Keywords: adsorption, foodstuff.

Сорбція – поглинання однієї речовини іншою – є основою багатьох фізико-хімічних процесів харчових виробництв. Складні **сорбційні процеси** пов'язані з формуванням смаку і підвищенням стійкості продуктів під час зберігання. Ці процеси відбуваються при копченні м'ясних і рибних продуктів, замішуванні тіста і випіканні хліба, приготуванні напоїв і консервів. Практично всі харчові продукти більшою чи меншою мірою мають сорбційні властивості, а тому схильні вступати в обмінні процеси з навколишнім середовищем. Внаслідок цього змінюються їхні початкові властивості, з'являються небажані запахи і присмаки. Щоб зменшити вплив таких явищ, харчові продукти герметично упаковують і зберігають за регламентованих умов окремо від речовин зі стійким запахом.

Сорбційні процеси різні за механізмом (адсорбція, абсорбція, хемосорбція), але будь-який з них починається з адсорбції на межі поділу фаз. **Адсорбуванням** називають процес вибіркового поглинання одного чи кількох компонентів з газової, паро-газової чи рідкої суміші і концентрування їх на поверхні твердого пористого тіла – **адсорбенту**. У харчовій промисловості **явище адсорбції** використовують у процесах очищення дифузійного соку і сиропу в цукровому виробництві, сиропів у крохмальному виробництві, очищення (просвітлення) і стабілізації вин, просвітлення соків у консервному виробництві, рафінування рослинних олій, очищення спирту і водно-спиртових сумішей у спиртовому та лікєро-горілчаному виробництві.

**Абсорбцію** застосовують для насичення безалкогольних напоїв, пива та мінеральних вод вуглекислим газом, сульфитації фруктових соків сірчистим газом. **Хемосорбцію** використовують, щоб очистити цукровий сік і сиропи від білкових компонентів і барвних речовин. Наприклад, при пропусканні діоксиду вуглецю крізь оброблений вапняним молоком цукровий сік відбувається хемосорбція CO<sub>2</sub> з утворенням нерозчинного вуглекислого кальцію, на поверхні частинок якого адсорбується частина нецукрів із розчину.

Адсорбція володіє вибірковістю, яка пов'язана з поняттям «іонообмінної адсорбції». **Іонообмінна адсорбція** – це процес обміну іонів з однаковим зарядом, який проходить між адсорбентом і адсорбатом в точно еквівалентних співвідношеннях.

Процеси іонної адсорбції, як правило, організовують у замкнених циклах. Наприклад, щоб пом'якшити воду, яка призначена на виготовлення безалкогольних і алкогольних напоїв та очистити виноматеріали, оскільки смакові якості цих продуктів поліпшуються в разі зменшення в них кількості іонів магнію, міді, заліза тощо. У цукровій промисловості так очищують соки і сиропи, в молочній – молоко від іонів кальцію, після чого його можна застосовувати для годування грудних дітей.

Для адсорбції використовують тверді тіла, здатні вбирати гази, пару та розчинені речовини – адсорбенти. Адсорбентами можуть бути кристалічні речовини і висушені гелі. Гелі утворюються внаслідок згущення (концентрування) колоїдних розчинів, при якому колоїдні частинки зближуються, вступають у взаємодію й утворюють стійкі просторові структури – решітки. Висушені гелі мають ділянки з некомпенсованими полями і проявляють здатність до адсорбції газів і парів, а також до набрякання при зануренні в рідину або її пару – тим більшу, чим еластичніша сітка гелю.

До найпоширеніших адсорбентів належать активоване вугілля, силікагель, алюмогелі. Активоване вугілля має нерівномірну пористу структуру і здатне адсорбувати речовини з різною молекулярною масою. Воно має досить високу адсорбційну ємність і добре регенерується, що дає змогу багаторазово його використовувати. Через це активоване вугілля широко застосовують у харчовій промисловості для очищення спирту від сивушних масел, цукрового сиропу від забарвлених речовин. Силікагелі та алюмогелі одержують термічним і хімічним обробленням відповідно діоксиду кремнію і гідроксиду алюмінію. *Силікагель* використовують, як правило, для сушіння газів, *алюмогель* - для глибокого сушіння газів, очищення води, олій, гасу, бензину, освітлення розчинів, хроматографічного розподілу сумішей, уловлювання розчинників (спирту, ефіру, ацетону, бензолу), поглинання шкідливих домішок.

На сучасному етапі у консервній промисловості освітлення плодкових соків здійснюється за допомогою ферментних препаратів, желатину, таніну та іншими способами. Існуючі способи освітлення фруктових соків не завжди забезпечують їх належне освітлення і очищення від небажаних компонентів. Одним з перспективних напрямків удосконалення технології освітлення соків є *застосування природних дисперсних мінералів*, які ще називають глинистими мінералами. У харчовій промисловості застосовують такі природні глинисті адсорбенти: бентоніти, сапоніти, глауконіти, цеоліти. Зокрема, *бентоніти* застосовують для освітлення олій, вин, соків; *сапоніти* – для очищення рідин, видалення радіонуклідів; *глауконіти* – для очищення та декальцинації соків та сиропів цукрового виробництва; *цеоліти* (водні алюмініосилікати) – для концентрування соків та очищення газів компресорно-холодильних установок; *палігорськіт* – в технології освітлення яблучного соку.

Завдяки пористій структурі та високорозвиненій поверхні такі мінеральні сорбенти здатні селективно вилучати з водних розчинів різні речовини, а їхня не токсичність робить можливим використання цих реагентів для потреб різних галузей харчової промисловості. Придатність природних адсорбентів для освітлення соків і вин, зумовлена перш за все, наявністю великої адсорбційної поверхні порівняно з поверхнею штучних адсорбентів. Завдяки присутності мікропор і пор перехідних розмірів ці пористі мінерали ефективно поглинають дрібні та великі молекули і колоїдні утворення. Окрім того, природні адсорбенти – дешевші в десятки разів за синтетичні, тому навіть одноразове їх використання є рентабельним.

Отже, адсорбція є важливим фізико-хімічним процесом, який отримав широке застосування в практиці. У харчовому виробництві цей процес застосовують для запобігання появи небажаних присмаків та запахів у продуктах харчування, у процесах очищення у лікєро-горілочному та цукровому виробництвах, при рафінуванні олій.

УДК 664.859

Пастух О.В. - ст. гр. ХК<sub>м</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **РОЗРОБКА ФРУКТОВОГО СОУСУ ДЛЯ МАРИНУВАННЯ М'ЯСА ТА М'ЯСНИХ БЛЮД**

Науковий керівник к.т.н., доцент Бейко Л.А.

Pastukh O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **DEVELOPMENT OF FRUIT SAUCE FOR MARINATING MEAT AND MEAD DISHES**

Supervisor: doc. Beyco L.

Ключові слова: розробка, соус.

Keywords: development, sauce.

Новим і перспективним напрямком виробництва соусів є створення фруктових соусів до м'яса. Фруктові аромати прекрасно підходять до насичено-пряного смаку м'яса, насамперед вони поєднують в собі солодкі і кислувато-терпкі компоненти, наприклад, у ягід і диких плодів. Для приготування (переробки) у фруктові соуси дуже добре підходять червона і чорна смородина, брусниця, бузина, шипшина або горобина, а також вишня, яблуко, айва, цитрусові або екзотичні фрукти.

Нами розробляється рецептура фруктового соусу на основі екзотичних фруктів, а саме: ківі, бананів та цитрусових. Ківі – справжня комора природи, в ньому знаходиться маса вітамінів, вуглеводи, білки, мікроелементи, клітковина. За багатьма показниками ківі – рекордсмен серед інших ягід і фруктів.

Вітамінний ряд, що міститься в ківі дуже широкий. У великій кількості в плодах міститься вітамін С – близько 92 міліграма на 100 г ягоди, це більше ніж в цитрусових, смородині і болгарському перці. Також до складу ківі входять вітаміни В2, В3, В9 (фолієва кислота) і В6 (у 100 г ягоди знаходиться 4% денної норми цього вітаміну). Окрім цього ківі містить вітаміни А, Е, D, нікотинову кислоту. Мікро- і макроелементи, що входять до складу ківі, : магній (30 міліграм на 100 г), калій (300 міліграм на 100 г), натрій (3 міліграми на 100 г), кальцій (40 міліграм на 100 г), залізо (0,41 міліграм на 100 г), фосфор (34 міліграми на 100 г), цинк, марганець. Близько 10% в ківі складають моносахариди, дисахариди і клітковина. Також в ківі знаходяться ферменти і кислоти, які при маринуванні м'яса зроблять його ніжним, але попередня обробка фруктовим пюре повинна тривати не більше двох годин. А маринад з будь-якою іншою кислотою, наприклад, з лимонним соком або оцтом, пом'якшить м'ясо, але тоді страва буде гострішою, ніж використанням кислоти ківі. Користь бананів відома всім. Вони містять ферменти, які сприяють засвоєнню вуглеводів, а також яблучну кислоту, цукор і крохмаль. У бананах є речовини, які покращують травлення, а саме ті, що містяться в м'якуші – пектинові речовини і клітковина.

У складі цього фрукта знаходяться солі калію, сприяючі виведенню рідини з організму людини, та покращуючи роботу серця. Банани корисні людям, які мають шлунково-кишкові захворювання і хвороби печінки. При вживанні недозрілих бананів знижується ризик захворювання раком кишечника. Часте вживання бананів сприяє очищенню організму і зниженню стомлюваності.

УДК 621.326

Федоренко К. - магістр 5-к. гр. ТХМ-507

*Одеська національна академія харчових технологій*

## **ПІДВИЩЕННЯ ЗАСВОЮВАНOSTІ БІЛКІВ ШЛЯХОМ КОРЕЛЯЦІЇ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ СТРУВИ**

Науковий керівник: д-р техн. наук, професор Тележенко Л.М.

Fedorenko K.

*Odessa National Academy of Food Technologies*

## **IMPROVING THE DIGESTIBILITY OF PROTEINS BY CORRELATING THE COMPONENT COMPOSITION OF STRUY**

Supervisor: dr. tech. sciences, professor Telezhenko L. M.

Ключові слова: білки, вітаміни, їжа.

Keywords: proteins, vitamins, food.

Проблема раціонального харчування населення має велике соціально-економічне значення. Системних вимог до нутрієнтного складу харчових продуктів, що входять до раціону людей, які мають серцево-судинні захворювання не існує. Збалансованість інгредієнтів їжі, наявність біологічно активних сполук нівелює негативний вплив чужорідних речовин на організм людини, тому необхідне систематичне їх включення до раціону людини. Найважливішим на сучасному етапі є розробка технології страв та кулінарних виробів збагачених інгредієнтами, що поліпшують засвоєння білків.

Для того, щоб наше серце могло протистояти небезпечним захворюванням, йому потрібні життєво необхідні вітаміни, макро - та мікроелементи, що підвищують активність процесів знешкодження гомоцистеїну. Значну роль у цьому відіграють вітаміни групи В (В1, В6, В12, В9), які сприяють повному перетравленню білків та запобігають накопиченню гомоцистеїну, що знижує ризик розвитку хвороби серця, атеросклерозу, інфаркту міокарда. При чому максимальний ефект досягається при синергетичній дії цих вітамінів. Данна комбінація навіть отримала свою назву «Тетрада Моррісона» (від латинського слова tetra – 4).

Правильна оцінка біологічної цінності продуктів та страв дає можливість конструювати збалансовані біологічно цінні продукти, страви і раціони харчування шляхом комбінування продуктів з урахуванням їх взаємозбагачення. При цьому важливе значення приділяється засвоєнню макрокомпонентів їжі.

Вважається, що людський організм в процесі еволюції найкраще всього пристосувався до засвоєння цільних білків. Гідролізати, які багаті на ди- і трипептиди, удвічі ефективніші порівняно із цільним білком і у сім разів ефективніші за суміші амінокислот. Гідролізати підсилюють синтез білка, а затримка азоту стає максимальною.

Білки молока засвоюються майже на 100 %, м'яса - на 90 %; пшениці - на 50 %; овочів на 25...30 %, картоплі - на 80 %.

На засвоєння білків впливає структура раціону: збалансованість нутрієнтів, вміст органічних кислот, вуглеводів (крохмалю), жирів, білків інших продуктів. Засвоєння білків покращує денатураціящо протікає при температурах до 70 °С, гідратація, збивання, подрібнення, а погіршує – денатураціябілка при температурах близько 100 °С, тривала теплова обробка, сполучна тканина, харчові волокна, інгібітори протеаз.

Вітаміни групи В (В6, В12, фолієва кислота) допомагають організму перетравлювати білки, запобігають утворенню гомоцистеїну. Надлишок гомоцистеїну в організмі сприяє розвитку атеросклерозу.

Розроблено технологію страви«М'ясний рулет фарширований чорносливом та горіхами» збагачену інгредієнтами, що поліпшують засвоєння білків.

Для забезпечення добової норми у вітамінах групи В філе курятини доповнюють чорносливом, горіхами та гарніром з зелені в результаті покращується засвоюваність страви на 10...15%.

Засвоюваність їжі залежить і від співвідношення окремих харчових речовин, у першу чергу білків, жирів і вуглеводів. При надлишку жиру засвоюваність всієї їжі, в тому числі і білка, знижується. Особливо різко це проявляється у дітей, для яких, як показали дослідження, найкращими співвідношеннями білка, жиру і вуглеводів є співвідношення 1 : 1 : 4, тобто кількість грамів жиру повинне бути таким же, як і кількість білка, а вуглеводів має бути в чотири рази більше. Щодо дорослих також зазначено, що при значному переважанні жиру над білком, при зниженні кількості вуглеводів засвоюваність їжі, особливо білка, зменшується.

Велике значення для хорошої засвоюваності має кулінарна обробка їжі і її оформлення.

Організм дорослої людини повинен отримувати щодня близько 100 г білків.Мінімально допустима норма становить - 40...50 г засвоюваного білка в день. Показано, що якщо робота не пов'язана з інтенсивним фізичною працею, організм дорослої людини в середньому потребує отримання з їжею приблизно 1...1,2 г білка на 1 кг ваги тіла. Це означає, що людина, що важить 70...75 кг, повинна отримувати від 70 до 90 г білка на добу.

Таким чином розроблено харчовий продукт в якому скорельованокомпонентний склад відносно білків та вітамінів групи В згідно з розробленими нормами споживання. Такий продукт характеризується високими органолептичними показниками та збалансованим складом за масовою часткою вітамінів групи В.

УДК 664.859

Хамуляк Т. - ст. гр. ХК<sub>М</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **КАПУСТА ЧЕРВОНОКАЧАННА – ЦІННА СИРОВИНА В ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВУВАННЯ**

Науковий керівник к.т.н., доцент Бейко Л.А.

Khamuliak. T

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **CABBAGE OF RED – A VALUABLE RAW MATERIAL IN TECHNOLOGY OF PRESERVING**

Supervisor: doc. Beyco L.

Ключові слова: капуста, корисні властивості.

Keywords: cabbage, useful properties.

Капуста червонокочанна (синя капуста) — рослина родини капустяних. Є різновидом капусти білокачанної. Вона має синювато - фіолетові, іноді з пурпуровим відтінком листя, специфічне забарвлення яких видно вже у сіянців. Наявність цього кольору зумовлена підвищеним вмістом особливої речовини — антоціана.

Червонокочанна капуста відрізняється від пізньостиглих і не має скоростиглих сортів. Період росту і розвитку триває до 160 днів. Качани щільні, в основному округлі, овальні, плоско-округлі, Стебло і міжвузля дуже вкорочені, корінь потужний, розгалужений. Насіння формується на другий рік життя. Плід — стручок, що досягає 8-12 см в довжину. Насіння округле, коричнево - бурого забарвлення.

Хімічний склад капусти червонокочанної;

Харчова цінність капусти червонокочанної: калорійність 24.1 кКал

Вуглеводи 5.1 гр; Жири 0.2 гр; Білки 0.8 гр; Вода 91.0 гр; Моно — і дисахариди 4.6 гр; Крохмаль 0.5 гр; Харчові волокна 1.9 гр; Органічні кислоти 0.2 гр; Зола 0.8 гр;

Вітамін А 0.1 мг; Вітамін В1 0.05 мг; Вітамін В2 0.05 мг; Вітамін В3 0.3 мг; Вітамін В6 0.2 мг; Вітамін В9 17.0 мкг; Вітамін С 60.0 мг; Вітамін Н 2.9 мг; Вітамін РР 0.4 мг; Залізо 0.6 мг; Калій 302.0 м;г Кальцій 53.0 мг; Магній 16.0 мг; Натрій 4.0 мг; Фосфор 32.0 мг;

Як було описано вище, в червонокочанної капусти міститься речовина антоціан, яка і надає червонуватий колір листям. Дана речовина надає позитивну дію на наш організм. Вона зміцнює стінки судин, що дає можливість бути судинам більш еластичними, що в свою чергу впливає на нормалізацію кров'яного тиску. Крім того, антоціан збільшує стінки судин, покращує їх провідність, а також може запобігти утворенню недокрів'я. Користь червонокочанної капусти також у стимулюванні процесів кровотворення, росту і загоєння тканин. Також червона капуста сприяє виведенню з організму шлаків, чужорідних білків і «поганого» холестерину, і використовується для профілактики онкологічних захворювань. Її корисно їсти перед застіллям, щоб віддалити дію не в міру випитого спиртного. Вона сприяє загоєнню ран і корисна від жовтяниці — розлиття жовчі. Есенція з неї є універсальним засобом. Лікувальну властивість червонокочанної капусти є її багатство клітковиною і відсутність сахарози, що з успіхом користується популярністю у діабетиків і людей з надмірною вагою.

УДК 664.859

Чебеняк Т. - ст. гр. ХК<sub>м</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АКТИНІДІЯ, ЯК ПРИРОДНЕ ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОДУКТІВ ОЗДОРОВЧОГО ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Науковий керівник к.т.н., доцент Мельнічук О.Є.

Chebениак Т.

*TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity*

## **ACTINIDES AS A NATURAL SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FOR PRODUCT CREATION OF HEALTH AND FUNCTIONAL PURPOSE**

Supervisor: doc. Melnichuk O.E.

Ключові слова: ківі, макро та мікроелементи, пектинові речовини, поліфеноли, вітаміни.  
Keywords: kiwi, macro and microelements, pectin, polyphenols, and vitamins.

Одним із перспективних напрямів розвитку харчової промисловості, в тому числі й консервної, є організація виробництва продуктів оздоровчого та профілактичного харчування, які були б направлені на ліквідацію дефіциту біологічно активних речовин у раціоні харчування населення та попередження найбільш поширених патологій. Важливе місце в цьому аспекті також відводиться не тільки створенню інноваційних технологій, але й пошуку сировини, яка б була багата біологічно - активними речовинами. Сучасні технології виробництва продуктів харчування здебільшого передбачають використання харчових добавок, емульгаторів, згущувачів, багато з яких синтетичні та шкідливі для здоров'я. Впродовж останніх років великої популярності набувають споживання органічних овочів й фрукти та продуктів їх переробки. Саме такою сировиною науковці вважають плоди ківі.

Ківі (*Actinidiachinensis* Planch.) відноситься до сімейства актинідієвих (*Actinidiaceae* Van-Tiegh), яке включає три роди близько 350 видів. Рід актинідія (*Actinidia* Lindl.) налічує близько 40 видів дерев'янистих ліан. Ківі – субтропічні, листопадні, дерев'янисті, кучеряві ліани. Плід ківі - велика ягода, масою від 40 до 100 г і більше, овальної або злегка еліптичної форми. Шкірка тонка коричнево-зелена, покрита волосками, які у зрілих плодів легко стираються. Довга плодоніжка при зборі відривається від плоду. М'якоть у зрілих плодів зелена, з пурпуровим відтінком, з невеликими (маса 1000 шт. - 1-1,5 г) і численними (1000-1400 шт.) дрібними чорними насінинами, які оточують білу серцевину.

У великій кількості в плодах ківі містяться вітаміни такі як: вітаміни В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>9</sub> (фолієва кислота) і В<sub>6</sub>, А, Е, D, нікотинову кислоту. Мікро і макроелементи, що входять до складу ківі: магній, калій, натрій, кальцій, залізо, фосфор, цинк, марганець. Близько 10% в ківі складають моносахариди та клітковина. У плодах актинідії чимало поліфенолів, які мають високу антиоксидантну активність – від 300 до 500 мг/100 г. Масова частка пектину залежить як від сорту, так і від ступеня зрілості – в міру дозрівання зменшується від 0,7-1,2% у плодах технічної стиглості до 0,3-0,5% - у плодах біологічного ступеня стиглості. Важливо й те, що в цій ягоді мінімум калорій – всього 50 на 100 г продукту. Аналіз хімічного складу плодів ківі (актинідії) дозволяє зробити висновок, що вони можуть бути основою для створення продуктів оздоровчого та профілактичного призначення.

УДК 637; 577.15

Шинкарук О. Ю. – аспірантка другого року навчання  
*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДЕЯКІ ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТВОРЕНОГО ЕНЗИМНОГО МИЙНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ У МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Науковий керівник: д. вет. н., професор Кухтин М. Д.

Shynkaruk O.Yu.  
*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **SOME RESEARCH LABORATORY CREATED ENZYME DETERGENT INTENDED FOR SANITIZATION PURPOSES EQUIPMENT IN DAIRY INDUSTRY**

Supervisor: Dr., Prof. Kukhtyn M.D.

Ключові слова: протеолітична активність, ензим  
Keywords: proteolytic activity, enzyme

Виробництво якісної та безпечної молочної продукції значною мірою залежать від санітарного стану технологічного обладнання, інвентарю і тари, що досягається за рахунок строгого дотримання на підприємстві таких важливих операцій як миття і дезінфекція. До складу забруднень на поверхні технологічного обладнання входять білки, жири та мінеральні речовини. Білки та жири гідролізуються лугами, а комплекси мінеральних речовин – за допомогою кислот. Із підвищенням мікробіологічних вимог до молочних продуктів в останні роки широкого застосування у молочній промисловості набувають мийні засоби із ензимами, що пов'язано з їх доброю ферментативною активністю щодо молочних відкладень, а також здатністю руйнувати мікробні біоплівки. Тому рекомендується використовувати мийні засоби, до складу яких введено протеолітичні ферменти, які здатні розщеплювати білки.

Провівши літературний аналіз та лабораторні дослідження, ми для створення ензимного мийного засобу використали протеолітичний ензим Savinase. Із літературних джерел відомо, що ензимні мийні засоби можуть втрачати свою активність як під час приготування, так і під час зберігання. Нами було встановлено, що одним із важливих факторів, які впливають на протеолітичну активність ензиму Savinase і дослідного варіанту ензимного мийного засобу, є температура їх робочих розчинів. Досягнення максимальної дії протеолітичної активності ензиму і ензимного засобу на білки молока можливе за температури 60°C. При вивченні залежності протеолітичної активності ензиму Savinase і дослідного варіанту засобу від рН середовища встановлено, що оптимальним є рН розчинів 8,35 од. Подальше збільшення рН розчинів в 1,02 раза сприяло поступовому інгібуванню ензимів. Нами досліджено також залежність протеолітичної активності мийного засобу від твердості води. Виявили, що при збільшенні твердості води робочого розчину протеолітична активність ензиму і дослідного варіанту засобу різко знижується. Отже, для досягнення оптимальної протеолітичної активності ензиму Savinase та ензимного мийного засобу необхідно, щоб температура робочого розчину складала 60°C, рН – 8,35 од. за твердості води 0,357-0,714 мг-екв/л.



Секція: **Матеріалознавство, міцність матеріалів і конструкцій**

УДК 725-4

Размахова А. – ст. гр. МБмз-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

Науковий керівник: к.т.н.,доц. Крамар Г.М.

Razmahova A.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **THERMOTECHNICAL CALCULATION OF BUILDING CONSTRUCTIONS**

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Kramar H.M.

Ключові слова: теплотехнічний розрахунок, теплопровідність, будівельні конструкції.

Keywords: thermotechnical calculation, thermal conductivity, building constructions.

При проектуванні і будівництві індивідуальних та багатоквартирних будинків важливим питанням є забезпечення теплового балансу в приміщенні залежно від температури зовнішнього середовища. Тепловтрати відбуваються через вікна, стіни та покрівлю. Найпростіший шлях вирішення цієї проблеми – встановлення якісних склопакетів, утеплення стін сучасними матеріалами, укладання додаткової теплоізоляції на покрівлі. Кращими теплоізолюючими матеріалами є піноскло, пінофол, мінеральна вата. Однак, всі ці заходи значно підвищують вартість будівництва. Тому актуальним завданням є теплотехнічний розрахунок будівельних конструкцій для забезпечення ефективного теплозахисту житлових і промислових будівель під час будівництва, капітального ремонту чи реконструкції. Такий розрахунок дозволяє при мінімально-допустимих розмірах товщини елементів конструкцій вирішити питання економії енергоресурсів.

При розрахунку необхідно враховувати теплопровідність використовуваних матеріалів. При будівництві будинків і споруд для кращого збереження тепла оптимальним є застосування матеріалів, що мають низьку теплопровідність. Відомо, що стандартна кладка в півтора цегли (37 см) не забезпечує достатнього рівня теплопровідності, тому приміщення з такою товщиною стін не рекомендують використовувати для тривалої експлуатації. Окрім того, коефіцієнти теплопровідності піщано-цементного розчину, цегляної кладки і термоізолюючих матеріалів відрізняються, і теплопровідність будь-якої багатошарової конструкції обчислюють як суму теплопровідностей кожного із шарів.

Теплотехнічний розрахунок теплопровідності стін виконують відповідно до вимог ДБН В 2.6-31 2006 «Будівельна теплотехніка» для опалювальних будинків із заданою температурою й відносною вологістю повітря. При цьому вважають, що незаповнена утеплювачами порожнина у внутрішньому шарі стіни створює додатковий повітряний теплоізоляційний прошарок. Можливе заповнення її теплоізоляційним матеріалом, наприклад, керамзитом, що приведе до зменшення товщини утеплювача.

УДК 621.326

Васькович В. - ст. гр. ТЗМ-11-1

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

## **ДЕГРАДАЦІЯ МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРІАЛУ ЕКСПЛУАТОВАНОГО МАГІСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДУ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Біщак Р.Т.

Vaskovich V.

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*

## **DEGRADATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF THE EXPLOITED MAIN PIPELINE MATERIAL**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Roman Bishchak

Keywords: degradation, material, main pipeline.

Магістральні газопроводи є об'єктами тривалої експлуатації, під час якої вони піддаються комплексному впливу середовища і силових факторів. Зміна механічних властивостей металу газопроводу безпосередньо впливає на кінетику руйнування сталі.

Досліджували фрагмент магістрального газопроводу «Київ – Захід України - 1» (КЗУ-1) після сорока років експлуатації в землі. Статичні випробування проводили на зразках вирізаних у радіальному та осьовому напрямках з фрагменту трубопроводу.

Виявлено, що експлуатована сталь має значні відмінності міцнісних властивостей у різних напрямках, проте, вони є вищими за вихідний стан матеріалу, табл. 1.

Табл. 1 - Характеристики сталі 17Г1С труби газопроводу «Київ – Захід України - 1» у вихідному стані та після 40 років експлуатації

<b>Характеристики</b>	<b>Умовна межа текучості, <math>\sigma_{0,2}</math>, МПа</b>	<b>Умовна межа міцності, <math>\sigma_b</math>, МПа</b>	<b>Відносне видовження, <math>\epsilon</math>, %</b>	<b>Відносне звуження, <math>\phi</math>, %</b>
Нова труба (сертифікат 162/3-69)	430	580	23,5-26,0	59,0
Метал повздовжнього напрямку вирізання	460	720	44,0	46,0
Метал поперечного напрямку вирізання	520	620	20,0	15,0

Очевидно відбувається вичерпування пластичності матеріалу газопроводу протягом напрацювання. Крім того, виявлено зростання відносного видовження матеріалу вирізаного вздовж осі труби, що зумовлено розкриттям множинних дефектів пошкодженого матеріалу. Матеріал вирізаний в поперечному напрямі, навпаки, має понижене відносне видовження, яке спричинене окрихченням матеріалу і квазікрихкими зсувними механізмами руйнування в околі структурних дефектів.

УДК 664.859

Вільфрід Басса - ст. гр. ХК<sub>мі</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ХАРЧОВОЇ ПРОСЛОВОСТІ КОТ-Д'ІВУАРУ**

Науковий керівник к.т.н., доцент Мельнічук О.Є.

**БАСА ІКРЕ WILFRIED ABEL**

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **FUTURE OF AGRICULTURE AND FOOD INDUSTRY in Ivory Coast**

Supervisor: doc. Melnichuk O.E.

Ключові слова: ківі, макро та мікроелементи, пектинові речовини, поліфеноли, вітаміни.

Keywords: kiwi , macro and trace minerals , pectin , polyphenols , vitamins

Кот-Д'Івуар — одна з найбагатших країн серед колишніх колоній Французької Західної Африки. Ще з колоніального періоду Берег Слонової Кості позиціонував себе, як значний постачальник на світовий ринок тропічної продукції й нині утримує ці позиції. На сьогодні [Кот-д'Івуар](#) є найбільшим у світі експортером какао-бобів.

Зміна клімату створює одну з найбільших актуальних проблем планети. Найвідомішими проявами цих явищ є тривалі посухи та повені. Ці явища представляють важливу перешкодою для сільського господарства Кот-д'Івуару. Сільське господарство повинне пристосуватися до зміни клімату за допомогою практики й технологій, які базуються на наукових дослідженнях.

З 24 млн.га доступних для зернових культур, тільки 9,5 млн.га або близько 40% використовується для вирощування під сільськогосподарські культури, яке здійснюється в основному дрібними фермерами в екстенсивній формі.

У країні вирощують каву, какао, каучук, горіхи кешью, бавовну, ананаси, банани, манго, цукровий очерет, папайю, ямс, маніок, сорго, просо, кукурудзу, томати, перець, баклажани та інші сільськогосподарські культури. Перелік культур для вирощування залежить від регіону: Південь, Центр, Північ, Захід, Схід.

Кот-д'Івуар не має коду сільськогосподарської продукції. Тим не менш, Міністерство сільського господарства розробило проект Закону сільського господарства, прийнятий в Комітеті Національних Зборів. Цей проект Закону агрономічного напрямку Кот-д'Івуару, прийнятий з точки зору особливого значення, так як передбачає політику розвитку секторів сільського господарства, також реформ і стратегій сільського господарства, юридичне визнання статусу фермера і сімейних господарств в якості сільськогосподарських підприємств. У ньому розглядаються всі основні питання, необхідні для забезпечення сталого сільськогосподарського зростання.

Він також встановлює основні принципи та стратегічні напрямки політики розвитку сільського господарства, які стосуються, зокрема, соціальної рівності, вдосконалення управління та врахування економічного та соціального прогресу всіх

чоловіків і жінок в сільськогосподарському інвестиційному проекті і допомагають забезпечити оптимальний розподіл наявного багатства.

Положення Закону застосовуються до сільськогосподарського сектору в самому широкому сенсі, в тому числі: сільське господарство; лісництво; аквакультура; тваринництво; рибне господарство. Галузева та тематична політика, що охоплює вищевказані заходи є невід'ємною частиною політики розвитку сільського господарства.

УДК 699.822

Марчук В. –ст.гр.МБм-5

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДОПРОНИКНОСТІ СТИКІВ ЗОВНІШНІХ ПАНЕЛЕЙ БУДІВЕЛЬ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Каспрук В.Б

Marchuk V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

### **THE STUDY PERMEABILITY OF j JOINTS EXTERIOR BUILDING PANELS**

Supervisor: Kaspruk.V.

Ключові слова: гідроізоляція, різновидності гідроізоляційних матеріалів

Keywords: waterproofing, varieties of waterproofing materials

В нашій країні великопанельні будівлі складають більше 60% від загального житлового фонду. Тому особливе значення мають питання пов'язані з надійністю і довговічністю їх експлуатації. Досвід експлуатації будівель показує про ряд недоліків, при конструюванні і захисті горизонтальних і вертикальних стиків зовнішніх стінових панелей від проникнення в них атмосферних опадів.

Відновлення шовного покрову сприяє захисту конструкції від кліматичних факторів навколишнього середовища і дозволяє зберігати тепло і комфортні умови всередині приміщення.

Для усунення цього основного недоліку будівельних конструкцій розроблена методика дослідження водо проникнення швів:

- 1) дослідний взірєць до і після замочування зважується на вагах типу ВПГ-2М з точністю до 25г;
- 2) початкова вологість матеріалу визначається ваговим методом;
- 3) процес змочування складається з трьох періодів;
  - а) зволоження панелі на протязі 1-5 годин
  - б) висушування панелі сухим повітрям на протязі 5 годин;
  - в) зволоження панелі на протязі 12-36 годин;
- 4) по закінченню досліду визначається кінцева вологість матеріалу ваговим методом.

Дослідження розподілу вологи провели діелектричним методом. Крім цього необхідно визначити капілярну вологість панелі та процесу стікання і вбирання води макропорами матеріалу. Результати спостережень за швидкістю стікання дозволили оцінити вплив шорсткості на процес зволоження вертикальної зовнішньої стіни будівлі.

УДК 664.859

Юськів Г. - ст. гр. ХК<sub>м</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СПАРЖА, ПРИРОДНЄ ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН**

Науковий керівник к.т.н., доцент Мельнічук О.Є.

Yuskiv G.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ASPARAGUS, NATURAL SOURCE BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES**

Supervisor: doc. Melnichuk O.E.

Ключові слова: спаржа, вітаміни (рибофлавін, тіамін), сорти спаржі, хлорофіл  
Keywords:

asparagus, vitamins (riboflavin, Thiaminum), sorts of asparagus, chlorophyll

Продукти рослинного походження необхідні для нормальної життєдіяльності організму. Овочі являються джерелом багатьох важливих та необхідних людському організму вітамінів, мінеральних речовин, солей. Рослинна їжа вважається чудовим профілактичним засобом від багатьох захворювань. Цінність цих продуктів полягає в тому, що вони містять вітаміни, без яких людина не може існувати. Нестача вітамінів та мінеральних речовин є однією з причин порушення нормальної життєдіяльності людського організму та зниження опірності до багатьох захворювань.

На сьогоднішній день відомо дуже багато овочів, проте в Україні споживається близько 40 видів. Оригінальним доповненням до українського столу пропонується спаржа.

Спаржа (лат. Asparagus) – багаторічна рослина, сімейства лілейні – один з ранніх овочів відкритого ґрунту, делікатесний продукт харчування та цінний лікувальний засіб. "Спаржа" в перекладі з грецької - "пагін". Спаржу почали вирощувати та вживати в їжу понад 4,5 тис. років тому. У наш час спаржу широко вирощують в Європі, особливо у Франції та Німеччині, там вона займає близько 20% площ, відведених під овочеві культури.

Існує два види спаржі - зелена та біла. Стебла зеленої спаржі діаметром 1–2 см і довжиною близько 15–20 см. Така спаржа володіє більш вираженим смаком. Біла спаржа відрізняється від зеленої тим, що вирощується під землею, без доступу сонячного проміння. Біла спаржа вважається справжнім делікатесом. Відома ще і спаржа фіолетового забарвлення. Колір такої спаржі від сорту не залежить. Якщо на білу спаржу потрапляє сонячне випромінювання, то вона набуває фіолетового забарвлення. Справа в тому, що у спаржі міститься барвник антоціан. Потім утворюється хлорофіл, і колір з фіолетового стає зелений.

Завдяки високому вмісту вітамінів, спаржа не поступається овочам, а за кількістю у ній рибофлавіну та тіаміну більш ніж в три рази перевищує томати та капусту. Славиться спаржа і високим вмістом вітаміну С в зелених пагонах становить близько 40 мг/100 г, а у білих - 27 мг/100 г.

У спаржі містяться такі вітаміни: А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, С, Е, РР та інші. Серед мікроелементів спаржа багата на цинк, калій, кальцій, магній, натрій, фосфор. Завдяки

вмісту аспаргінової кислоти, спаржа володіє лікувальними властивостями, має заспокійливу, сечогінну та антисептичну дію. Її рекомендують вживати при захворюваннях печінки, нирок, цукровому діабеті, набряках. Також спаржа добре підвищує апетит.

Завдяки своєму хімічному складу спаржа набула широкого застосування в дієтичному харчуванні. Тому розробка технології переробки спаржі є актуальною, для її споживання не тільки у свіжому вигляді, а й у консервованому.

УДК624.012.25

Семеген М.- ст.гр.МБм -5

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПІДСИЛЕНИХ КОМПЗИТАМИ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Каспрук В.Б.

Semegen M.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **THE STUDY OF STRENGTH OF REINFORCED CONCRETE ELEMENT REINFORCED COMPOSITES**

Supervisor: Kaspruk.V.

Ключові слова: підсилення, композитні матеріали

Keywords: strengthening, composite materials

Вуглецеве волокно - матеріал, що складається з тонких ниток діаметром від 3 до 15 мікрон, утворених переважно атомами вуглецю. Атоми вуглецю об'єднані в мікроскопічні кристали, вирівняні паралельно один одному. Вирівнювання кристалів додає волокну велику міцність на розтягування. Вуглецеві волокна характеризуються високою силою натягнення, низькою питомою вагою, низьким коефіцієнтом температур-ного розширення і хімічною інертністю. Вуглепластики - полімерні композиційні матеріали з переплетених ниток вуглецевого волокна, розташованих в матриці з полімерних (частіше епоксидних) смол.

На стадії будівництва і експлуатації система зовнішнього армування дозволяє вирішити наступні завдання: усунути помилки проектування або виконання робіт, збільшити здатність конструкцій, що несе, при збільшенні розрахункових навантажень, а також усунути наслідки пошкодження конструкцій, що несуть, що виникли в ході експлуатації. Системи зовнішнього армування незвичайно легкі у використанні. Технологія передбачає наклеювання високоміцних матеріалів на поверхню, конструкції яка підсилюється з допомогою епоксидних компаундів. При підсиленні системою зовнішнього армування не потрібно жодної додаткової громіздкої техніки. Роботи можна проводити без зупинки експлуатації будівель і споруд.

Переваги матеріалу: вогнетривкість, жаростійкість, хімічна стійкість, радіаційна стійкість, ударна в'язкість. Використання системи зовнішнього армування на основі вуглецевого волокна збільшує вантажопідйомність конструкцій, що несуть, до 4 разів і скорочує ремонт в 10 раз .

Секція:

**Радіоелектронні біотехнічні системи**

УДК 57.086

Зубрілін І.К. – ст. гр. РМм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**СПОСІБ ПОКРАЩЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
АЛГОРИТМУ РОБОТИ ТЕРМОСТАТУ В КАРДІОЛОГІЧНІЙ  
ПРАКТИЦІ**

Науковий керівник: Паляниця Ю.Б.

Zubrillin I.K.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

**THERMOSTAT OPERATION ALGORITHM IMPROVEMENT IN  
CARDIOLOGY PRACTICE**

Supervisor: Palaniza Y.B.

Ключові слова: Серцево-судинна система людини, термостат, пропорційно-інтегрально-диференційне керування

Keywords: Human cardiovascular system, thermostat, proportional–integral–derivative controller

Постійний розвиток науки і техніки, а також антропоцентрична модель трансформації суспільства накладають свій відбиток на спосіб життя людини несьогоднішній день. Перманентний стрес, гіподинамія, шкідливі звички та ціла низка екзогенних та ендогенних факторів чинять комплексний деструктивний вплив на здоров'я та самопочуття. В першу чергу це позначається на фізіологічному та функціональному стані серцево-судинної системи (ССС) як одного з основних адаптогенних механізмів [1] людського організму в умовах тропного впливу мінливих негативних чинників. Як наслідок, спостерігається постійний ріст захворюваності та смертності від патологій ССС в Україні та світі, що вимагає впровадження нових підходів до корекції патологічних станів. Зокрема постійний ріст інтересу медиків та суспільства загалом до клітинних технологій та регенераційних й репараційних можливостей стовбурових клітин сприяє зростанню кількості досліджень в цьому напрямку задля лікування морфологічних порушень [2] функціонування системи транспортування крові. Для вирощування гістологічного матеріалу на поживних субстратах застосовують термостати. Забезпечення мінімального відхилення значення температури відносно заданого є актуальним завданням. Завдання частково вирішується завдяки розташуванню температурних сенсорів безпосередньо в зоні розміщення біоматеріалу, однак через інерційність сенсорів, геометрію камери нагріву, фізичну віддаленість нагрівальних елементів від зони контролю температури викликає деяке запізнення реакції системи регулювання температури, зокрема через використання принципу пропорційної зміни керуючого впливу у відповідь на зміну значення вхідного параметра (температура). Відбувається "замикання" виходу на вхід і система входить в "режим генерації", коли фактичне значення температури в

контрольованій зоні постійно коливається (або фаза зростання (спадання) температури змінюється стрибкоподібно) відносно заданого.

Мінімізувати негативний чинник інерційності системи та запізнення відгуку на керуючий вплив дає можливість введення алгоритму пропорційно-інтегрально-диференційного закону керування (ПІД-керування) [3]. При цьому регулятором встановлюється залежність між керуючим впливом  $U$  і помилкою (або неузгодженістю)  $D$ , тобто реалізується залежність  $U = f(D)$ .

В більшості випадків для збільшення швидкості обчислень потрібно застосувати рекурентний алгоритм. При цьому для обчислення значення сигналу керування на кожному наступному етапі враховується окрім коефіцієнта поправки обчислюється попереднє значення керуючого сигналу:

$$U(k-1) = K \left\{ \Delta(k-1) + \frac{T}{T_1} \sum_{i=0}^{k-1} \Delta(i-1) + \frac{T_2}{T} [\Delta(k-1) - \Delta(k-2)] \right\} \quad (3)$$

Результатом віднімання рівнянь буде:

$$U(k) - U(k-1) = g_0 \Delta(k) + g_1 \Delta(k-1) + g_2 \Delta(k-2), \quad (4)$$

$$\text{де } g_0 = K \left(1 + \frac{T_2}{T}\right), \quad g_1 = -K \left(1 + 2 \frac{T_2}{T} - \frac{T}{T_1}\right), \quad g_2 = K \frac{T_2}{T}.$$

Якщо ж для апроксимації неперервного інтегралу використаний метод трапецій, то різницеve рівняння матиме вигляд:

$$U(k) = K \left\{ \Delta(k) + \frac{T}{T_1} \left( \frac{\Delta(0) + \Delta(k)}{2} + \sum_{i=1}^{k-1} \Delta(i) + \frac{T_2}{T} [\Delta(k) - \Delta(k-1)] \right) \right\} \quad (5)$$

Аналогічно отримаємо:

$$U(k) - U(k-1) = g_0 \Delta(k) + g_1 \Delta(k-1) + g_2 \Delta(k-2), \quad (6)$$

$$\text{де } g_0 = K \left(1 + 2 \frac{T}{T_1} - \frac{T_2}{T}\right), \quad g_1 = -K \left(1 + 2 \frac{T_2}{T} - \frac{T}{T_1}\right), \quad g_2 = K \frac{T_2}{T}.$$

Для відносно невеликих періодів дискретизації  $T$  коефіцієнти  $g_0$ ,  $g_1$ ,  $g_2$  обчислюються з використанням параметрів  $K$ ,  $T_1$  і  $T_2$  аналогового ПІД-регулятора.

Якщо обчислена керуюча величина є більшою, ніж цифровий поріг 0,5, то вона приймається рівною 1. Якщо менше - 0.

Такий підхід дає можливість створювати термостати із меншим відхиленням значення температури біоматеріалу відносно заданого у порівнянні із алгоритмом пропорційного керування та модернізувати існуючі термостати.

#### Література

1. Драган Я.П. Обґрунтування структури системи дистанційної діагностики адаптаційних резервів серця / Я.П. Драган, Ю.Б. Паляниця, О.В. Гевко, І.Ю. Дедів // НАУКОВИЙ ВІСНИК НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2015. – Вип. 25.10. – 364 с.
2. Urbanek, K., Torella, D., Sheikh, F., De Angelis, A., Nurzynska, D., Silvestri, F., ... & Bolli, R. (2005). Myocardial regeneration by activation of multipotent cardiac stem cells in ischemic heart failure. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(24), 8692-8697.
3. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления/ В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2006. – 752 с.



УДК 616.073.759

Ковальчук О.О.– ст. гр. РМм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ КОМП'ЮТЕРНИХ РЕНТГЕНОГРАФІЧНИХ СИСТЕМ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Яворський Б.І.

Kovalchuk O.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **CONDITION AND TRENDS OF COMPUTER RADIOGRAPHIC SYSTEMS**

Supervisor: Yavorskyuy B.

Ключові слова: рентгенографія, цифрові зображення, якість зображення.

Keywords: radiography, digital images, image quality

Сучасні технології діагностики та лікування в системі охорони здоров'я представляють додаткові вимоги до рівня збору, зберігання, передачі та подання медичних даних. В значній мірі це відноситься до рентгенології, яка становить одну з провідних галузей сучасної променевої діагностики. Сучасна рентгенологія на першому світовому рівні представлена головним чином цифровими технологіями. Це стосується як первинно цифрових методів, до яких відноситься цифрова рентгенографія, цифрова флюорографія, комп'ютерна томографія, оцифровування зображень після їх отримання на екрані РЕОП або ПЗС-матриці. Однак через обмежену кількість цифрових рентгенівських апаратів, що знаходяться в даний час в Україні, набуває поширення оцифровування отриманих аналогових рентгенограм на рентгенівській плівці, з цією метою використовують спеціальні сканери дозволяють перетворити аналогові плівкові зображення в цифрову форму для подальшої комп'ютерної обробки. Таким чином, підвищується діагностична ефективність всього рентгенологічного дослідження в цілому. Зручність роботи з цифровими зображеннями очевидні і є загальноновизнаними.

Перші вітчизняні публікації про переваги оцифровування рентгенограм були присвячені обробці рентгенологічних зображень з використанням аналогової ЕОМ (Шехтер А.І., 1986; Амосов І.С. та ін., 1986).

На даний час в променевій діагностиці виникли і стрімко розвиваються нові інформаційні технології, засновані на цифрових принципах обробки інформації (Антонов О.С. та ін., 2001). Це відноситься до засобів отримання променевих зображень, заснованим на високотехнологічних комп'ютерних рішеннях, їхньому представленні оператору і лікарю на відеомоніторах (Белова І.Б. та ін., 1999). Виникли нові комп'ютерні програми, що дозволяють отримувати діагностичні зображення в тривимірній графіці, в режимі анімації, модифікувати і отримувати приховані і раніше недоступні детальному аналізу структури і функції досліджуваних органів (Кармазановській Г.Г., 2008; Bankman I.N. et al., 2000).

Необхідно підкреслити, що наявність даних про попередні рентгенологічні дослідження в значній мірі збільшує можливість раннього виявлення змін того чи

іншого об'єкта дослідження (органу або «зони інтересу»), що підвищує чутливість і специфічність рентгенологічного зображення.

Серед засобів електронних способів обробки рентгенограм найбільш вживаними виявилися: широкий «плаваючий» діапазон сірої шкали, яскравості і контрастності, швидка інверсія зображення, крайове посилення, згладжування, обробка спрямованої гістограми і гістограми обраних площ (Варшавський Ю.В. та ін., 1997; Вейп Ю.А., 2005).

Заслужують на увагу методи якісної і кількісної оцінки рентгенограм, що відкриває шлях до стандартизації одержуваних зображень і автоматизації рентгенодіагностичного процесу (Буйлов В.М. 2004).

Рентгенографія (англ. projection radiography, plain film radiography, X-ray imaging, roentgenography, X-ray study, X-ray filming) — дослідження внутрішньої структури об'єктів, які відображаються за допомогою рентгенівських променів. Найчастіше термін використовують у медичному контексті. Методика R<sub>0</sub> (рентгенівського) дослідження ґрунтується на утворенні тіньового забарвлення на рентгенівській плівці під дією R<sub>0</sub>-променів.

Цифрова рентгенографія, що отримала сьогодні велике поширення в променевій діагностиці, незамінна при розпізнаванні захворювань легенів і середостіння (*лат.* Mediastinum – анатомічний простір в середніх відділах грудної порожнини). Вона також дозволяє визначити точну локалізацію ураження і поширеність процесу (Борисенко О.П., 2007). Тому метод комп'ютерної обробки аналогових рентгенограм з подальшим їх математичним аналізом є важливим в сучасній рентгенології.

Комп'ютерна рентгенографія (Computed Radiography) - практичний, ефективний (порівняно з традиційною обробкою рентгенівської плівки) та економічний метод, що дозволяє конвертування зображення, отриманого стандартними рентгенографічними методами, у цифрову форму. Системи комп'ютерної рентгенографії мають ряд унікальних властивостей. Традиційна екран-плівкова технологія одержання діагностичного зображення використовує підсилюючий екран для конвертування поглиненого рентгенівського випромінювання у світлове і рентгенівську плівку як детектор світла.

Системи комп'ютерної рентгенографії створюють цифрові зображення, що можуть бути переслані користувачу за допомогою електронних мереж або збережені в електронному архіві рентгенівського відділення лікувальної установи.

Створення оптимальної системи введення рентгенограм в комп'ютер дозволяє переводити існуючі рентгенологічні дані в цифрову форму. Це забезпечить систему зберігання, пошуку і транспортування медичних рентгенологічних зображень, підвищить якість рентгенодіагностики в цілому.

Таким чином, проблема якості зображення в системах медичної інтроскопії потребує подальшого дослідження, а тому розроблення методу підвищення якості зображення на базі математичної моделі для комп'ютерних систем діагностики фізіологічного стану організму людини, який дасть можливість отримати оперативні відомості про присутність різного роду змін на ранніх стадіях, необхідних лікареві для установлення діагнозу, є актуальною науковою задачею.

УДК 534.292:159.9:612.1

Поврозник Н.І. – ст. гр. РМм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МУЗИКОТЕРАПІЯ ТА ПУЛЬСОВИЙ СИГНАЛ В ЗАДАЧАХ ВІДНОВЛЕННЯ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ**

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

Povroznyk N.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **MUSIC THERAPY AND PULSE SIGNAL IN THE TASK OF RESTORING EMOTIONAL STATE OF HUMAN**

Supervisor: Hvostivskyu M.

Ключові слова: психоемоційний стан людини, музикотерапія, пульсовий сигнал  
Keywords: psycho-emotional state of human, music therapy, pulse signal

Ріст темпу життя людей за останні роки зумовив збільшення психоемоційного навантаження на нервову систему людини відповідно до індивідуальних особливостей психіки та типу вищої нервової діяльності. Люди намагаються встигнути адаптуватись до сучасного технічного прогресу, інформаційного перевантаження, соціальних, політичних та екологічних умов. До наслідків психоемоційного навантаження можна віднести депресію, «синдром хронічної втоми», неврози, зокрема істерію та психостенію. Синдром хронічної втоми спостерігається у кожній другій працюючій людині, який пов'язаний з великими вимогами на роботі, часто не виконанням роботодавцем норм трудового кодексу, внаслідок цього зменшення часу відпочинку у робітника, непорозуміння в сім'ї. Далі безсоння, постійна напруженість, дратівливість. Без належної корекції такого стану може початись депресія, яка в свою чергу є стресом для організму. І щоб розірвати це «коло» людині необхідно відновити свій психоемоційний стан шляхом профілактики або лікування.

С.С. Корсаковим, В.М.Бехтереєвим, С. Брусилівським (1971), В.Ю. Зав'яловим (1995), Швабе (1974), Галинським (1977), М.М. Захаровим, В.М. Авдєєвим, І.В. Тьомкіним, І.Р. Тархановим та іншими на науковій основі було розкрито профілактичні, лікувальні й оздоровчі властивості музичного мистецтва, а саме: виявлено лікувальні властивості звуків, встановлено взаємозв'язок між частотою звукових коливань музики та психофізіологічними процесами людини (музикотерапія). Лікувальні та профілактичні можливості музики покладені в основу діяльності Інститутів музичної терапії 15 зарубіжних країнах, у тому числі – Англії, Франції, Німеччини, Австрії, США та ін.

Отже, за означенням музикотерапія - це цілеспрямоване застосування музики або музичних елементів для досягнення терапевтичних цілей, а саме, відновлення, підтримки та сприяння психічному та фізичному здоров'ю [1]. За допомогою музикотерапії людина повинна придбати можливість краще розуміти себе і навколишній світ, вільніше і ефективніше в ньому функціонувати, а також досягти більшої психічної та фізичної стабільності.

Виникаючі реакції слухової адаптації в процесі музикотерапії породжують певні асоціації, які позитивно впливають на психоемоційний стан людини. В результаті

музикотерапії піднімається настрій, працездатність, знижується больова чутливість, нормалізується сон, відновлюється стабільна частота серцебиття і дихання. Музичні мелодії, які позитивно впливають на психоемоційний стан людини, уповільнюють пульс, збільшують силу серцевих скорочень, сприяють розширенню судин, нормалізують артеріальний тиск, стимулюють травлення, покращують апетит, підвищують тонус кори головного мозку, покращують обмін речовин, стимулюють дихання і кровообіг, посилюють увагу. Вибір конкретного типу мелодії в процесі музикотерапії є складною задачею від якої залежить швидкість та позитивність відновлення психоемоційного стану людини.

Одним із показників стану відновлення психоемоційного стану слугує пульсовий сигнал [2]. Зміни, які відбуваються у функціональному стані серцево-судинної системи людини в процесі музикотерапії кількісно відображаються амплітудно- часових показниках пульсового сигналу.

На рис.1. зображено запропоновану схему процедури відновлення психоемоційного стану людини в процесі музикотерапії за показниками пульсового сигналу.

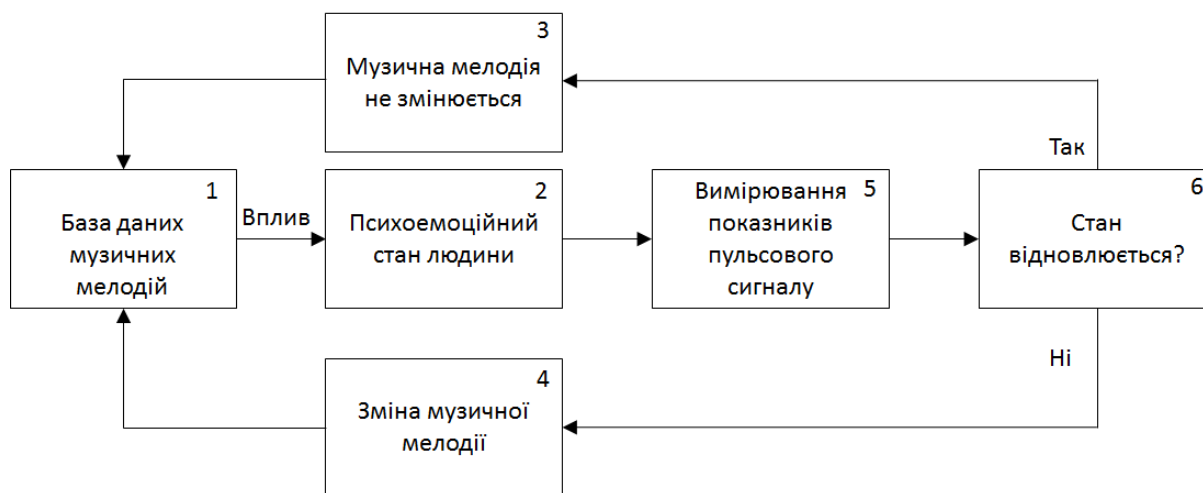


Рис.1. Структурна схема процедури відновлення психоемоційного стану людини в процесі музикотерапії за пульсовими сигналами

Музичні мелодії з бази даних 1 через слухові рецептори впливають на психоемоційний стан людини 2. В процесі впливу відбувається процедура реєстрація пульсового сигналу та вимірювання зміни його амплітудно-часових параметрів 5 як показників стану відновлення 6. При досягненні успішного ефекту від обраної мелодії з бази даних 1 відбувається її тривалий вплив на психоемоційний стан людини 2 через слухові рецептори. У випадку відсутності позитивного результату від обраної мелодії відбувається процедура автоматичного пошуку нової мелодії у базі музичних мелодій 1.

Отже, розроблена структура (рис.1) уможливіє процедуру відновлення психоемоційного стану людини шляхом автоматичного пошуку оптимальної музичної мелодії за параметрами пульсового сигналу.

#### Література

1. Музикотерапія // Психотерапевтичеська енциклопедія; Под. ред. Б.Д. Карвасарського. – СПб: «Пітер», 2000. – С.392 – 394.
2. Блаво Р. Музыка и здоровье / Блаво Р. – СПб:Диля, 2002. – 288 с.

УДК 61: 62-523.8

Богуславський Р. – ст. гр. РМ-31

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO  
ПРИ ПІДГОТОВЦІ СПЕЦІАЛІСТІВ НАПРЯМУ  
«РАДІОЕЛЕКТРОННІ АПАРАТИ»**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Дедів Л.Є., к.т.н. доц. Дозорський В.Г.

Boguslavsky R.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

**PERSPECTIVES OF USING OF ARDUINO PLATFORM WITH  
TRAINING THE SPECIALISTS OF "RADIO ELECTRONIC DEVICES"  
DIRECTION**

Supervisor: Dediv L.Ye, Dozorsky V.G.

Ключові слова: Arduino, медична техніка, біосигнал, мікроконтролер

Keywords: Arduino, medical technique, biosignal, microcontroller

Значною проблемою напрямку підготовки «Радіоелектронні апарати» є обмежене використання сучасних досягнень науки і техніки в навчальному процесі, зокрема застосування уніфікованих мікроконтролерних платформ, оскільки важко уявити собі радіоелектронний медичний пристрій, роботою якого не керував би мікроконтролер чи мікропроцесор.

Частково проблема вирішується шляхом використання програмних пакетів симуляторів електронних схем, що мають можливості відлагодження програм роботи мікроконтролерів в реальних електричних схемах. Однак теорія без практики швидко забувається і робота в таких електронних стимуляторах стає нецікавою для студентів, дедалі важче знаходити шляхи стимулювання студентів до навчання.

Для вирішення проблеми пропонується впровадити у використання в навчальному процесі таких платформ як Arduino та STM. Основною перевагою цих платформ є те, що практичне використання їх дозволить поглибити та закріпити знання з принципів функціонування мікропроцесорних систем, проектування та конструювання радіоелектронних блоків і модулів із мікроконтролерним керуванням, а в після навчальний період на основі цих платформ студенти зможуть самостійно і проектувати пристрої з різним рівнем складності виконуваних функцій: від перемикачів свідлодіодних панелей до систем відбору, попереднього опрацювання та візуалізації біосигналів. Зокрема платформа Arduino може бути використана при розробленні портативних пульсоксиметрів, електрокардіографів, реографів тощо.

Загалом використання платформ Arduino та STM може суттєво збільшити зацікавленість студентів у навчальному процесі, та дати базові знання з конструювання радіоелектронних медичних приладів з мікроконтролерним керуванням.

Література.

1. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.: ил

УДК 61: 62-523.8

Пляшовський В. – ст. гр. РМзм-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ TDM В ОБЛАСТІ МЕДИЧНОГО ПРИБАДОБУДУВАННЯ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Дедів Л.Є.

Plyashovsky V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **THE USING OF TDM TECHNOLOGY IN MEDICAL INSTRUMENT ENGINEERING**

Supervisor: Dediv L.Ye

Ключові слова: TDM, мультиплексор, біосигнал

Keywords: TDM, multiplexer, biosignal

Важливим в практиці медичного приладобудування є розроблення систем передачі даних, що характеризують декілька незалежних біосигналів, по одному каналу. Зокрема, перспективною при проектуванні поліаналізаторів стає технологія мультиплексування попередньо підсилених біосигналів, передача кодових пакетів по одному каналу, що комутує пристрій відбору та блок опрацювання сигналів із наступним програмним розділенням вхідних сигналів та опрацюванням їх.

З цією метою можуть бути використані дві технології: частотне мультиплексування (Frequency Division Multiplexing, FDM) та мультиплексування з поділом часу (Time Division Multiplexing, TDM). В другому випадку мультиплексор приймає інформацію по  $N$  вхідних каналах та по чергово комутує їх до одного виходу, який і використовується як канал передачі даних.

В роботі проведено моделювання технології TDM у випадку передачі по одному каналу восьми незалежних аналогових сигналів. Моделювання виконувалось в середовищі Multisim. В якості мультиплексора використано спеціалізовані мікросхеми ADG408BR. Для спрощення використано два аналогових сигнали – гармонічний, з частотою 1 кГц і амплітудою 1 В, та трикутні імпульси з частотою 500 Гц та амплітудою 500 мВ. Перший сигнал подається одночасно на чотири перших входи мультиплексора, інший – на наступні чотири входи. Приклад сигналу на виході мультиплексора наведено на рис. 1.

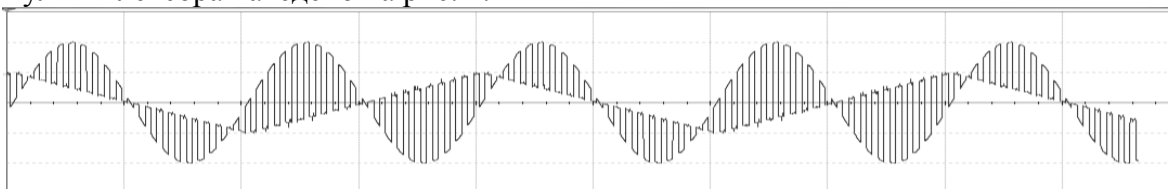


Рис. 1. Сигнал на виході мультиплексора

Технологія TDM може бути використана для передачі значної кількості біосигналів по одному каналу, зокрема в структурі поліаналізаторів та електроенцефалографів.

УДК 534.292:159.9:612.82

Глемба В.М. – ст.гр. РМм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПЕРСПЕКТИВИ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ МУЗИКОТЕРАПІЇ З МЕТОЮ ПОКРАЩЕННЯ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПСИХОЛОГІЧНОГО СТАНУ СТУДЕНТІВ**

Науковий керівник: к.м.н., доцент Гевко О.В.

Hlemba V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **MUSIC THERAPY PERSPECTIVES DIFFERENT USING TO ENHANCE MENTAL ACTIVITY AND PSYCHOLOGICAL STATE OF STUDENTS**

Supervisor: Hevko O.

Ключові слова: психологічний стан людини, музикотерапія, електроенцефалограма  
Keywords: human psychological state, music therapy, electroencephalogram

Музикотерапія – метод зцілення за допомогою музики (від лат. *musica* “музика” і грец. *therapeuein* “лікувати”). Беззаперечним є терапевтичний вплив музики на стан людини, про який було добре відомо ще у Древній Греції. Так, сеанси музикотерапії приписував своїм пацієнтам Гіпократ, а великий Гомер використовував виконання мелодійних пісень для загоєння ран героїв. В свій час, дослідженнями механізмів впливів музики, також, займались В.М. Бехтерев, І.М. Догель, І.Р. Тарханов. Не меншим зацікавленням ця тема користується і у сучасному науковому світі. Ефективність даного методу відзначають неонатологи, призначаючи його недоношеним новонародженим [1]. Цей оригінальний метод зайняв свою нішу і у спортивній медицині. Так, музикотерапія у поєднанні з ароматерапією, застосовується для відновлення працездатності спортсменів [5]. Все більше з’являється статей про її використання у лікуванні, реабілітації, зокрема, соціальній і вихованні дітей та дорослих із соматичними та психічними захворюваннями [3]. Адже мелодійна музика, формуючи позитивні емоції, сприяє зниженню психоемоційної напруженості, нормалізує вегетативний тонус і підвищує ефективність діяльності. Причём, існує ряд публікацій, що вказують на диференційований підхід до використання класичної музики різних композиторів з метою заспокоєння, покращення настрою, підняття загального життєвого тонусу.

Музикотерапію поділяють на пасивну та активну. При пасивній, пацієнти прослуховують музичні твори, котрі покращують їхній психологічний стан. Відповідно, при активній - піддослідні самі беруть безпосередню участь у їх виконанні [2]. Перевагою методу музикотерапії є неінвазивність, простота виконання, можливість контролю впливу.

Існує ряд наукових досліджень, в яких висвітлюється вплив музики на електроенцефалографічні ритми. Зокрема, виявлено, що зміни в електроенцефалограмі залежать від темпо-ритмічної, гармонічної, мелодійної структури музики, а також від інструменту, за допомогою якого вона виконується. Найбільш інформативними у плані

впливу музикотерапії є альфа- та тета- ритми. Альфа-ритм відображає оптимальний стан корково-підкоркових взаємовідношень, переважання його у правій лобній частці сприяє до розвитку позитивних емоційних реакцій. Коли ж його домінування відбувається у лівій лобній частці, то виникають негативні афективні стани, депресії, тощо. Поява тета-ритму вказує на переважання гальмівних процесів, або зниження активації при захворюваннях ЦНС, при втомі, стресі. Бета-активність, навпаки свідчить про посилення активаційних процесів [4]. На нашу думку, недостатня кількість наукових праць, присвячена вивченню диференційованого підходу впливу різних музичних жанрів на електроенцефалографічні ритми студентів, з метою покращення розумової діяльності та психологічного стану. Тому вважаємо, що дані наукові дослідження на сучасному етапі є своєчасними та доцільними.

#### Література

1. Думов Е.Л. Музикотерапия недоношенных новорождённых детей: успехи и перспективы / Е.Л. Думов, М. Nöcker-Ribaupierre, Н.В. Андрущенко, А.С. Иова // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. — 2015. — Т. 7, № 4. — С.76-73.
2. Искандеров М. Н. Активная групповая музыкотерапия. Опыт и перспективы метода в психиатрическом стационаре / М. Н. Искандеров // Консультативная психология и психотерапия. - 2010. - N2. - С.132-143.
3. Котышева Е.Н. Музыкальная психологическая коррекция в процессе реабилитации детей с ограниченными возможностями здоровья //Омский научный вестник. 2009. № 2-76. С. 179-182.
4. Лахман О.Л., Шевченко О.И. Применение биоуправления при лечении нервно-психических заболеваний // Сибирский медицинский журнал (г. Иркутск).- 2011.-Т. 105, №6.-С. 110-113.
5. Мялук С. Обоснование необходимости исследований сочетанного применения аро- ма- и музыкотерапии для восстановления работоспособности спортсменов / Светлана Мялук // Физическое воспитание студентов творческих специальностей : [сб. науч. тр. под ред. С. С. Ермакова]. – Х., 2005. - № 3. – С. 45 - 52.



## З М І С Т

<i>Секція:</i>	<u>Обладнання харчових виробництв</u>	
Деркач А.В.	<b>ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ТЕРТЯ ОБЕРТОВИХ ВАЛКІВ З РОБОЧИМ СЕРЕДОВИЩЕМ</b>	3
Дишкантюк О.В.; Калугіна Ю.Г.	<b>НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ У РЕСТОРАННІЙ ГАЛУЗІ</b>	4
Пригодський І.М.	<b>НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ШНЕКОВИХ НАГНІТАЧІВ</b>	5
Олексій В.Б.	<b>ЗАСТОСУВАННЯ ІЧ-ВИПРОМІНЮВАННЯ ПРИ КОПЧЕННІ І СУШІННІ</b>	6
Фещук Б.І.	<b>АНАЛІЗ ЦЕНТРИФУГУВАННЯ УТФЕЛЮ</b>	7
Семчишин І.М.	<b>АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ФІНІШНОГО ПОДРІБНЕННЯ М'ЯСА</b>	8
Гадомський П.	<b>ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ МАШИН ДЛЯ УКЛАДАННЯ (ВИЙМАННЯ) ПЛЯШОК В ЯЩИКИ</b>	9
Кацан В.-	<b>АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ РОЗЛИВНОГО ОБЛАДНАННЯ</b>	11
Кордуба О.	<b>ЗНЕВОДНЕННЯ СИРНОГО ЗГУСТКУ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ ПОЛІ</b>	12
Лясота О.	<b>ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ СТУДЕНТІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ</b>	13
Макаринський В.	<b>ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПЛАСТИФІКАТОРА ВВ-ПМЛ</b>	14
Наворинський Д.П.	<b>ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМ АСПРАЦІЇ НА ТЕРНОПІЛЬСЬКОМУ КХП</b>	16
Остапчук А.	<b>ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ СЕПАРАТОРА</b>	17
Паробок Г.	<b>МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ</b>	18
Бачинський Ю.	<b>ОСОБЛИВОСТІ ВИЛУЧЕННЯ ЦІЛЬОВИХ КОМПОНЕНТІВ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ХАРЧОВІЙ І ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ТЕХНОЛОГІЯХ</b>	19

Секція:

**Інформаційні технології**

Анісіфоров Ю. <b>ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦЇЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО КОНСОЛІДОВАНОГО РЕСУРСУ ДІЯЛЬНОСТІ ІТ-КОМПАНІЙ</b>	21
Артемович Т. <b>ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ</b>	22
Ахмедьянов В. <b>ВИДИ РЕСУРСІВ «ГЛИБИННОГО ВЕБ»</b>	24
Бабій В. <b>ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНА ПАРАДИГМА ПРОГРАМУВАННЯ. KOTLIN</b>	25
Бак Р.Ю. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ТА ЇХ ОПИС З ВИКОРИСТАННЯМ WINDOWS WORKFLOW FOUNDATION ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБ ДОДАТКУ "ОРГАНІЗАЦІЯ КОНФЕРЕНЦІЇ"</b>	26
Бранець Р., Митник О., Орнатовська В., Задорожна Ю., Вівчар В. <b>МОДЕЛЮВАННЯ КЛАСТЕРУ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ТЕРНОПОЛЯ ЯК МЕРЕЖІ СМО</b>	27
Безкоровайний О.М. <b>ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЗА РАХУНОК УПРОВАДЖЕННЯ ГІБРИДНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МЕТОДАМИ DATA MINING</b>	29
Бенца Р.А. <b>АНАЛІЗ ТА МОНІТОРИНГ ПОТОКІВ В ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ</b>	30
Беш О.В. <b>ОГЛЯД ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОСУВАННЯ САЙТІВ В ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ</b>	31
Богуславська В.Ю. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ SDN</b>	32
Ванат В. <b>ПОНЯТТЯ СИНТАКСИЧНОГО АНАЛІЗУ</b>	33
Волинець В. <b>ЦИФРОВІ СЛІДИ ТА ТІНІ</b>	34
Визнюк М. <b>ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВІДКРИТИМ ВИХІДНИМ КОДОМ</b>	36
Воляннюк А. <b>ПРОБЛЕМИ ІНТЕРНЕТ-РОЗВІДКИ</b>	37
Чаплій Д. <b>ПРОЄКТУВАННЯ ШИРОКОСМУГОВОЇ АНТЕНИ ТИПУ «ХВИЛЬОВИЙ КАНАЛ» UHF – ДІАПАЗОНУ</b>	38
Гарматюк Н.А. <b>ЗНАЧЕННЯ СХОВИЩ ДАНИХ В СУЧАСНОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ СВІТІ</b>	41
Черній В. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ШИРОКОСМУГОВОГО ПОЛЯРИЗАТОРА РОЗШИРЕНОГО С-ДІАПАЗОНУ</b>	42

Джумак Г. <b>ІНФОРМАЦІЙНО – АНАЛІТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА</b>	<b>44</b>
Добжанський В.О. <b>ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ AZURE WEB SITE ДЛЯ РОЗМІЩЕННЯ ВЕБ-САЙТІВ</b>	<b>45</b>
Довгань О.С. <b>СТРУКТУРУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ МЕТРИЧНИХ КНИГ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ОБЛАСНОГО АРХІВУ</b>	<b>46</b>
Драпак Р.І. <b>АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ З СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ</b>	<b>48</b>
Драпак В. <b>КРОС-ПЛАТФОРМНА РОЗРОБКА З ВИКОРИСТАННЯМ QT5</b>	<b>49</b>
Дубина Т. <b>МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ РЕЙТИНГУ ВЕБ-САЙТІВ</b>	<b>50</b>
Карвацький Р. <b>ТЕХНОЛОГІЇ КОНКУРЕНТНОЇ РОЗВІДКИ</b>	<b>51</b>
Дячишин А. <b>МОНІТОРИНГ СОЦІАЛЬНИХ МЕДІА РЕСУРСІВ</b>	<b>53</b>
Заяць В. <b>ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВІ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАДАЧ КОНКУРЕНТНОЇ РОЗВІДКИ</b>	<b>55</b>
Золотар І. <b>ВЕБ-ПРОСТІР</b>	<b>57</b>
Ільчишин Р. <b>РОБОТА З ГРАФІКОЮ В ОС ІОS</b>	<b>59</b>
Калита А. <b>ТЕНДЕНЦІЇ У ГАЛУЗІ ХМАРНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ</b>	<b>60</b>
Капаціла Р.І. <b>СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ В ОБЛАСТІ ОПТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ</b>	<b>61</b>
Кашук О. <b>АНАЛІЗ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ТРЕТЬОГО ПОКОЛІННЯ</b>	<b>63</b>
Кирич Б. <b>СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОЇ КОНТЕНТ-КОМЕРЦІЇ</b>	<b>65</b>
Кіліштоф М. <b>СЕРВІСИ РОБОТИ З ГЛИБИННИМ ВЕБОМ</b>	<b>66</b>
Ковальська М. <b>ПРО ПОНЯТТЯ «ГЛИБИННОГО» ВЕБУ</b>	<b>67</b>
Коваленко В. <b>МЕТОДИ ЗАХИСТУ МЕРЕЖЕВИХ СЕРВЕРІВ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ</b>	<b>69</b>
Ковальчук А.В. <b>КОНСОЛІДОВАНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС ПРОФОРІЄНТАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ</b>	<b>70</b>
Козак Я.М. <b>СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ В ОБЛАСТІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В МЕРЕЖАХ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ</b>	<b>71</b>

Кріль В.М. <b>ПЛАНУВАННЯ РЕКЛАМНИХ АКЦІЙ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ДАНИХ ОТРИМАНИХ З СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТ КОМЕРЦІЇ</b>	<b>73</b>
Литвин Т. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ МОНИТОРИНГУ ОБЛАДНАННЯ ШИРОКО - СМУГОВОГО ДОСТУПУ ДО МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ</b>	<b>75</b>
Литвиненко Т. <b>ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЦИФРОВОГО ФІЛЬТРУ ДЛЯ ЗАДАЧІ УСУНЕННЯ МЕРЕЖЕВОЇ ЗАВАДИ В АВТОМАТИЗОВАНИХ ЕЛЕКТРОКАРДІОДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМАХ</b>	<b>76</b>
Лучанко В. <b>СПОСОБИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ КОНКУРЕНТНОЇ РОЗВІДКИ</b>	<b>77</b>
Ломоносов М. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ</b>	<b>79</b>
Лучка П.І. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЗРОСТАННЯ ВІДВІДУВАНОСТІ САЙТІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЇХНЬОЇ ТЕМАТИКИ ТА ДИЗАЙНУ</b>	<b>81</b>
Лучка П.І. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДВИЩУВАНОСТІ ВІДВІДУВАНОСТІ САЙТІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЇХНЬОЇ ТЕМАТИКИ ТА ДИЗАЙНУ</b>	<b>82</b>
Мартинов С. <b>ПЛАТІЖНІ ТА ФІНАНСОВІ СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТ</b>	<b>83</b>
Масір І. <b>ВИНИКНЕННЯ ПОНЯТТЯ «ГЛИБИННИЙ» ВЕБ</b>	<b>84</b>
Мартинюк Х.В. <b>КЛАСИФІКАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ</b>	<b>86</b>
Медвідь І. <b>ОСОБЛИВОСТІ КОМПОНЕНТНОГО ПІДХОДУ У ПРОГРАМУВАННІ</b>	<b>87</b>
Федоришин І. <b>СТВОРЕННЯ ВІДДІЛУ КОНКУРЕНТНОЇ РОЗВІДКИ НА ТЗОВ «ТЕКСТИЛЬ ПРІНТ»</b>	<b>88</b>
Михальський Н. <b>СОЦІАЛЬНІ МЕДІА</b>	<b>89</b>
Морозов Б. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ</b>	<b>91</b>
Острожинський С. <b>ПРО ПОНЯТТЯ «СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ»</b>	<b>92</b>
Морозова Г. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОВНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ В АКУСТИЧНОМУ КАНАЛІ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ</b>	<b>94</b>
Мручок Г.М. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ MPLS НА МАГІСТРАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ</b>	<b>96</b>
Недогін Н. <b>АНАЛІЗ НАВАНТАЖЕННЯ ПАСИВНИХ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ</b>	<b>97</b>
Порадюк Т.І. <b>ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРОГНОЗУ СПОЖИВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ</b>	<b>98</b>

Поцелуй А. <b>ОСНОВНІ РЕСУРСИ ГЛИБИННОГО ВЕБ</b>	<b>100</b>
Рокош М. <b>ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ NOSQL</b>	<b>101</b>
Пундик В. І. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ AZURE IOT HUB</b>	<b>103</b>
Рубінець С. <b>ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІЗУ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ</b>	<b>105</b>
Сеник Ю. <b>АНАЛІТИЧНІ БАЗИ ДАНИХ</b>	<b>106</b>
Семенова А.В. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ САЙТУ МЕБЛЕВОГО МАГАЗИНУ ІЗ ВПРОВАДЖЕННЯМ ЗАСОБІВ МОНІТОРИНГУ</b>	<b>108</b>
Скалецький П. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ</b>	<b>109</b>
Соленко І.В. <b>ЗАСТОСУВАННЯ ФРЕЙМВОРКІВ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ШВИДКОДІЇ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ</b>	<b>111</b>
Тимошик М. <b>АЛГОРИТМ ПРОСТОГО ВИБОРУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСТУ МЕРЕЖІ В МЕТОДІ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ</b>	<b>112</b>
Тхір І.І. <b>ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ НАКОПИЧУВАЧІВ НА ЖОРСТКИХ МАГНІТНИХ ДИСКАХ В ТЕРМІНАЛЬНОМУ РЕЖИМІ</b>	<b>113</b>
Пех С. <b>КОНКУРЕНТНА РОЗВІДКА</b>	<b>114</b>
Тхір С.І. <b>ВИЗНАЧЕННЯ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ТА РОЗВИТКУ ВЕЛИКИХ МАСШТАБОВАНИХ СИСТЕМ ПРИ ДОТРИМАННІ АРХІТЕКТУРИ ВИСОКИХ НАВАНТАЖЕНЬ</b>	<b>115</b>
Федорчук С. <b>ЦІЛІ І ЗАВДАННЯ ІНТЕРНЕТ-РОЗВІДКИ</b>	<b>116</b>
Цанцала Р. <b>ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ</b>	<b>117</b>
Ходачок Н.Я. <b>РОЗРОБКА ЦИФРОВОГО РЕЄСТРУ МЕТРИЧНИХ КНИГ</b>	<b>119</b>
Чорновус Р.М. <b>СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЇ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</b>	<b>120</b>
Чуба А. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ МЕРЕЖІ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ ПРИ ПЕРЕДАЧІ ЦИФРОВИХ ДАНИХ</b>	<b>121</b>
Шемчишин Ю. <b>ПРО ПОНЯТТЯ «ЖИВУЧОСТІ ІНФОРМАЦІЇ» В ІНТЕРНЕТ</b>	<b>122</b>
Швирло К.Б. <b>КОНСОЛІДОВАНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС ДЛЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ «ГОТЕЛЬНИЙ БІЗНЕС»</b>	<b>124</b>



Секція: Машинобудування

Бариш І. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ РОЗТОЧУВАННЯ ОТВОРІВ</b>	<b>143</b>
Бондарук М.Ю. <b>ВСТАНОВЛЕННЯ МІНІМАЛЬНО ДОПУСТИМОГО КРОКУ ГОФР ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ГВИНТОВИХ ГОФРОВАНИХ ЗАГОТОВОК</b>	<b>145</b>
Брошук А. <b>ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОФІЛЬНОЇ ВТУЛКИ</b>	<b>146</b>
Бурячинський О. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ</b>	<b>147</b>
Вовк В.І. <b>РОЗРАХУНОК МОДЕЛЕЙ ФОРМОУТВОРЕННЯ ВЕРСТАТІВ ВПАКЕТІ МАТНСАД</b>	<b>149</b>
Возняк А.З. <b>СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ КОМПОНОВОК БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТІВ</b>	<b>150</b>
Голида Ю.Т. <b>ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ВЕРСТАТІВ З ПАРАЛЕЛЬНОЮ КІНЕМАТИКОЮ ТА ЇХ ОСНОВНІ ТИПИ</b>	<b>151</b>
Гриців В. <b>КОМП'ЮТЕРНА ДІАГНОСТИКА АВТОМОБІЛІВ СКАНЕРОМ ELM 327</b>	<b>152</b>
Давиденко П. <b>МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕСУ СВЕРДЛІННЯ</b>	<b>153</b>
Демків Т.М. <b>ФАКТОРИ ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ТОЧНІСТЬ БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТІВ</b>	<b>154</b>
Дідух В. <b>ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ОПТИЧНОЇ ТРИАНГУЛЯЦІЇ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТОЧНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ</b>	<b>155</b>
Кошланський Д. <b>ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПРОКАТНОГО ВИРОБНИЦТВА ЛИСТОВИХ МАТЕРІАЛІВ</b>	<b>156</b>
Кулик І. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ ПРОЦЕСУ ТОРЦЕВОГО ШЛІФУВАННЯ</b>	<b>157</b>
Мазур С. <b>ТОРЦЕВЕ УЩІЛЬНЕННЯ ПІДВИЩЕНОЇ ГЕРМЕТИЧНОСТІ З КАНАВКОЮ У ВИГЛЯДІ СПІРАЛІ АРХІМЕДА</b>	<b>158</b>
Майор М. <b>ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ЛИСТОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ РЕМОНТУ ТА СЕРВІСУ АВТОМОБІЛІВ</b>	<b>159</b>
Оренчук Н.Р. <b>ЗАХОДИ ПО ПІДВИЩЕННЮ ТЕМПЕРАТУРНОЇ СТІЙКОСТІ МЕТАЛОРИЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ</b>	<b>160</b>

Радик М. <b>СХЕМА РОЗКРОЮ ЛИСТОВОГО ПРОКАТУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КОНІЧНИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК</b>	<b>161</b>
Редько Є. <b>ПНЕВМОСТРУМИННІ ВІБРАЦІЙНІ ТРАНСПОРТНО-ЗАВАНТАЖУВАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ ДЛЯ ШТУЧНИХ ЗАГОТОВОК У МЕХАНОСКЛАДАЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ</b>	<b>163</b>
Рура В. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ШПИНДЕЛЬНОГО ВУЗЛА ГОРИЗОНТАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТА</b>	<b>164</b>
Старинський О., Дубина С. <b>НОВИЙ СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ГОЛОВНОГО ЗАДНЬОГО КУТА ТОКАРНОГО РІЗЦЯ</b>	<b>165</b>
Терешук В.А. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПРИСТРОЮ ДЛЯ НАРІЗАННЯ РІЗЬБИ В ГАЙКАХ</b>	<b>167</b>
Катерняк І. <b>АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ РЕГУЛЯРНИХ МІКРОРЕЛЬЄФІВ НА ВНУТРІШНІХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХНЯХ</b>	<b>168</b>
Торчило О. <b>МОДЕРНІЗАЦІЯ ТОКАРНОГО АВТОМАТА ДЛЯ ВИСОКОШВИДКІСНОЇ ОБРОБКИ</b>	<b>170</b>
Фік П. <b>АВТОМАТИЗОВАНЕ СТУПЕНЕВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ РІЗАННЯ НА КРУГЛОШЛІФУВАЛЬНОМУ ВЕРСТАТІ</b>	<b>171</b>
Чепіль Б. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ З ABS</b>	<b>172</b>
Якимець Г., Михалчич Г. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ КІНЕМАТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ ПОДАЧ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ У ІМОВІРНОСНОМУ АСПЕКТІ</b>	<b>174</b>

*Секція:*

**Електротехніка, електроніка та світлотехніка**

Андрійчук Р. <b>МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМУ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ ІЗ КОМПАКТНИМИ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИМИ ЛАМПАМИ</b>	<b>176</b>
Бабій А. <b>ОЦІНКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОУСТАНОВОК ІЗ ПАЛИВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ТА БІОЕТАНОЛОМ ЯК ПАЛИВОМ</b>	<b>178</b>
Бенедига Ю. <b>ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВОКИ НА БАЗІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЗАРЯДКИ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ</b>	<b>179</b>
Водько І. <b>ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТРУБНИХ ПРОПЕЛЛЕРНИХ ГІДРОТУРБІН ДЛЯ МАЛОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ</b>	<b>180</b>



Волинець Т. <b>ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ АСКОЕ ТА АСКУЕ</b>	181
Гордзій Н.В. <b>РОЗРОБКА ЛАМПОВОГО ПІДСИЛЮВАЧА ЗВУКОВИХ ЧАСТОТ З МІКРОКОНТРОЛЕРНИМ КЕРУВАННЯМ</b>	183
Івасюк А. <b>ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ У ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ</b>	184
Куртяк В. <b>ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО</b>	185
Лучейко О. <b>ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ В ТЕПЛОЕНЕРГОУСТАНОВКАХ ТОРФУ ТА РОСЛИННОЇ БІОМАСИ ЯК ПАЛИВА</b>	186
Скорецький Р. <b>ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ДОЩОВИХ ВОД</b>	187
Стасюк О. <b>ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ПРИВАТНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ</b>	188
Швець М. <b>ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РЕМ</b>	189

*Секція:*

**Зварювання та споріднені процеси і технології**

Серкін І. <b>ЗАСТОСУВАННЯ ЗАХИСНИХ ГАЗІВ <math>CO_2 + O_2</math> НА ПРОЦЕС ЗВАРЮВАННЯ ВУЗЛІВ ЗАТВОРА АІ 44077-1000</b>	190
Гундяк І.-А.І. <b>ВИКОРИСТАННЯ СУМШЕЙ ГАЗІВ ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ</b>	191
Кончаківський Р. <b>ЛАБОРАТОРНА УСТАНОВКА ДЛЯ СТИКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ ОПЛАВЛЕННЯМ ПОЛІЕТИЛЕНОВИХ ТРУБ</b>	192
Шминдюк Ю.С. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФЕКТНОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ГНУТОЗВАРНИХ ПРОФІЛІВ</b>	193
Бурик Р.М., Стасюк Р.В., Гриб А.В. <b>МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ ЛЕГКИХ СТАЛЕВИХ КАРКАСІВ З ПОХИЛИМИ В ОБОХ НАПРЯМКАХ СТІЙКАМИ</b>	195

Секція: Фізика

Гришко А., Топилко О., Фот А., Николин О. <b>РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ МІКРОРАЙОНУ "ЦЕНТР"</b>	196
Гундяк І.-А.І. – <b>ДЕЯКІ АСПЕКТИ МЕХАНІКИ АВТОМОБІЛЯ</b>	197
Ракочий Д. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТАКТНОЇ РІЗНИЦІ ПОТЕНЦІАЛІВ МІЖ МЕТАЛАМИ ТА ДІЕЛЕКТРИКАМИ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ</b>	198
Борис Л., Голдаєвич Т., Пержило У. <b>ІВАН ПУЛЮЙ</b>	199
Луцишин Р. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТРУМІВ У МЕТАЛАХ ТА ДІЕЛЕКТРИКАХ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ</b>	200
Гундяк І., Хижняк Д. <b>ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ РІДИНИ КАПЛЯРНИМ МЕТОДОМ</b>	201
Ласько В., Королишин Ю., Свідзінський С., Харевиц А., Сорочан В. <b>ФІГУРИ ХЛАДНІ: УМОВИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ТА ПОЯСНЕННЯ ВИНИКНЕННЯ</b>	202
Микитів Ю. <b>КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОХОДЖЕННЯ СВІТЛА В СКЛЯНІЙ ПРИЗМІ</b>	203
Морозов Ю. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГІЇ ЗВ'ЯЗКУ МОТТ-ГАББАРДІВСЬКОЇ СИСТЕМИ МЕТОДОМ ДІАГНОНАЛІЗАЦІЇ МАЛИХ КЛАСТЕРІВ</b>	204
Новосад С. <b>ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ЛАЗЕРНОЇ ДІЇ НА МАГНІТНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗРАЗКА</b>	205

Секція: **Хімія. Хімічна, біологічна та харчова технології.**

Даниленко В.О. <b>ВИКОРИСТАННЯ ПРОЦЕСІВ УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЯХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ</b>	206
Кравченко Х.Ю. <b>ФОРМУВАННЯ БІОПЛІВКИ <i>E.coli</i> НА ПОВЕРХНІ НЕРЖАВІЮЧОЇ СТАЛІ AISI 321 З РІЗНОЮ ШОРСТКІСТЮ</b>	208
Мамедова Е. <b>ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСІВ АДСОРБЦІЇ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ</b>	209
Пастух О.В. <b>РОЗРОБКА ФРУКТОВОГО СОУСУ ДЛЯ МАРИНУВАННЯ М'ЯСА ТА М'ЯСНИХ БЛЮД</b>	211
Федоренко К. <b>ПІДВИЩЕННЯ ЗАСВОЮВАНОСТІ БІЛКІВ ШЛЯХОМ КОРЕЛЯЦІЇ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ СТРВИ</b>	212

Хамуляк Т. <b>КАПУСТА ЧЕРВОНОКАЧАННА – ЦІННА СИРОВИНА В ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВУВАННЯ</b>	214
Чебеняк Т. <b>АКТИНІДІЯ, ЯК ПРИРОДНЕ ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОДУКТІВ ОЗДОРОВЧОГО ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ</b>	215
Шинкарук О. Ю. <b>ДЕЯКІ ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТВОРЕНОГО ЕНЗИМНОГО МИЙНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ У МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ</b>	216

*Секція:*                    **Матеріалознавство, міцність матеріалів і конструкцій**

Размахова А. <b>ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ</b>	217
Васькович В. <b>ДЕГРАДАЦІЯ МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРІАЛУ ЕКСПЛУАТОВАНОГО МАГІСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДУ</b>	218
Марчук В. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДОПРОНИКНОСТІ СТИКІВ ЗОВНІШНІХ ПАНЕЛЕЙ БУДІВЕЛЬ</b>	219
Вільфрід Басса <b>ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ХАРЧОВОЇ ПРОСЛОВОСТІ КОТ-д'ІВУАРУ</b>	220
Юськів Г. <b>СПАРЖА, ПРИРОДНЕ ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН</b>	221
Семеген М. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПІДСИЛЕНИХ КОМПОЗИТАМИ</b>	222

*Секція:*                    **Радіоелектронні біотехнічні системи**

Зубрiлiн I.K. <b>СПОСІБ ПОКРАЩЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АЛГОРИТМУ РОБОТИ ТЕРМОСТАТУ В КАРДІОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ</b>	223
Ковальчук О.О. <b>СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ КОМП'ЮТЕРНИХ РЕНТГЕНОГРАФІЧНИХ СИСТЕМ</b>	225
Поврозник Н.І. <b>МУЗИКОТЕРАПІЯ ТА ПУЛЬСОВИЙ СИГНАЛ В ЗАДАЧАХ ВІДНОВЛЕННЯ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ</b>	227
Богуславський Р. <b>ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO ПРИ ПІДГОТОВЦІ СПЕЦІАЛІСТІВ НАПРЯМУ «РАДІОЕЛЕКТРОННІ АПАРАТИ»</b>	229

Пляшовський В. <b>ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТДМ В ОБЛАСТІ МЕДИЧНОГО ПРИЛАДОБУДУВАННЯ</b>	<b>230</b>
Глемба В.М. <b>ПЕРСПЕКТИВИ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ МУЗИКОТЕРАПІЇ З МЕТОЮ ПОКРАЩЕННЯ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПСИХОЛОГІЧНОГО СТАНУ СТУДЕНТІВ</b>	<b>231</b>







*Комп'ютерне макетування Ігоря Окіпного*

Формат 60×90 Папір ксероксний.  
Обл.вид.арк 14,72  
Наклад 50 прим. Зам. № 2684

Видавництво Тернопільського національного  
технічного університету імені Івана Пулюя

вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001  
**E-mail: [vydavnytstvo@tu.edu.te.ua](mailto:vydavnytstvo@tu.edu.te.ua)**

© Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
Навчально-методична література