

X Всеукраїнська студентська науково - технічна конференція
"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

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



X ВСЕУКРАЇНСЬКА

студентська науково - технічна конференція

**"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ
НАУКИ.**

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

25-26 квітня 2017 р.

(збірник тез конференції)

ТОМ 1

Тернопіль 2017

ББК 72+34 (Укр)

М34

Матеріали Х Всеукраїнської студентської науково - технічної конференції / В 2 т. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 25-26 квітня 2017 р.), 2017.- Т. 1. - 283 с.

В збірнику друкуються матеріали Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції. Тернопіль. – ТНТУ ім. І. Пулюя (25-26 квітня 2017р.) 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.т.н. Олег Ляшук, д.т.н. Іван 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. Сергій 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.т.н. Михайло Паламар, 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 Марушак, 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

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

Секція:

Обладнання харчових виробництв

УДК 637.027: 639.37

Андрейців Д. – ст. гр. ХОМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ НАРІЗНОЇ МАШИНИ ИПКС-074-01

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

Andreytsiv D.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

RESEARCH WORKING OF FOOD SLICING MACHINE YPKS-074-01

Supervisor: Ph.D., Ass. Pr. Zvarych N.

Ключові слова: нарізна машина, переробка риби

Keywords: food slicing machine, fish processing

Пресерви — солені, пряні або замариновані рибні продукти із додаванням до них різноманітних соусів і заливок, які герметично закриті у банки. Рибні пресерви не підлягають стерилізації та іншій термічній обробці. При виготовленні пресервів додають бензойнокислий натрій, який є сильним антисептиком. Пресерви виготовляють з жирних соледозріваючих риб: оселедців, анчоусових, макрелешукових, скумбрієвих, лососєвих та інших. За характеристиками споживання пресерви є близькі до бочкових солених, прямих і маринованих риб.

Пристрій нарізки ИПКС-074-01 (рис. 1) призначений для розрізання на підприємствах харчової промисловості філейних напівтуш оселедця і схожої за властивостями до нього риби на шматочки.

Вид кліматичного виконання відповідає УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69, тобто може використовуватися при температурі навколишнього середовища від +10 до +35⁰С, відносній вологості повітря від 45 до 80%, атмосферному тиску від 84 до 107 кПа (від 630 до 800 мм рт.ст.).

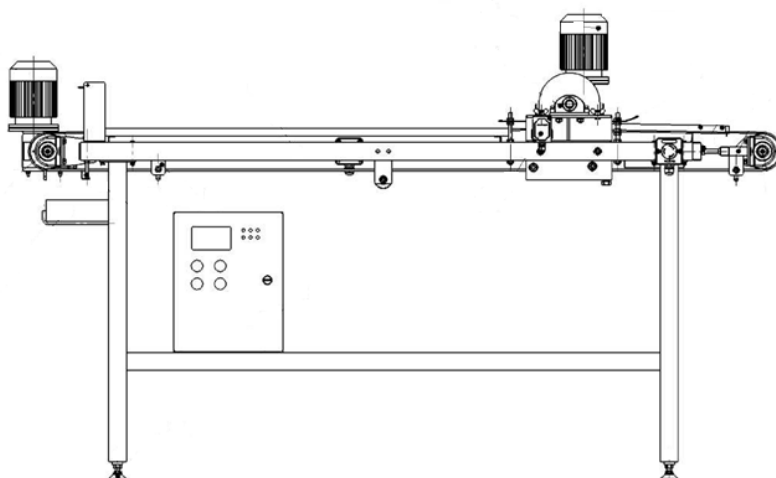


Рисунок 1 – Пристрій нарізки ИПКС 074-01

У тушки риби перед нарізкою повинні бути видалені голова, плавники, нутроці, ікра або молочко, луска. Черевна порожнина ретельно промита і зачищена від крові та плівок.

Однією з особливостей служить очишувач для очищення стрічки конвеєрної від налиплих шматочків відходів продукту. Притиск утримує тушки риби в зоні різальних дисків під час різання.

Машина встановлюється на рівній горизонтальній поверхні. За допомогою опор гвинтових виставляється необхідна висота розташування стрічки конвеєрної та стійкість положення пристрою. Блок різальних дисків закритий захисним огородженням. При знятті захисної огорожі, спрацьовує кінцевий вимикач і пристрій вимикається. Для його включення необхідно встановити захисну огорожу на місце і знову включити пристрій. Для полегшення зняття блоку різальних дисків передбачена розв'язка вала блоку різальних дисків і вала мотора-редуктора. Розв'язку забезпечує повідкова муфта. При установці блоку різальних ножів, посадочні місця корпусів підшипників забезпечують необхідне центрування. Паралельність осі валу блоку різальних дисків і притискного ролика зберігається. На вихідному кінці транспортера над стрічкою конвеєрної розташований прапорець, що контактує з кінцевим вимикачем, який спрацьовує в момент зіткнення прапорця з продуктом, який не встигли прибрати із конвеєрної стрічки. При цьому пристрій припиняє роботу (зупиняються стрічка конвеєрна і блок різальних дисків). При звільненні прапорця пристрій починає працювати самостійно.

Філейні напівтуші риби вручну укладається на рухому стрічку конвеєрну і подаються нею в зону нарізки до блоку обертових різальних дисків. Різальні диски розрізають напівтуші риби на шматочки встановленого розміру. Притиск забезпечує зняття шматочків з різальних дисків, скидає їх на стрічку конвеєра. Притиск встановлюється над конвеєрною стрічкою з таким зазором, який забезпечує вільний прохід тушок. Шматочки риби із конвеєрної стрічки знімаються вручну. При установці пристрою повинні бути дотримані умови, що забезпечують проведення санітарного контролю над виробничими процесами, якістю готової продукції, а також можливість мийки, прибирання, дезінфекції обладнання та приміщення. Поруч з пристроєм нарізки розміщують робочі столи укладальників, оснащені вагами.

Для забезпечення якості різання продукту осі валу блоку різальних дисків і ролика притискного повинні бути паралельні та знаходитися строго в одній вертикальній площині. Потрібно перевіряти натяг і пряmolінійність стрічки конвеєрної. Нормально натягнутою вважається стрічка конвеєрна, коли після переміщення натяжного барабана при одному повному обороті гайок натяжних, припиняється проскакування. Максимально допустиме зусилля натягу стрічки конвеєрної - 300 кгс.

Особливості технічного обслуговування нарізної машини ИПКС 074-01:

1 Технічне обслуговування пристрою зводиться до дотримання правил експлуатації, викладених у технічному паспорті, усуненню дрібних несправностей і періодичному огляді, дотриманню санітарних правил для підприємств харчової промисловості.

2. Технічне обслуговування покупних комплектуючих, що входять до складу пристрою (зокрема, електричних двигунів, мотор-редукторів, частотних регуляторів), проводиться у відповідність з вимогами технічних паспортів або інструкцій з експлуатації на ці вироби.

3. Періодично, не рідше 1 разу на місяць, перевіряють стан ущільнювальних прокладок, манжет та інших резино-технічних виробів, наявних в пристрої.

4. Щодня слід перевіряти справність заземлення. Не рідше одного разу на рік зачищати до блиску місця під болти заземлення і покривати їх мастилом.

5. Один раз на зміну перед початком роботи слід перевірити роботу блокувань. Якщо блокування не працюють, потрібно усунути несправність.

6. Слід перевірити відсутність пробуксовки стрічки конвеєрної на барабані привідному. При необхідності провести натяг стрічки конвеєрної.

УДК 664.66

Бочков П. - ст. гр. ХОМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕЖИМИ ВИПІКАННЯ ХЛІБА

Науковий керівник: к.т.н. Ворошук В.Я.

Bochkov P.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

MODES OF BREADS BAKING

Supervisor: Ph.D. Voroshchuk V.

Ключові слова: хліб, випікання

Keywords: bread, baking

Випічка — завершальна стадія приготування хлібних виробів, що остаточно формує якість хліба. В процесі випічки усередині тістової заготовки протікають одночасно мікробіологічні, біохімічні, фізичні і колоїдні процеси. Всі зміни і процеси, що перетворюють тісто на готовий хліб, відбуваються в результаті прогрівання тістової заготовки.

Під режимом випічки розуміють її тривалість, а також температуру і вологість середовища в різних зонах пекарної камери. Стан поверхні покращується в результаті утворення шару рідкого крохмального клейстеру на зволоженій поверхні заготовки. Клейстер згладжує нерівності, закриває пори, а надалі забезпечує гладку, блискучу кірку, що добре затримує ароматичні речовини. Недостатнє зволоження викликає дефекти черневих виробів. Режим випічки кожного виду виробу має свої особливості, на нього впливають фізичні властивості тіста, міра розстойки заготовок і інші чинники. Так, заготовки із слабого тіста (або що отримали тривалу розстойку) випікають при вищій температурі, аби попередити розпливчатість виробів. Якщо вироби випікають з мoloжавого тіста, то температуру середовища пекарної камери декілька знижують, а тривалість випічки відповідно збільшують для того, щоб необхідні процеси дозрівання і розпушування продовжуються і в перші хвилини випічки. Вироби меншої маси і товщини прогрівають і випікають швидше і при вищій температурі, ніж вироби більшого розважування і товщини. Вироби з великим вмістом цукру випікають при нижчій температурі і довше, ніж вироби, в яких міститься мало цукру, інакше кірка хліба вийде дуже темною.

Упік — зменшення маси тіста при випічці, яке визначається різницею між масою тістової заготовки перед посадкою в піч і готовим гарячим виробом, що вийшов з печі, виражене у відсотках до маси заготовки. Основна причина упіку — випар вологи при утворенні кірок. У незначній мірі (на 5—8 %) упік обумовлений видаленням з тістової заготовки спирту, оксиду вуглецю, летких кислот і інших летких речовин. Дослідження показали, що протягом випічки з тіста-хліба віддається 80 % спирту, 20 % летких кислот і практично вся кількість вуглекислоти. Величина упіку для різних видів хлібних виробів знаходиться в межах 6—12 %. Рациональний температурний режим випічки (зниження температури в другому її періоді) сприяє здобуттю тонкої кірки і зниженню упіка.

УДК 664.8.047

Вашенко Ю. – ст. гр. ОХ-4-8ск

Національний університет харчових технологій

НОВА СУШАРКА ДЛЯ ОВОЧІВ ПРОДУКТИВНІСТЮ 10 КГ ПО ГОТОВОМУ ПРОДУКТУ ЗА ГОДИНУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Люлька Д.М.

Vashchenko Y.

National University of Food Technologies

NEW DRYER FOR VEGETABLES OUTPUT OF 10 KG IN THE FINISHED PRODUCT PER HOUR

Supervisor: candidate of technical Sciences, associate Professor, Lulka D.M.

Ключові слова: сушіння, напівфабрикати.

Keywords: drying, semi-finished products.

Велике значення в харчуванні людини мають різні смакові і ароматичні речовини, що містяться в плодах і овочах. Вони значно поліпшують смак їжі, що сприяє кращому її засвоєнню. Більшість плодів і овочів не може довго зберігатися у свіжому вигляді. Псуються вони в результаті впливу на них [ферментів](#) і [мікробів](#). Тривале зберігання плодів і овочів можливе з допомогою сушіння.

Об'єктом дослідження є сушильна шафа, яка сконструйована з аналога вітчизняного виробництва і складається з двох частин верхньої – пірамідальної і нижньої – у вигляді прямокутного паралелепіпеда. В верхній частині шафи встановлено каналний вентилятор, який повністю забезпечує подачу необхідної кількості повітря в сушильну камеру, після проходження ТЕНа.

В результаті проведених розрахунків було встановлено оптимальний режим роботи який включає в себе температуру нагрівання повітря не вище 60 °С, витрати повітря 112 кг/год, та тривалість сушіння приблизно 4 год. За цих параметрів сушарка здатна сушити овочі при умові що вони вимиті, порізані (кубиками або скибками, розмір кубиків 10×10 мм), та викладені тонким рівномірним шаром.

Дані напівфабрикати (сушені овочі) можуть слугувати хорошою добавкою до страв адже мають відносно довгий термін зберігання, особливу увагу слід приділяти цим напівфабрикатам в зимовий період часу, та як плюс до комплекту сухого пайку солдатам для швидкого приготування гарячих страв.

Висновки.

Дана конструкція була розроблена для малих та середніх підприємств, яка може задовольняти потреби споживачів на ринку та могла б бути конкурентно спроможною з аналогами закордонного виробництва.

Література.

1. Бочаров, В.А. Совершенствование элементов технологии сушки овощей. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Мичуринск: Нижегород. гос. с.-х. акад., 2010. –27 с.
2. Семенов, Г.В. Сушка сырья: мясо, рыба, овощи, фрукты, молоко / Г.В. Семенов, Г.И. Касьянов. – Ростов н/Д: Изд. Центр МарТ, 2002. – 112 с.
3. Франко, Е.П. Особенности процесса сушки плодов и овощей / Е.П. Франко, Г.И. Касьянов // В мире научных открытий. – 2010. – № 4.– С. 176–177.

УДК 614

Венгринович С. – ст. гр. ХО-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ СУШІННЯ ХАРЧОВИХ МАС ІЗ ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

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

S. Venhrynovych

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

INTENSIFICATION OF DRYING FOOD MASSES WITH ELASTIC-PLASTIC PROPERTIES

Supervisor: Ph.D. Kravets O.I.

Ключові слова: сушіння, пористість, теплоносій, волога.

Key words: drying, sponginess, coolant, humidity

В харчовому виробництві широко застосовуються процеси сушіння, на них припадає значна частка витрати енергоносіїв.

Під час сушіння відбуваються наступні фізичні явища: передача теплоти від теплоносія до матеріалу; рух вологи з центральних шарів матеріалу до поверхневих; випаровування вологи з поверхні матеріалу та дифузія її в навколишнє середовище.

У більшості харчових мас волога присутня в трьох формах фізичного зв'язку: так звана вільна волога, капілярна волога та гідратаційна волога.

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 або здійснити обробку (наприклад термічну). Гідратаційну вологу практично важко відділити, але під дією деяких технологічних факторів (тиску, температури) вона може переходити у вільну або капілярну.

Деякі харчові маси (казеїн, сирне зерно) мають пористу структуру та володіють пружними властивостями. При дії навантаження на шар такої маси її частинки деформуються і частка об'єму пор в загальному об'ємі матеріалу (пористість) зменшується. При припиненні дії навантаження частинки частково відновлюють свою попередню форму, їх пористість зростає. В результаті цього пори, релаксуючи, заповнюються оточуючим середовищем.

Цей ефект можна використати при сушінні. Наприклад, створивши умови, при яких матеріал піддаватиметься тимчасовому навантаженню, після зняття якого пори будуть заповнюватися теплоносієм. Таким чином, матеріал буде нагріватися одночасно ззовні та із середини.

Це дозволить інтенсифікувати процес сушіння та зменшити витрату енергоносіїв.

Ще більше знизити енергоємність сушіння можна, якщо для нагрівання матеріалу із середини використовувати відпрацьований теплоносій.

УДК 637.1

Костів Х.-ст. гр. ХО-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБҐРУНТУВАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ СТРУМИННОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ МОЛОКА З РОЗДІЛЬНОЮ ПОДАЧЕЮ ВЕРШКІВ

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

Kostiv K.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

INVESTIGATION HYDRODYNAMIC PARAMETERS OF THE PROCESS JET-MIXING HOMOGENIZATION OF MILK WITH THE SEPARATED GIVING OF CREAMS

Supervisor: PhD, Ass.Pr. O.Lyasota

Ключові слова: струминна гомогенізація, процес.

Keywords: jet-mixing homogenization, process.

Гомогенізація - це найбільш енергетично затратний процес при виробництві та переробці молочних продуктів. Щоб зменшити енергоємності цього процесу використовують роздільну гомогенізацію при цьому одночасно відбувається нормалізація в потоці і регулюється вміст вершків. Також завданням процесу гомогенізації є отримання подрібнених жирових кульок. В кращому випадку необхідно, щоб розмір жирових кульок приблизно дорівнював розміру хіломікронів (близько 0,4 мкм), які, завдяки своїм невеликим розмірам, добре засвоюються організмом людини.

На даний момент не існує єдиною теорії диспергації жирових кульок. Однією з причин відсутності такої теорії є складність спостереження за процесом руйнування жирової фази через високу швидкість руху цієї фази та малі розміри жирових частинок. Тому важливо дослідити процесу струминної гомогенізації, що допоможе обґрунтувати гідродинамічні параметри гомогенізатору.

При аналізі процесу гомогенізації важливим є стійкість краплі до дії сил, що її руйнувати. Ці сили сплющують краплю, або витягують її з боків та в передній частині та утворюється дископодібне тіло, яке зруйнується. Майже всі дослідники вважають головним фактором диспергування – відносну швидкість рідини та краплі. Нижня межа значень числа Вебера буде більшою для емульсій, ніж для газу. Верхня межа коливається у різних дослідників до двох- та трьох-значних величин, але необхідні значення критерію знаходяться в межах 30-50.

Отже для зниження значення надлишкового тиску необхідно або знижувати поверхневий натяг на межі розділу фаз, або оптимізувати температурні режими. Іншим шляхом зниження тиску є підбір більш раціональних значень коефіцієнта швидкості. Підвищення температури до певних меж (приблизно 60 – 65 °С) знижує поверхневий натяг, що добре впливає на процес диспергування жирових кульок молока.

Також збільшення коефіцієнту витрат каналу подавання жирової фази до максимально можливих та технологічно обґрунтованих значень, приведе до зменшення надлишкового тиску подавання жирової фази.

УДК 637.13

Лясота О. - ст. гр. ХЛ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СЕПАРУВАННЯ – ОСНОВНИЙ ПРОЦЕС ПРОМИСЛОВОЇ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА

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

Lyasota O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

SEPARATION - THE BASIC INDUSTRIAL PROCESS OF MILK PROCESSING

Supervisor: Ph.D., Ass. Pr. Zvarych N.

Ключові слова: сепарування, переробка молока

Keywords: separation, milk processing

Молоко сільськогосподарських тварин є цінним харчовим продуктом. Традиційно у нашому харчуванні використовується коров'яче молоко. Крім безпосереднього вживання, з молока виробляють молочнокислі продукти, масло, морозиво. У молоко входять: вода, білки, жир, молочний цукор (лактоза), мінеральні речовини (у т. ч. мікроелементи), вітаміни, ферменти, гормони, імунні тіла, гази, мікроорганізми, пігменти. Оптимальне поєднання цих компонентів в молоці робить його найменш замінимим харчовим продуктом, особливо для дітей, оскільки в ньому є більшість елементів, необхідних для нормального росту і розвитку організму.

Найбільш цінним є свіжовидоєне молоко, але воно зберігає свої властивості дуже короткий термін і може бути використане лише в індивідуальних господарствах. Для постачання молока та молочних продуктів в торгівельну мережу здійснюється його обробка або переробка на молокопереробних підприємствах з метою збереження цінних властивостей молока на триваліший термін.

Сепарування – один з основних сучасних процесів обробки молока, який застосовуються у всіх областях переробки молока, а саме: сепарація теплого молока, сепарація холодного молока, сепарація сироватки, сепарація пахти, очищення молока і сироватки, нормалізація молока і видалення бактерій з молока і молочних продуктів при виробництві практично всіх молочних продуктів. Відокремлення окремих фракцій таких як жир і білки вже неможливо без допомоги спеціальних сепараторів.

У сепараторах реалізується самий сучасний підхід до конструювання центрифуг. Вони можуть працювати в безперервному режимі, забезпечуючи найвищий рівень безпеки і ефективності виробництва. Сьогодні, в умовах жорсткої конкуренції, постійна раціоналізація і автоматизація молочних підприємств вимагає модернізації старих процесів та розробки нових. Додаткове технічне удосконалення сепараторів дає можливість модернізувати процес відповідно до сучасних економічних вимогами. Сучасні сепараційні установки, що містять системи безрозбірного миття, можуть експлуатуватися 24 години на добу. На сепарування молока впливає ряд факторів. Це і сезонні зміни, що можуть відрізнитися за інтенсивністю, залежно від відмінностей в обсягах отриманого молока, зміни харчової цінності складу кормів, а також відсутність або недостатній контроль за періодом лактації можуть призвести до змін в надоях молока; також різниця розмірів жирових кульок, розподілених в цілісному молоці, вік молока, температура зберігання, температура та інтенсивність сепарування.

УДК 502:628.

Рябоконт П. - ст. гр. МБ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ УТВОРЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У ТЕРНОПОЛІ

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

Riabokon P.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

PRINCIPAL TENDENCIES FORMATION AND UTILIZATION OF SOLID WASTE IN TERNOPIL

Supervisor: PhD, Ass.Pr. O.Lyasota

Ключові слова: тверді побутові відходи, інноваційна їжа.

Keywords: solid household waste, food innovation

Через зростання населення, економіки та сфери споживання різко збільшується кількість видів та обсяг побутових та промислових відходів. Утворення твердих побутових відходів (ТПВ) у світі перевищило починаючи з 2007 року 2 млрд. тонн, а темпи щорічного зростання досягають 7%.

Проблема утилізації відходів для України є актуальною, оскільки країна виступає європейським лідером за кількістю відходів. За даними Мінрегіонбуду, загальні обсяги утворення твердих відходів в країні нині сягають понад 11-12 мільйонів тонн. Показники утворення й нагромадження відходів в Україні свідчать про загрозову екологічну ситуацію в державі. Сміттєзвалища та полігони займають понад 150 тисяч гектарів українських чорноземів, лісів, ярів та інших природних угідь. 97% твердих побутових відходів вивозять на сміттєзвалища і полігони, яких налічується понад 4,5 тисячі санкціонованих та понад 35 тисяч стихійних.

У місті Тернополі проживає 217,5 тис. чол., функціонує орієнтовно 2000 підприємств, установ та організацій, що продукують ТПВ, які вивозяться на не паспортизоване сміттєзвалище в с.Малашівці. Щодоби це приблизно 1200 м³ відходів. А загальний запас на сміттєзвалищі – більше 13 млн. м³ відходів.

Типовими компонентами 1 т ТПВ є харчові відходи-35%, рослинні рештки та деревина-11%, папір-12%, скло-7%, метал-4,5%, текстиль-8%, полімери-16% будівельні матеріали-6,5%. Окрему групу складають великогабаритні відходи, до яких належать вживані меблі, побутова техніка, відходи ремонту житла.

Для зменшення техногенного навантаження від утворення ТПВ необхідно впровадити продуману систему поводження з відходами:

- налагодити постійні роз'яснювальні роботи з населенням по впровадженню системи попереднього глибокого сортування, що в свою чергу забезпечить зменшення обсягів захоронення ТПВ;

- обґрунтувати застосування нових сучасних високоефективних методів збирання, перевезення, зберігання, переробки, утилізації та знешкодження ТПВ;

- регулярно проводити аналіз стану повітря та води у районі сміттєзвалища, щоб уникнути лиха.

УДК 330.341.1: 664

Жигунов А. - ст. гр. ХО-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

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

Zhygunov A.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN THE FOOD INDUSTRY

Supervisor: Ph.D., Ass. Pr. Lyasota O.

Ключові слова: технологічні інновації, харчова промисловість.

Keywords: technological innovations, food industry.

Постійне підвищення вартості енергоносіїв, дефіцит кваліфікованої робочої сили, зростання конкуренції неспоживчих ринках викликає необхідність інновацій, як фактору зростання та посилення позицій на ринку за допомогою набуття суттєвих конкурентних переваг. При цьому інновації – це єдиний ресурс, який унікальний на будь-якому підприємстві і складний для копіювання конкурентами. Крім того інновації можуть стати не лише базовою конкурентною перевагою, але й джерелом всебічного розвитку підприємства.

Вибагливому сучасному споживачу на ринку постійно пропонується широкий асортимент товарів, які швидко змінюються, удосконалюються. Без використання інновацій виробники прирікають себе на суттєве відставання від вимог споживчого ринку, і як наслідок, на поступову втрату конкурентних позицій на ринку. Необхідність відстеження розвитку сучасних технологій потребує постійного удосконалення або оновлення обладнання, впровадження інновацій, в тому числі технічного і технологічного характеру в харчовій промисловості.

На підприємствах харчової галузі до технологічних інновацій відноситься: розробка та впровадження сучасних технологій зберігання сировини, що є основою для виробництва харчових продуктів; застосування ресурсозберігаючих технологій, які характеризуються максимально корисним виходом готової продукції та мінімумом відходів, на основі сучасних методів обробки; удосконалення технологічних процесів з метою скорочення часу виробничого циклу без втрати якості готової продукції; розробка та впровадження пакувальних ліній, які повністю відповідатимуть специфіці продуктів, які виготовляються; удосконалення тари, упакування та способів перевезення.

Особливо гостро постають питання виживання і конкуренції в умовах приходу на ринок великих європейських виробників харчових продуктів, таких як Unilever, Sun Interbrew, Baltic Beverages Holding, Kraft Food's, Nestle, які використовують сучасні технології. Все більшого значення набувають питання вибору високотехнологічного обладнання, мінімізації витрат сировини і економії енергоносіїв, більше ефективного використання персоналу. В умовах жорсткої конкуренції загострюється проблема закупівлі обладнання і впровадження технологій. Технологічні інновації у харчовій промисловості здійснюються за трьома напрямками: основне виробництво (виготовлення продукції), упакування та утилізація відходів виробництва. Впровадження цих інновацій може мати варіативний характер залежно від ступеня взаємозв'язку технологічних процесів та наявності фінансових ресурсів. Проте, технологічні інновації є чинником подальшого розвитку продуктових інновацій, які у свою чергу сприяють формуванню інфраструктурних та маркетингових інновацій. Все це створює підґрунтя для подальшого розвитку та підвищення ефективності підприємств харчової промисловості.

УДК 608.2

Козачек Т. – ст. гр. ЛЕ – 31, Земляна Н. –ст. гр. ЛЕ – 31

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СТАБІЛІЗАТОРІВ НАКИПОУТВОРЕННЯ ДЛЯ ВОДОЦИРКУЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ

Науковий керівник:ст. викл. Оверченко Т.А.

Kozachek T., Zemlyana N.

National Technical University of Ukraine "Igor SikorskyKyiv Polytechnic Institute "

EFFICIENCY FOR STABILIZERS SCALE FORMATION CIRCULATING COOLING SYSTEMS

Supervisor:s. lec.Overchenko T.

Ключові слова: стабілізатор накипоутворення, ступінь захисту, стабілізаційний ефект
Keywords:stabilizer scale formation, degree of protection, stabilization effect

Україна належить до держав з обмеженими водними ресурсами. При цьому велика частина природної води використовується в промисловості, яка в останні роки займає перше місце як по забору води так і по скиду стічних вод. Близько 80 % води в енергетиці використовується в водоциркуляційних системах охолодження. При сучасних підходах, коли вода в системи подається без попередньої підготовки, значну частину її (від 8до 30%) скидають у водойми для підтримання рівня вмісту солей та сольового балансу. При цьому відбувається забруднення води іонами міді та цинку,які вимиваються з мідних та латунних конденсаторів, а також теплове забруднення водойм. Тому важливим завданням є стабілізаційна обробка води, яка дозволяє перейти від відкритих до замкнутих водоциркуляційних систем охолодження, в яких вода не буде скидатися на продувку, що забезпечує суттєве скорочення забору води для промислових потреб та до значного зменшення об'ємів промислових стічних вод, а також захисту трубопроводів від корозії і накипоутворення, ресурсозбереження та раціонального використання води, захисту природних водойм від техногенного впливу.

Ефективними стабілізаторами накипоутворення були фосфонові солі. Так, НТМФК забезпечувала стабілізаційний ефект на рівні 82 % вже при дозі 2 мг/дм³. При збільшенні дози до 15 мг/дм³ стабілізаційний ефект збільшувався до 96 %. Таку ж високу ефективність забезпечувала і ОЕДФК. Вона була використана в воді з початковою жорсткістю 8,5 мг-екв/дм³. При початковій дозі інгібітору 2 мг/дм³ стабілізаційний ефект досягав 63 %. При збільшенні дози до 10 мг/дм³ стабілізаційний ефект досягав 87,8 %, а при 15 мг/дм³ досягав 97 %.

Таблиця– Залежність стабілізаційного ефекту від типу та дози реагенту при нагріванні водопровідної води ($J=7,0 - 8,5$ мг-екв/дм³) до температури 95 – 100 °С протягом 6 годин

Реагент	Доза реагенту, мг/дм ³	Жц, мг-екв/дм ³	Жк, мг-екв/дм ³	ΔЖ, мг-екв/дм ³	СЕ, %
–	–	7,0	3,8	3,2	–
ОЕДФК	2	8,5	7,0	1,5	63,4
	5	8,5	7,5	1,0	75,6
	10	8,5	8,0	0,5	87,8
	15	8,5	8,4	0,1	97,5
ТПФН	2	7,1	4,5	2,6	18,7
	5	7,1	4,6	2,5	21,9
	10	7,1	5,6	1,5	53,1
	15	7,1	5,8	1,3	59,3
ГМФН	2	7,0	7,1	0	100,0
	5	7,0	6,2	0,8	60,0
	10	7,0	7,0	0	100,0
	15	7,0	6,5	0,5	75,0
НТМФК	2	7,0	3,8	0,6	81,3
	5	7,0	6,4	0,4	87,5
	10	7,0	6,6	0,3	90,6
	15	7,0	6,7	0,1	96,0
Гіпан	2	8,5	5,6	2,9	10,0
	5	8,5	6,7	1,7	45,0
	10	8,5	7,2	1,3	60,0
	15	8,5	7,2	1,3	60,0
ОЕДФК;Zn ²⁺	2;2	8,3	8,3	0	100,0
	5;2	8,3	8,3	0	100,0
	10;2	8,3	8,1	0,2	93,0
	15;2	8,3	7,7	0,5	82,0

Високу ефективність захисту при накипоутворенні дані реагенти забезпечували у вигляді натрієвих солей. Цікавим було використання даних інгібіторів в присутності іонів Zn²⁺, так як останні підвищують ефективність захисту металів від корозії.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии / Лурье Ю.Ю. – М.: Химия.– 1989.– 448 с.
2. Yuriy Kuznetsov Organik inhibitors of metals: Plenum Press/ New York and Lond,– 1996, - 1996.- P. 60 – 101.

УДК 664.69

Лупак Ю. - ст. гр. ХОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРУЗІЇ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

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

Lupak Y.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

DESIGN OF PROCESS OF PASTAS EXTRUSION

Supervisor: Ph.D. Voroshchuk V.

Ключові слова: макаронні вироби, екструзія

Keywords: pasta, extrusion

Макаронні вироби — це продукти, які виготовляють висушуванням до 13% вологості і нижче тіста з макаронного борошна і води із збагачувачами або без них.

Макаронні вироби відносяться до основних продуктів харчування, і попит на них досить стабільний. Макаронні вироби є консервованим тістом з пшеничної муки спеціального помелу. Вони мають високу споживчу цінність, хорошу засвоюваність, швидко розварюються, добре перевозяться і зберігаються.

На сучасних макаронних підприємствах ущільнення макаронного тіста і формування з нього сирих виробів здійснюють на шнекових пресах. Основний робочий орган пресуючого пристрою — шнек. При його обертанні сипка маса тіста переміщається до пресової головки. Фундаментальні дослідження явищ, що відбуваються при русі макаронного тіста в шнековій камері і каналах матриці, на яких базується сучасна теорія пресування макаронного тіста, були проведені С.С. Лук'яновим, Н.І. Назаровим, Ю.А. Мачихиним, Б.М. Азаровим, М. Н. Караваєвим.

При розгляді процесу переміщення і пресування макаронного тіста в шнековій камері прийнято розрізняти чотири зони: I - прийом і транспортування тіста, II - пресування (ущільнення), III - переміщення спресованого тіста по витках шнека, IV - нагнітання спресованого тіста по циліндровому каналу труби шнека і пресовій головці, подача його до матриці і випресовування через отвори матриці.

Основна складність управління технологічним процесом екструзії полягає в його незворотності: система керування не може вплинути на вироблений матеріал, що вийшов з профільюючого елемента.

У цих умовах особливе значення має вдосконалення технічних засобів автоматизації і алгоритмів управління технологічним процесом.

Для моделювання процесів в одношнековому екструдері повинні враховуватися наступні особливості:

- модель має бути динамічною;
- необхідне моделювання фазового переходу екструдату з твердого в рідкий стан;
- потрібне моделювання потоку ньютонівської рідини;
- необхідно враховувати нелінійну залежність в'язкості тіста від температури.

УДК 663.8

Наконечний В. - ст. гр. ХОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФАСУВАННЯ ГАЗОВАНИХ ХАРЧОВИХ РІДИН

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

Nakonechnyy V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

PACKING OF THE CARBONATED FOOD LIQUIDS

Supervisor: Ph.D. Voroshchuk V.

Ключові слова: фасування, рідина

Keywords: packing, liquid

Фасування підготовлених харчових рідин у тару є одним з найважливіших виробничих технологічних процесів.

При фасуванні газованих харчових рідин часто застосовують надбарометричне фасування, сутність якого полягає в тому, що спочатку в пляшках створюється газовий протитиск, рівний тому, під яким знаходиться продукт у резервуарі фасувальної машини, а потім в умовах рівноваги газової системи відбувається наповнення пляшок рідиною.

Надбарометричне фасування виконується лише за рівнем. Основна особливість розливу безалкогольних напоїв полягає в тому, що він може здійснюватися двома способами.

Перший спосіб - з роздільним дозуванням в пляшку купажного сиропу та газованої води. В цьому випадку купажний сироп зі збірки-мірника надходить в дозувальний автомат, який входить в лінію розливу, звідки дозується по 0,1 дм³ в пляшки місткістю 1,5 дм³.

Синхронно-змішувальний спосіб здійснюється двома шляхами:

1. Газована вода змішується в змішувальному бачку з негазованим купажним сиропом і напій подається на розлив;

2. Деаерована і охолоджена вода змішується з купажним сиропом або його окремими компонентами, отримана суміш насичується діоксидом вуглецю і надходить на розлив. Цей варіант більш кращий, тому що дозволяє досягти найбільшою мірою насичення напою CO₂.

Важливим параметром, що визначає продуктивність розлиального пристрою, є час заповнення банки рідиною до зазначеного рівня, який суттєво залежить від абсолютної величини швидкості витікання рідини, площі живого перерізу зазору між направляючою та ущільнюючою манжетою, через який рідина попадає у банку, геометричних параметрів конструктивних елементів, а також від фізико-хімічних властивостей харчової рідини, яка розливається (в'язкості, густини, теплопровідності, теплоємності).

Варіюючи кут нахилу та геометричні розміри направляючої можна досягти максимальної продуктивності при фасуванні певного виду харчової рідини.

УДК 637.23

Палиух М. – ст. гр. ХОМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИБІР ТЕПЛООБМІННОГО АПАРАТУ В ЛІНІЯХ АСЕПТИЧНОГО КОНСЕРВУВАННЯ

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

Paliukh M.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

THE CHOICE OF HEAT EXCHANGER IN THE LINES OF ASEPTIC CANNING

Supervisor: PhD, Associate, professor Mariia Shynkaryk

Ключові слова: теплообмінник, асептичне консервування

Key words: heat exchanger, aseptic canning.

Ідея асептичного фасування отримала практичне застосування спочатку для фасування продуктів у споживчу тару і фасування у резервуари. Запропоновано на сьогодні комплексне рішення для асептичного фасування продуктів – це обладнання для асептичного фасування і упаковка «bag-in-box».

Технологічні лінії асептичного фасування за своєю концепцією практично однакові і складаються з обладнання для приймання і подачі продукту, стерилізації, витримування і охолодження та для фасування в асептичні мішки. Найбільш важливим вузлом в лінії асептичного фасування, з точки зору збереження продукції, є обладнання для стерилізації, витримки і охолодження продукту. Продукт нагрівають до 105-130°C з короткотривалим витримуванням 2-5 с і швидким охолодженням до температури фасування.

Пластинчасті теплообмінники використовуються для підігріву і стерилізації фруктових соків і пюре. Вони представляють собою системи, поверхня теплообміну яких утворена із тонких гофрованих пластин. Гофри на пластинах збільшують турбулентність потоків рідини, що значно підвищує коефіцієнт тепловіддачі. Стерилізатори скребкового типу призначені для стерилізації в'язких і термочутливих продуктів. При обертанні скребки очищають поверхню стерилізації і не дають утворитися накипу, тим самим забезпечують якісні показники продукту при стерилізації. Ротор обертається в підшипникових вузлах, що закриті кришками. Усі з'єднання мають парові бар'єри, що надає можливість уникнути псування продукту. Для продуктів, що мають низьку в'язкість, використовують стерилізатори типу «труба в трубі». Вони складаються із послідовно з'єднаних елементів і працюють за протитечійною схемою. Відсутність перегородок знижує гідравлічний опір. Для високов'язких продуктів використовують теплообмінники із концентрично встановлених труб. У внутрішню трубу і простір між зовнішньою і середніми трубами подається теплоносієм «перегріта вода», а у середній простір між теплоносієм подається продукт. Рухаючись тонким шаром по трубі, продукт нагрівається з двох сторін, що дозволяє проводити режим стерилізації протягом декількох секунд. Перевагою даної системи стерилізації у порівнянні з іншими є висока швидкість стерилізації, завдяки чому мінімізується виникнення накипу на робочих поверхнях і збільшується коефіцієнт теплопередачі.

УДК 663.46

Романець Н. - ст. гр. ХО-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПЛЯШКОМИЙНОЇ МАШИНИ АММ-6

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

Romanets N.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

RESEARCH WORKING OF BOTTLE WASHING MACHINES AMM-6.

Supervisor: Ph.D., Ass. Pr. Zvarych N.

Ключові слова: пляшкочийна машина, розлив пива

Keywords: Bottle washing machine, pouring beer

При розливі рідких харчових продуктів на пивзаводах, молокозаводах, заводах безалкогольних напоїв миттю піддають обігову і нову скляну тару, фляги, ящики, інвентар та технологічне обладнання. Забруднення мінерального та органічного походження, що містяться на їх поверхні, ставлять певні вимоги до мийних розчинів і технологічного процесу миття.

У зв'язку з цим під час технологічної операції миття можна виділити наступні етапи: попереднє ополіскування, відмочування, шприцювання — миття, шприцювання — ополіскування теплою і холодною водою, стерилізацію. Попереднє ополіскування здійснюють водою, підігрітою до 30°C, для підігріву пляшок, щоб запобігти термічному биттю. Відмочування полягає в розчиненні забруднень хімічним розчином. Ванни для відмочування являють собою конструкції прямокутної форми, в яких певний час знаходиться пляшка (чи інша тара). Для відмочування, шприцювання і миття використовують кислотні та лужні розчини при температурі 70-75°C. Для ополіскування пляшок спочатку використовують гарячу воду при температурі 45°C, потім теплу воду температурою 30°C і холодну воду. Стерилізацію пляшок проводять паром. Для шприцювання мийний засіб подається струменем. Струмін можна розділити на три ділянки: компактний, роздрібнений і розпилений. Для миття використовують компактну ділянку струменя. Енергія струменя має бути достатньою для того, щоб він досягнув дна пляшки. Мийний розчин подають через отвори діаметром 1,5-2,5 мм при тиску $(1,5-2) \cdot 10^5$ Па.

Автоматична реверсивна пляшкочийна машина АММ-6 зі змочуванням і промиванням струменем води служить для миття пляшок з-під пива, безалкогольних напоїв, молока і мінеральної води забруднених звичайними домішками. Пляшкочийна машина складається з таких секцій: привід та ходові агрегати машини; вхід пляшок; попередній підігрів; лужна ванна; пристрій для відділення етикеток; внутрішній і зовнішній промивний пристрій та зворотнє охолодження пляшок; вивантаження пляшок. Привід та ходові агрегати машини забезпечують процес миття, який обумовлений рухом – проходженням пляшок через машину. Привід машини складається з головного приводу, стикового ланцюга, носіїв пляшкочийок, власне пляшкочийок, контрольного обладнання пляшкочийної машини.

Якщо процес миття представити у хронологічному порядку руху пляшок по секціях пляшкочийної машини і поступового видалення бруду, то можна виділити 7 фаз:

- Попереднє змочування (3 фази:) 1x Попереднє змочування, температура 35° С. 1x Попереднє змочування, температура 45° С. 1x Попереднє змочування, температура 55° С.

Надлишкова вода через перелив попереднього змочування відводиться у каналізацію. Вода у ваннах нагрівається за рахунок переливу з верхніх ванн промивки водою і за рахунок близькості головної лужної ванни.

2. Тривале змочування. Тривалий контакт пляшок з мийним розчином відбувається у триповерховому пристрої при температурі 75-85°C. Мийний розчин нагрівається паром у трубчастому теплообміннику, подача пари регулюється автоматично пневмоклапаном. Луг з теплообмінника поступає зразу на форсунки видалення етикеток, таким чином, самий гарячий луг знаходиться у форсунках видалення етикетки.

3. Видалення етикеток:

- агрегат, встановлений нижче рівня розчину – 1 форсунка на горловину пляшки;
- агрегат встановлений вище рівня розчину – 2 форсунки на горловину пляшки.

Етикетка відноситься потоком лугу на стрічковий конвеєр-фільтр виносу етикеток.

4. Видалення залишків миючого розчину. Секція захищає деталі пляшкоомийної машини від попадання мийного розчину. Секція нагрівається за рахунок близькості лужної ванни (знаходиться над головною лужною ванною) і за рахунок носіїв пляшок і самих пляшок, що проходять через неї.

5. Промивка струменем води і змивання:

- 7х промивання обертовими форсунками, при температурі 20-65°C;
- 3х промивка стаціонарними форсунками, при температурі 20-65°C;
- 3х зовнішнє споліскування, при температурі 20-65°C.

Каскадна конструкція 3 ванн дозволяє поступове охолодження пляшок і подальшу рекуперацію тепла. Вода поступає з зони промивки питною водою і далі перетікає у наступні ванни. Температура ванн підвищується поступово, нагріваючись теплом носіїв пляшок і самих пляшок, що через них проходять. Таким чином, проходить природна регуляція температури ванн з однієї сторони постійно поступаючою холодною водою з зони промивки питною водою і гарячими пляшками і носіями. Далі через перелив вода поступає в зону попереднього намочування – змивання.

6. Промивання питною водою

- додаткове охолодження пляшок і стікання остатків води;
- 2х промивання обертовими форсунками, при температурі 8-12°C.

7. Додаткове охолодження пляшок і стікання остатків води.

В процесі миття пляшок деяка частина їх неминуче розбивається і коливається в межах від 0,15 до 0,5%. Витрата пари у відмочно-шприцевих машинах на мийку 1000 пляшок коливається від 15 до 40 кг, витрата води 400-800 л.

Вимиті пляшки піддаються бракеражу, який полягає в перегляді їх бракувальницею на світлових екранах, встановлених на конвеєрі при виході пляшок з мийних машин. Чисто вимитими вважаються пляшки, внутрішня і зовнішня поверхня яких блискуче-глянцева без будь-яких плям або матових нальотів, без приставших до скла частинок, волокон. На поверхні чисто вимитих пляшок краплі води не затримуються і стікають за 30-60 сек. Погано вимиті пляшки вибраковуюються і направляються на повторну мийку. Брак миття коливається в межах 0,5-5,0%.

УДК 664.8.022

Синільник О. – ст. гр. ОХ-4-8ск

Національний університет харчових технологій

РОЗРОБКА ОВОЧЕРІЗКИ ДЛЯ МОРКВИ ПРОДУКТИВНІСТЮ 100 КГ ЗА ГОДИНУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Люлька Д.М.

Synilnyk O.

National University of Food Technologies

NEW CUTTING VEGETABLES FOR CARROTS PRODUCTIVITY OF 100 KILOGRAMS PER HOUR

Supervisor: candidate of technical Sciences, associate Professor, Lulka D.M.

Ключові слова: Різання овочів, напівфабрикати.

Keywords: Cutting vegetables, semi-finished products.

Для підприємств громадського харчування овочерізальні машини займають важливу роль, це зумовлено тим, що для забезпечення додавання овочів і плодів в харчові продукти виникає необхідність їх подрібнення.

Об'єктом дослідження є овочерізальна машина, яка сконструйована з аналога вітчизняного виробництва «Універсальна овочерізальна машина МР0-50-200». Вона складається з двох частин верхньої – циліндричної робочої камери і нижньої – привідної. Для збільшення продуктивності було збільшено об'єм бункера, а також встановлено викидач продукту. Викидач продукту забезпечує покращене вивантаження нарізаного продукту. Було запропоновано конструкцію з'ємної ножової решітки яка може постачатись з різною конфігурацією. Це дозволило нарізати варену моркву кубиками різного розміру, зокрема (10x10, 5x5 мм.). З'ємна ножова решітка може бути замінена ножовим диском, це дає змогу нарізати сиру моркву соломкою, скибочками або кружечками в залежності від встановлених форми ножів. Для ремонту вузлів обшивка корпусу встановлена за допомогою гвинтів, це збільшило доступ до всіх вузлів машини і значно зменшило час обслуговування.

Дані напівфабрикати (нарізана морква) можуть слугувати хорошою добавкою до страв, а також постачатись на інші технологічні операції, зокрема сушіння.

Висновки.

Дана конструкція була розроблена для малих та середніх підприємств громадського харчування, яка може задовольняти потреби споживачів на ринку та могла б бути конкурентно спроможною з аналогами закордонного виробництва.

Література.

1. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. За ред. І.С.Гулого. – Вінниця: Нова книга, 2001, – 576 с.
2. О.С.Бесараб, В.В.Шутюк. Технологія сушіння плодів та овочів. Конспект лекцій. К.: НУХТ, 2002. – 84 с.
3. IX Международная научная конференция студентов и аспирантов. Тезисы докладов. Техника и технология пищевых производств. 24 – 25 апреля 2014 г. В двух частях. Часть 2. Могилев 2014. – 247 с.

УДК 664.951

Гулий А. – ст. гр. М-13, Максименко М. – ст. гр. М-25сфн,

Старков В. – ст. гр. М-15

Харківський державний університет харчування та торгівлі

РОЗРОБКА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ ПЕРЕРОБКИ СТАВКОВОЇ РИБИ

Наукові керівники: к.т.н., професор Постнов Г.М.,
к.т.н., доцент Червоний В.М.

Hulyi A., Maksymenko M., Starkov V.

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

DEVELOPMENT OF EQUIPMENT FOR COMPLEX PROCESSING POND FISH

Supervisors: Ph.D., Prof. Postnov G., Ph.D., Assoc. Prof. Chervonyi V.

Ключові слова: риба ставкова, переробка, ультразвук.

Keywords: pond fish, processing, ultrasound.

На сьогодні Україна втратила частину акваторії Чорного та Азовського морів, які давали можливість отримувати значні обсяги рибопродукції. В той же час в межах України існує значна кількість прісноводних водойм, які мають значні сировинні ресурси, здатні компенсувати втрачені обсяги виробництва втраченої рибопродукції за рахунок морських гідробіонтів та забезпечити широким асортиментом дешевої, у порівнянні з імпортом, продукції з рибної сировини. На сьогоднішній день з прісноводних водойм реалізується риба переважно жива, остигла, заморожена. Інші види рибопродукції з прісноводних водойм використовуються в обмеженій кількості. Тому розробка безвідходних технологій переробки прісноводних гідробіонтів дуже своєчасна і користується попитом.

Світові тенденції спрямовані не тільки на створення нових ресурсозберігальних та енергоощадних технологій, а також на вдосконалювання і інтенсифікацію існуючих. На сучасному етапі розвитку рибопереробної промисловості України актуальним питанням є організація комплексної та безвідходної переробки риби прісноводних водойм та гідробіонтів. Так, існуючі технології не дозволяють повністю використовувати сировину з риби прісноводних водойм та гідробіонтів, внаслідок чого на підприємствах утворюється значний відсоток відходів. З іншого боку, актуальність роботи підтверджується дослідженнями з вирішення питань безвідходної переробки рибної сировини та гідробіонтів. Використання електрофізичних методів надасть змогу інтенсифікувати вирішення цієї проблеми. З використанням ультразвукової обробки можна проводити процес очищення тушок риби прісноводних водойм від луски, соління риби прісноводних водойм, отримання смакоароматичних та пігментних екстрактів з риби прісноводних водойм та гідробіонтів, шкіряної сировини тощо.

Розробка присвячена вирішенню проблеми комплексної безвідходної переробки риби прісноводних водойм та гідробіонтів, що дасть змогу інтенсифікувати процеси переробки, мінімізувати кількість відходів виробництв, покращити якість існуючих продуктів харчування, збільшити асортимент продукції, що випускаються сьогодні, що сприятиме вирішенню проблеми дефіциту білка в Україні та світі, зважаючи на те, що Україна має високий потенціал прісноводних водойм.

Дослідження дасть змогу забезпечити отримання продукції з сталими показниками якості, покращити екологічний стан водойм, збільшити обсяг вироблення харчової продукції високої якості, розробити технології переробки нестандартної (сорної риби) у напівфабрикати, у т.ч. напівфабрикати високого ступеня готовності.

Об'єктами дослідження є процеси очищення тушок прісноводних водойм від луски, соління риби, отримання смакоароматичних та пігментних екстрактів з риби прісноводних водойм та гідробіонтів, які проходять під впливом електрофізичних методів. Предметом дослідження є риби прісноводних водойм та гідробіонтів: карась, короп, щука, сорна, несортова риба.

Грунтуючись на дослідженнях вітчизняних і зарубіжних учених І.Е. Ельпінера, Й.О. Рогова, В.М. Горбатова, Ю.Ф. Заяса, В.М. Хмелева, Hao Feng, Gustavo V. Barbosa-Cánovas, Jochen Weiss, присвячених питанню використання ультразвуку, заснованого на властивостях і специфічності впливу ультразвукових коливань на масообмінні процеси, можна висунути гіпотезу, що як основу ультразвукової обробки риби можна використати енергетичний вплив ультразвукових коливань на клітинну структуру риби, за якого відбуваються як змінні процеси у м'язових волокнах, так і активація ферментного комплексу, що інтенсифікує соління і зменшує витрати енергетичних ресурсів. Теорії соління і результати сучасних досліджень викладено в працях М.І. Турпаєва, Л.П. Міндер, І.П. Леванідова, М.М. Рульова, Н.А. Воскресенського. Проте наявні відомості про використання ультразвуку для інтенсифікації процесу соління є незначними і мають суперечливий характер, що зумовлює актуальність проведення відповідних досліджень.

Таким чином, створення технологій та апаратурних рішень комплексної та безвідходної переробки ставкової риби є актуальним технічним завданням, реалізація якого відбувається за рахунок використання електрофізичних методів обробки сировини.

На етапі дослідження процесу очищення тушок від луски та соління риби прісноводних водойм проведено дослідження сили зв'язку луска-шкіра для тушок риби промислового вилову в нативному стані; дослідження зміни сили зв'язку луска-шкіра при зберіганні риби промислового розведення в охолодженому вигляді; визначення впливу частоти ультразвукових хвиль на силу зв'язку луска-шкіра; математичне моделювання процесу очищення риби від луски за допомогою ультразвуку; розробка ультразвукового обладнання для очищення риби від луски та відповідної технічної документації. Дослідження процесу соління риби проводилися в рамках теоретичного обґрунтування інтенсифікації зовнішнього масообміну за наявності акустичних коливань; математичного моделювання впливу ультразвукової обробки на процес внутрішнього масопереносу NaCl під час соління риби; розрахунок тривалості соління риби в ультразвуковому полі; обґрунтування та вибір параметрів ультразвукових хвиль; дослідження процесу соління океанічної риби за допомогою ультразвуку; розробки ультразвукового обладнання для соління риби та відповідної технічної документації.

Планується розробка проекту технічної документації на нові види ультразвукового обладнання для очищення тушок риб прісноводних водойм від луски, а також для її соління.

Впровадження результатів досліджень у виробництво буде здійснюватися шляхом передачі технічної документації на устаткування для очищення тушок риби прісноводних водойм від луски, а також її соління на машинобудівні, рибопереробні підприємства для організації випуску пробної партії обладнання; продажу ліцензій на об'єкти інтелектуальної власності, що будуть створені в ході реалізації проекту.

УДК 637.23

Томенко А. – ст.гр. ХОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ПРОЦЕСУ ЗБИВАННЯ ВЕРШКІВ

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

Tomenko A.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ENERGY EVALUATION OF CREAMING PROCESS

Supervisor: Doctor of Science, professor Tetiana Vitenko

Ключові слова: збивання вершків, потужність, геометрична подібність

Key words: creaming, power, geometrical similarity

Енергія, яка витрачається на збивання вершків, являється одним з важливих показників процесу маслоутворення і залежить від конструктивних параметрів збивача, технологічних параметрів, а також від фізико-хімічних властивостей вершків. Недосконалість у виборі технологічних параметрів збивання, відсутність чіткого уявлення про фізико-хімічні процеси збивання ведуть до необґрунтованих енергетичних витрат, які знижують ефективність обладнання і відображається на собівартості готового продукту. Тому оцінка енергоспоживання є важливим і актуальним питанням

Метою цієї роботи являється оцінка і обґрунтування вибору параметрів процесу збивання вершків, які забезпечують мінімальні затрати енергії.

Відомо, що потужність, використана на перемішування, для турбулентного режиму в апараті з відбиваючими перегородками визначають за критеріальним рівнянням:

$$Eu = \frac{N}{n^3 d^5 \gamma} = const$$

Для двох процесів протікаючих в геометрично подібних апаратах і при умові (для спрощення), що в обох апаратах використовується одна і та ж рідина, буде вірна залежність:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{n_2^3 d_2^3}{n_1^3 d_1^5}$$

Можна показати, як буде мінятися потужність, використана на перемішування, зі збільшенням розмірів апарата при збереженні геометричної подібності, наприклад $d/D=const$, $H/D=const$ і т.д. і постійної інтенсивності перемішування, визначеною різними способами.

Для $Re = const$, або $n_1 d_1^2 = n_2 d_2^2$, маємо:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{d_1}{d_2} = \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^{-1}$$

Відповідно, потужність, використана на перемішування, зменшується зворотно пропорційно зі збільшенням розмірів апарата.

Для $u=\pi d n = const$, або $n_1 d_1 = n_2 d_2$, знаходимо:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{d_2}{d_1} = \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^2$$

тобто потужність збільшується пропорційно квадрату лінійних розмірів апарата.

Для $N/V = \text{const}$, або $N_1/V_1 = N_2/V_2$, приймаючи $V \approx d^3$, одержуємо залежність

$$\frac{N_2}{N_1} = \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^3$$

або після перетворення і використання рівняння

$N_2/N_1 = (u_2/u_1)^3 (d_2/d_1)^2 = (\text{Re}_2/\text{Re}_1)^3 (d_1/d_2)$ маємо:

$$\frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^{1/3}$$

$$\frac{\text{Re}_2}{\text{Re}_1} = \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^{4/3}$$

Таким чином, при бажанні виконати умову $N/V = \text{const}$ необхідно зі збільшенням розмірів апарата збільшити окружну швидкість мішалки і значно збільшити значення критерія Рейнольдса. Звідси випливає висновок, що при одній і тій же колій швидкості мішалки великий апарат (низькошвидкісний) затрачує при перемішуванні меншу потужність на одиницю об'єму, чим малий (високошвидкісний) апарат.

УДК 620.92

Тишко О.-ст.гр.ТК-61м

Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського

СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ІНЖЕНЕРІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПАРОВИХ КОТЛІВ

Науковий керівник: проф. Винославська О.В.

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

SOCIAL RESPONSIBILITY OF ENGINEERS IN OPERATION OF STEAM BOILERS

Supervisor: prof. O.V.Vynoslavka

Ключові слова: відповідальність, котли, експлуатація

Keywords: responsibility, boilers, operation

Парові котли працюють під підвищеним тиском; вода і пар, укладені в них, мають високу температуру. Руйнування котлів призводять до тяжких наслідків: пошкодження обладнання, будівель і споруд, а часом до людських жертв. Відповідальний за справний стан і безпечну експлуатацію котлів несе особисту відповідальність за виконання всіх вимог, призначених для безперебійної та безпечної роботи. Залежно від характеру і наслідків порушень, він може бути притягнутий до матеріальної, дисциплінарної, адміністративної або кримінальної відповідальності в порядку, передбаченому законодавством.

Основними завданнями соціальної відповідальності є набуття майбутніми інженерами відповідних компетенцій, зокрема вони повинні знати: концептуальні основи соціальної відповідальності, зміт, структуру та зміст відповідальності інженера як особистості, етико-психологічні засади соціально-відповідальних відносин з працівниками, місце корпоративної соціальної відповідальності в діяльності організації, специфіку соціальної відповідальності, особистості на інженерних посадах, етичне підґрунтя відповідальності у професіях «людина-

техніка». Інженер має вміти готувати необхідну інженерно-технічну документацію для формування інформаційних звітів організацій, розв'язувати етичні дилеми, які стосуються складних і суперечливих проблем виробництва, організації та глобальної безпеки людства, критично мислити, мати здібність відстоювати свою позицію, бути неупередженими, працювати самостійно та в команді, відповідально й ефективно комунікувати, знаходити компроміси, прогнозувати та усвідомлювати вплив наслідків будь-яких своїх дій та рішень на благополуччя людства й оточуючого середовища, швидко знаходити оптимальне рішення в критичних ситуаціях та нести за це відповідальність [1,2].

Як показує практика, розгерметизація водяного контуру котла - це найбільш часто виникаюча проблема. Якщо говорити простою мовою розгерметизація підводу води твердопаливного котла - утворення течії в водяному контурі котла, а як наслідок неможливість подальшої експлуатації котла без проведення відповідних ремонтних робіт. При цьому варто відзначити, масштаб розгерметизації може мати абсолютно різний ефект за наслідками. У найпростішому варіанті це може бути просто невелика тріщина в металевій стінці котла, а в найгіршому варіанті навіть вибух з сильним руйнуванням, як самого тіла котла, так і з руйнуванням приміщення котельні. На перший погляд вищеописана проблема звучить страшно, але насправді вона зустрічається дуже рідко і існує безліч способів запобігти виникненню даної проблеми.

З усього вищенаписаного можна зробити висновок, що безпечна експлуатація котлів працюючих під критичним тиском безпосередньо залежить від відповідального ставлення користувача котла. Шляхи вирішення проблем з безпекою повністю відомі і ефективні, необхідно тільки ними скористатися.

Відповідальність інженера представляє досить складне за змістом поняття. Якщо розглядати відповідальність як характеристику діяльності та поведінки, то вона визначає міру свободи, перешкоджаючи її перетворенню в свавілля, і реалізує механізм вирішення протиріччя між свободою і необхідністю. Іншими словами, соціальна відповідальність інженера має на увазі і відповідальність перед законом, і відповідальність перед суспільством і особистісне розуміння відповідальності інженером. Тому в одному випадку відповідальність для інженера може носити обов'язковий характер, а в іншому орієнтуватися тільки на його моральні якості. Поряд із законодавчою відповідальністю велике значення має індивідуальна, або особиста відповідальність, що стосується не стільки обов'язків дотримуватися певних норм в поведінці і діях, скільки психологічно розуміти дані вимоги і прагнути їх виконувати. Тобто на перший план виходять особисті якості інженера не як фахівця, а як індивідуальності, що володіє інженерними знаннями. Особиста відповідальність має деякий приватний відтінок, так як пов'язана з особисто-приватними інтересами суб'єкта і припускає відповідальність за сім'ю, за дітей, за свій будинок і т.д. Психологічно людина повинна сама захотіти нести відповідальність перед будь-ким, так як не можна його просто залякувати покаранням за невиконання законів. Треба виховувати з дитинства моральні якості людини таким чином, щоб він відчував свою значимість в суспільстві, вірив, що суспільство в його потребує і, отже, захотів внести свій цінний внесок в розвиток даного суспільства, тобто зрозумів свою особисту відповідальність за все, що відбувається у суспільстві [3,4].

Перелік літератури:

1. Винославська О. В. Технологія формування професійної етики менеджерів. Технології роботи організаційних психологів: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. та слухачів післядиплом освіти / За наук. ред. Л.М. Карамушки. – К. : ІНКОС, 2005. – С. 170– 184.
2. Воробей В., Журовська І. Соціальна відповідальність бізнесу. Українські реалії та перспективи (Слухання парламентського комітету з питань промислової і регуляторної політики та підприємства). [Електронний ресурс] / В. Воробей, І. Журовська. – Режим доступу : www.svb.org.ua
3. Tillman D. Biomass cofiring: the technology, the experience, the combustion consequences // Biomass and bioenergy. – 2000. – v. 19, № 6. – p. 365 – 384.
4. Wiltsee G. Lessons learned from existing bio; mass power plants // NREL / SR;570;26946. – 2000. – 144 p.

УДК 621.89

Трач Д. - ст. гр. ХО-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОБЛЕМИ ТРИБОЛОГІЇ ГРАНИЧНОГО ЗМАЩУВАННЯ

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

Trach D.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

PROBLEMS BOUNDARY LUBRICATION TRIBOLOGY

Supervisor: Doctor of Science, professor Stadnyk I.

Ключові слова: трибосистема, тертя, трибохімічні, адгезія.

Keywords:

До найбільш поширених та проблемних належать трибосистеми, що працюють в умовах граничного змащування. Цей особливий режим тертя характеризується інтенсивним зношуванням поверхонь та підвищеними значеннями сили тертя. При граничному та напіврідинному режимах змащування трибосистеми зношуються, а змащувальні шари є міцним та гнучким ворсом, що сприймає контактне навантаження. Вважається, що такі змащувальні шари мають анізотропію механічних властивостей, сприймають і витримують високе нормальне навантаження та мають низький опір дії тангенціальних напружень. Товщина змащувального шару залежно від навантаження, швидкості ковзання, складу та властивостей мастильного матеріалу, може сягати 400...500 молекулярних шарів. Враховуючи середній розмір молекули змащувальної рідини, товщина змащувального шару може становити 0,5...0,8 мкм.

Дослідженню природи та фізики процесу тертя в умовах граничного змащування присвячена низка фундаментальних робіт В.Гарді, Ахматова О.С., Дерягіна Б.В., Костецького Б.І., Ребіндера П.О., Чічінадзе О.В., Лужнова Ю.М. та ін. У яких показано, що змащувальна мастильна плівка у трибоконтаті являє собою деяку субстанцію, що має рідкокристалічну будову, де виникнення течій виключене. При цьому вважається, що тиск у такому змащувальному шарі є відбитком герцівських контактних напружень, він завжди вищий, ніж тиск навколишнього середовища як у стані спокою, так і при терті. Сучасна теорія зношування тонких поверхневих шарів в умовах граничного змащування базується на фундаментальних роботах українських вчених Аксьонова О.Ф., Запорожця В.В., Шевелі В.В., Дмитриченко М.Ф., Райка М.В., Мнацаканова Р.Г. Науковий напрямок трибології з підвищення зносостійкості металів при терті в низькомолекулярних вуглеводневих рідинах вирішувалась у гідравлічних і пневматичних агрегатах відповідних систем. Особливе місце в цих дослідженнях посідають виявлені закономірності тертя та зношування в низькомолекулярних вуглеводневих середовищах. Зокрема, виявлені домінуючі окисні трибохімічні процеси руйнування поверхонь тертя було запропоновано пригнічувати шляхом насичення робочих рідин нейтральними газами. Це призводить до середньо- та високошвидкісного імпульсного пружного та непружного деформування локальних мікроб'ємів. При цьому процес руйнування поверхонь тертя слід розглядати як періодичне утворення, формування та руйнування вторинних структур на робочих поверхнях трибосистем.

УДК 663.531

Федічкін М. – ст. гр. ОХ-4-8ск

Національний університет харчових технологій

МОДЕРНІЗАЦІЯ АПАРАТУ ГІДРО ФЕРМЕНТАТИВНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНОВОГО ЗАМІСУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Люлька Д.М.

Fedichkin M.

National University of Food Technologies

MODERNIZATION OF HYDRO APPARATUS ENZYMATIC TREATMENT OF CEREAL BATCH

Supervisor: candidate of technical Sciences, associate Professor, Lulka D.M.

Ключові слова: зерновий заміс, оцукрення.

Keywords: grain mixture, saccharification.

Для інтенсифікації процесів отримання спирту в даний час використовують нові технологічні прийоми: приготування та зброджування висококонцентрованого сусла, механіко-ферментативна обробка сировини без використання пари підвищеного тиску, гідротермічна обробка зерна.

Об'єкт дослідження був апарат гідро ферментативної обробки зернового замісу, який складається з циліндричного корпусу, трубовалу з нержавіючої сталі на якому знаходяться лопаті з нержавіючої сталі і приводиться в рух за допомогою редуктора та двигуна. Швидкість обертання мішалки 60 об/хв. В нижній частині апарату вал кріпиться до осі, яка стоїть в підп'ятнику і з'єднана з ним за допомогою втулок. Привід закріплений у верхній частині апарату.

Прийнято рішення модернізувати апарат ГДФО-3, для цього було встановлено допоміжні контрлопаті, що значно скоротили час перемішування, перемішування продукту в середині апарату стало краще, покращилось розчинення зовнішніх оболонок зерна при температурі набухання крохмалю зі збереженням компонентів, які споживаються дріжджами. . Вирішена проблема нерівномірного прогрівання сусла.

Висновки.

В результаті модернізації апарату гідро ферментативної обробки вирішилась проблема виготовлення якісної сировини. Збільшився вихід спирту, це пояснюється зниженням витрати цукру на зростання біомаси дріжджів і утворення побічних продуктів бродіння

Література.

1. Энергосбережение при производстве этанола / Л.М. Левашова [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. 2011. №1. С. 68-71.
2. Ballegooijen W.G.E., Loon A.M., Zanden A.J.J. Modelling diffusion-limited drying behaviour in a batch fluidized bed dryer // Drying Technology. 1997. V. 15, №3-4. P. 837-855.
3. Боярчук Я. А. Інноваційна технологія виробництва спирту з крохмалевмісної сировини: дис. канд. техн. наук : 05.18.05 / Боярчук Ярослав Андрійович – Київ, 2016. – 202 с.

УДК 330.341.1: 664

Щолоков М. - ст. гр. ХОМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ІННОВАЦІЮ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

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

M. Shcholokov

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

FACTORS INFLUENCING FOOD INNOVATIONS

Supervisor: Ph.D, Ass.Pr. O.Lyasota

Ключові слова: споживач, інноваційна їжа.

Keywords: consumer, food innovation

Для розвитку інновацій харчової продукції існує кілька зовнішніх факторів, які також можуть бути визначені як рушійні сили або лімітуючі фактори: економічний розвиток, попит на інноваційну продукцію, тенденції в споживчій поведінці, розмір компанії, торгівля продуктами харчування, технологічні розробки, розвиток законодавства.

Через економічне зростання в промислово розвинених країнах, процент від доходу споживача, який витрачається на продукти харчування постійно зменшується (менше 20% доходу витрачається на продукти харчування). Зростаючий процент доходу може бути або використаний для покупки дорогої квартири, автомобіля, для подорожі та відпочинку або для дорогих інноваційних продуктів харчування. Події останніх років свідчать про те, що цікаві інновації в харчовій промисловості можуть бути успішними. Сегмент дорогих продуктів харчування в загальному обсязі асортименту продуктів харчування зростає.

Найбільш важливі фактори, що визначають попит на інноваційну їжу: об'єктивні характеристики нових продуктів, соціально-економічні та демографічні тенденції, поведінка покупця, фактори, що впливають на торгівлю продуктами харчування, маркетингова діяльність.

Найбільш важливу роль інноваційного продукту відіграють такі його характеристики: сировина, вміст жиру і білка, органолептичні характеристики, консистенція, технічні та комунікативні функції, такі як упаковка, маркування створення брендів, ціна за інновації (наприклад, знежирення).

Аналіз вікової структури в межах населення важливий, так як поведінка споживача істотно різниться між різними віковими групами.

Це стає особливо очевидним, коли продукти розроблені для конкретних вікових груп, як, наприклад, для дітей, для молодих спортсменів або для літніх людей. Істотну роль відіграє збільшення сегмента літнього населення в більшості західних суспільств.

Соціально-економічні тенденції, важливі для попиту інноваційних харчових продуктів: зростаючий рівень зайнятості жінок, зростаючий рівень пар з подвійним доходом, зменшення числа дітей в сім'ї.

Інновації, які пропонують хорошу додану вартість відносно зручності, хорошого смаку і здоров'я і задоволення потреб невеликих сімей (наприклад, розмір упаковки) мають хороший шанс для заволодіння цією соціально-економічною групою. Увагу цих верств населення особливо привертає зручна їжа (наприклад, харчовий продукт, який може бути підготовлений в мікрохвильовій печі або відразу готовий до споживання / фаст-фуд), так

само як продукти, які відповідають спеціальним вимогам людей, які займаються спортом (наприклад, енергетичні напої).

Нові продукти будуть успішними лише тоді, коли вони будуть відповідати вимогам споживачів. Дослідження споживчої поведінки свідчать про те, що вплив доходу і ціни неухильно знижується, тоді як споживчі переваги, визначальні для попиту на продукти харчування стають все більш важливими. Зміни споживчих переваг на продукти харчування в зростаючі економіки можуть бути диференційовані в три фази.

Фаза 1 (до 1970). Характеризується сильним впливом прибутків і цін на попит. Споживчі переваги: отримати достатню кількість їжі, їсти більше.

Фаза 2 (1970-1990). Характеризується спадаючим впливом прибутків і цін на попит. Споживчі переваги: тенденція здоров'я: їсти здорову їжу, споживати менше калорій, більше вітамінів і мінералів, тенденція різноманітності: споживати більше і більше різноманітних продуктів, отримувати задоволення від їжі, тенденція зручності: купувати їжу яка є зручною в споживанні.

Фаза 3 (з 1990 по наш час). Характеризується слабким впливом прибутків і цін на попит. Споживчі переваги: поляризація вимог споживачів, тобто, купувати і готувати їжу більш подієво, імпульсивно; харчування для гарного самопочуття; бажання для різноманітності; перевагу натуральних продуктів; турбота про безпеку харчових продуктів і залишків у харчових продуктах; турбота про навколишнє середовище; вимоги більшої прозорості відносно виробництва і складу.

За результатами аналізу факторів, що впливають на інновацію продуктів харчування та зміни поведінки покупців, можна зробити припущення про майбутні прототипи споживачів:

- Споживач, для якого головне – це навколишнє середовище. В раціоні переважають необроблені продукти (свіжі) або продукти з коротких виробничих ланцюжків, продукти з органічного сільського господарства, основна увага приділяється технологічній ефективності.

- Споживач – захисник природи і тварин. Зацікавлений в методах первинної продукції, заклопотаний генетичною модифікацією, благополуччям тварин.

- Споживач, для якого головне – це здоров'я. В раціоні переважають свіжі продукти, які підтримують тенденції в галузі охорони здоров'я, наприклад, низькокалорійні, з низьким вмістом жирів, багаті вітамінами і мінералами, а також всі інші види з передбачуваними для захисту здоров'я або зміцнення життєвих показників.

- Споживач, для якого головне – це зручність. В раціоні переважають закуски, фаст-фуд, страви з доставки, готові до вживання продукти харчування, продукти, які легко приготувати, ресторанна їжа.

- Гедоністичний споживач. В раціоні переважають екзотичні продукти, делікатеси, продукти з доданою вартістю, продукти харчування як розвага і доповнення приємного проведення часу, ресторанна їжа, їжа високої чутливої якості.

- Споживач, свідомий в цінах на їжу. Раціон складають домашні страви, з інгредієнтами сприятливого співвідношення ціни / якості (наприклад, продукти від виробництва, великомасштабного або альтернатив, з дешевшої сировини).

- Споживач, який бажає різноманітності. Шукає різноманітність в сировині, інгредієнтах і готових продуктах для домашнього приготування їжі, а також різноманітність в типі їжі (від складних домашніх страв до зручної їжі на виніс).

УДК 664.66

Явний А. - ст. гр. ХОМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ РОЗСТОЮВАННЯ ТІСТОВИХ ЗАГОТОВОК

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

YavnyuA.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

FEATURES OF PROCESS OF BREAD DOUGH PROOFER

Supervisor: Ph.D. Voroshchuk V.

Ключові слова: розстоювання, тісто, хліб

Keywords: proofer, dough, bread

Розстоювання є найважливішим технологічним етапом підготовки тіста перед безпосередньою випічкою борошняних виробів. Ця необхідність викликана тим фактом, що в процесі формування заготовок відбувається порушення пористості структури тіста, тому з нього майже повністю видаляється вуглекислий газ.

Перед випічкою в підготовленому тісті міститься всього 8-14 відсотків оксиду вуглецю від необхідної кількості. Остаточне розстоювання тіста сприяє інтенсивному бродінню заготовок, що супроводжується утворенням основної частини вуглекислого газу.

Суть цього процесу полягає також у відновленні каркаса клейковини, порушеного при формуванні, утворенні пористої структури тіста. Крім того, поверхневий шар заготовок стає газонепроникним, еластичним і гладким.

Проте утворення необхідного оксиду вуглецю повинно відбуватися інтенсивно, оскільки інакше процес сповільниться, а основні властивості тіста значно погіршаться. Інтенсивніше газоутворення в тісті відбувається при підвищеній температурі - згідно з відомими дослідженнями оптимальним вважається режим 40°C.

На виробництві розстоювання тіста проводиться в спеціальних конвеєрних шафах або камерах, де міститься вологе і тепле повітря з температурою 40-45 °С, а також відносно вологістю 70-80%. У домашніх умовах такий ефект створюється за допомогою теплового вологого рушника з натурального волокна, яким накривається посуд з тістом.

При розстоюванні заготовки здатні збільшуватися в об'ємі більш ніж на половину від початкового.

Важливе значення при розстоюванні заготовок має вологість повітря. Так, приміром, завдяки її підвищенню можна запобігти завітрюванню верхнього шару борошняних напівфабрикатів, який, стаючи еластичним, здатний розтягуватися під дією оксиду вуглецю. При нестачі вологості, навпаки, утворюється суха плівка на поверхні, яка під дією газів розривається, утворюючи на кірці готового виробу тріщини і розриви.

Також в процесі розстоювання спостерігається циклічна зміна в'язкості тіста: спочатку вона зменшується, потім збільшується до максимуму, після чого знову зменшується. Найкращу якість має хліб, який випікається з тіста з максимальним показником міри в'язкості.

При закінченні процесу зменшується готовність тіста до випічки визначається легким натисненням пальцями на поверхню тіста і за величиною збільшення його початкового об'єму.

При цьому залежно від готовності тіста прийнято розрізняти три види розстоювання: недостатнє, нормальне і надмірне. На якість хліба негативний вплив чинить недостатнє і надмірне розстоювання.

Про недостатнє розстоювання тіста говорять у тому випадку, коли після натиснення пальцями слід швидко вирівнюється, при цьому форма хліба нагадує кулясту, а на бічних стінках є присутніми тріщини і підривання, з яких випинає м'якиш. Також характерними її рисами є занадто опукла верхня кірка готового хліба, іноді з підірваними сторонами, нееластичність хлібного м'якиша. Такий результат можна пояснити тим, що на перших хвилинах випічки усередині заготовки відбувається бурхливе бродіння газів, що кінець кінцем провокує розрив кірки в слабких місцях (наприклад, збоку).

До проявів надмірного розстоювання відносять те, що не зникає слід після натиснення пальцями, порушуються пружні властивості тіста, ослабляється клейковина. Готові вироби характеризуються розпливчатою і плоскою формою. Також частенько у формового хліба спостерігається характерна угнутість верхньої кірки, а у здобних і фігурних виробів - втрата рельєфності малюнка.

Треба відмітити, що окрім температури і вологості процес розстоювання перебуває під впливом і ряду інших чинників. Так, час розстоювання можна скоротити за рахунок збільшення кількості використовуваних дріжджів або їх активізації при достатньому вмісті цукру в складі тіста.

При застосуванні слабкого борошна або сировини з високою автолітичною активністю процес розстоювання тіста відбувається швидше, ніж коли використовується сильне борошно або борошно з малим вмістом цукру. Крім того, довше триває розстоювання при приміщенні заготовок у форми, оскільки стінки посуду обмежують розпливання тіста.

Тісто на основі житнього борошна має свої особливості розстоювання. За рахунок того, що здатність газоутворення у борошна житньої вище, ніж у пшеничного, при значно нижчому газотриманні розстоювання з такого тіста відбувається швидше.

З житнього борошна низьких виходів виходить тісто з меншою кількістю цукру, але з більш високою пружністю. В процесі розстоювання подібні заготовки набагато краще тримають форму, а завдяки невеликій кількості цукру підвищується газоутворення.

Примітне те, що збільшити тривалість розстоювання тіста можна за рахунок застосування великої кількості жиру, цукру і ряду інших здобних речовин. Приміром, заготівлі для здобних виробів рекомендується розстоювати близько 50-100 хвилин, тоді як для заготовок з булочного тіста оптимальним вважається витримування 35-50 хвилин.

Набагато швидше відбувається розстоювання теплішого і вологішого тіста, а також більше вибродженого в порівнянні з холодним, моложавим і міцним. При приготуванні тіста однофазним прискореним циклом дуже важлива саме тривалість розстоювання.

У такому разі краще всього збільшити період розстоювання хвилин на 5-10, за рахунок чого компенсується деяка "моложавість" тіста.

УДК 637.02

Янош А. – ст. гр. ХО-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ГІДРОДИНАМІЧНА КАВІТАЦІЯ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

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

Yanosh A.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

HYDRODYNAMIC CAVITATION IN THE FOOD INDUSTRY

Supervisor: Doctor of Science, professor Tetiana Vitenko

Ключові слова: гідродинамічна кавітація, харчова промисловість

Key words: hydrodynamic cavitation, food industry

Ресурсо- та енергозбереження сьогодні є одними з головних напрямів розвитку харчової промисловості. Доцільність застосування гідродинамічної кавітації з метою підвищення ефективності харчових виробництв підтверджується багаточисельними результатами наведеними у працях І.М. Федоткіна, А.Ф. Немчина, М.А. Промтова, В.Ф. Юдаєва, О.І. Некоза, Т.М.Вітенько та ін. Увага авторів у даній галузі зосереджена на розробленні різних кавітуючих пристроїв та можливостей їхнього технологічного застосування. Особливістю таких пристроїв є гідродинамічний спосіб збурення кавітації у потоці рідини, що реалізується за допомогою встановлених у робочій камері реактора каверностворюючих тіл (дисків, конусів, сфер, циліндрів, крильчаток), які можуть бути статично закріпленими чи рухатись.

В наукових дослідженнях розглядають кавітаційні ефекти з точки зору їхнього використання в окремих технологічних процесах харчових виробництв, аналізують їхні переваги й недоліки при впливі на технологічні середовища. Кавітацію використовують в процесах гомогенізації, пастеризації, розчинення, екстрагування, які використовуються у харчовій промисловості.

Експериментальні дослідження [1] щодо обробки молока у пристроях статичного і динамічного типів проводили за різних параметрів процесу (температури, тривалості та режимів оброблення), оцінювали якість молока після електрооброблення (параметри режиму 1- 50,11-11 В), гомогенізації, пастеризації (за температури 70°C) та оброблення у кавітаційних пристроях. Було встановлено, що додаткове кавітаційне оброблення молока є доцільним після пастеризатора (72°C), що дає змогу збільшити термін зберігання молока на 12 год без зміни складових частин молока. Аналогічний результат отримують стерилізацією молока за температури >95°C. Але на стерилізацію необхідно набагато більші витати тепла й внаслідок теплового впливу відбуваються зміни складових частин молока.

Порівняння кавітаційного оброблення з електрообробленням засвідчує майже однаковий результат. Проте для забезпечення електрооброблення необхідне специфічне обладнання, великі затрати на електроенергію. Такий спосіб можливий для оброблення лише малих об'ємів сировини, а внаслідок дію струму можуть відбуватись небажані зміни складових частин молока.

Поряд із впливом кавітації на флору молока [1] спостерігається й гомогенізація молочного жиру. Встановлено, що за шестикоратної циркуляції найкращий результат отримано у тріступеневому статичному пристрої за температури 72°C, що пояснюється зниженням в'язкості жирових кульок, розм'ягченням їхніх ліпідних оболонок, а також тим,

що відбувається часткова термодезаерація продукту. Збільшення часу обробки, а відповідно і кратності циркуляції погіршують результат, що пояснюється руйнуванням ліпідних оболонок жирових кульок та їхнім подальшим укрупненням.

Встановлено [1], що існує оптимальна віддаль від сопла до перешкоди, за якої ступінь гомогенізації найбільша. За відстані в 20 і 100 мм спостерігається найінтенсивніше утворення каверн малих розмірів і їхнє швидке сплескування одразу ж за перешкодою. За умови збільшення віддалі розмір каверн збільшується, а інтенсивність їхнього утворення зменшується, що веде до зменшення коефіцієнта гомогенізації.

Результати експериментальних досліджень розчинення сухого молока в молоці за умови турбулентного та кавітаційного режимів перемішування засвідчили суттєву інтенсифікацію процесу. Це можна пояснити тим, що кавітація сприяє прояву ряду ефектів пов'язаних із фізико-хімічними властивостями рідини. Відбувається турбулізація пограничного дифузійного шару рідини кавітаційними бульбашками, виникає висхідний та низхідний рух рідини біля поверхні твердої частинки, забирання насиченого приповерхневого шару рідини та доставка на поверхню свіжої рідини з низькою концентрацією. Виникають нестационарні аспекти масовіддачі, які, як відомо, характеризуються високими значеннями коефіцієнтів масовіддачі. Всі ці фактори створюють значні зсувні зусилля на поверхні твердої частинки, що призводить до зменшення величини дифузійного шару, збільшує його рухливість, забезпечує оновлення концентрацій.

Досліджено [1] також, що температура на процес розчинення практично не впливає. Такі результати говорять про зовнішньо-дифузійну кінетику розчинення сухого молока, коли інтенсивність розчинення визначається швидкістю підведення свіжого реагенту до поверхні твердих частинок. Незначне зниження концентрації за температури проведення процесу 60°C порівняно з 45°C, пов'язане з тим, що за такої температури починається коагуляція сироваткових білків і, відповідно, розчинність зменшується.

Аналіз фізико-хімічної дії кавітації на рідкі середовища та дослідження застосування кавітаційної активації води у технології виробництва казеїну засвідчили, що суттєвий вплив на показники готового продукту має якість промивання казеїну, а попереднє кавітаційне оброблення води дає змогу підвищити якість, а відповідно і сортність казеїну. Кислі стоки були і залишаються невирішеним питанням для підприємств молочної промисловості. Експериментальні дослідження показали що, за умови промивання казеїну водою, попередньо обробленою у кавітаційному пристрої, значення титрованої кислотності промивної води після кожного промивання є меншим порівняно з кислотністю водопровідної води.

1. Вітенько Т. Гідродинамічна кавітація у харчовій промисловості. Результати і перспективи. / Вітенько Т., Зарецька Т., Чорній Н.// Збірник тез доповідей XIV наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Матеріалознавство та машинобудування» (27-28 жовтня 2010р) – Тернопіль: ТНТУ, 2010р. С.70-71

Секція:
UDK 621.8

Інформаційні технології

Shiyar Ali– student of group ICH-42
Ternopil IvanPul'uj National Technical University

DESIGN OF DEVICE TO AVOID OBSTACLES

Supervisor :N.Zagrodna

Key words: ARDUINO, BOARD, OBSTACLES

In robotics, obstacle avoidance is the task of satisfying some control objective subject to non-intersection or non-collision position constraints.

The goal of my project is to design device for obstacle avoidance, which is not expensive and could be used for all existing cars. It will help to protect car from any scratch or collision while parking. The distance to your obstacle will be displayed on an LCD monitor in CM, lighting led with different colors and also sounded with audio alert. As you get closer to your obstacle the audio alert beeps more frequently.

This device is shown on picture 1 and includes the following tools:

1. Ultrasonic sensors emit short, high-frequency sound pulses at regular intervals. These propagate in the air at the velocity of sound. If they strike an object, then they are reflected back as echo signals to the sensor, which itself computes the distance to the target based on the time span between emitting the signal and receiving the echo.

2. ArduinoUno board is a microcontroller board. It has 14 digital input/output pins, 6 analog inputs, a 16 MHz quartz crystal, a USB connection, a power jack, an ICSP header and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started.

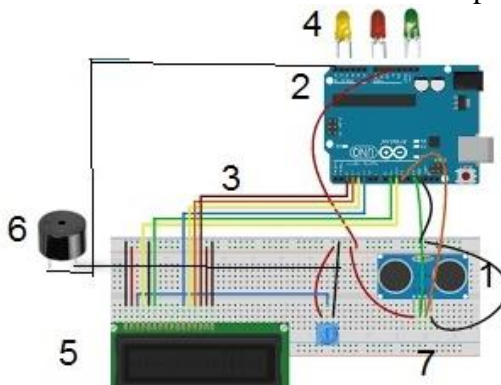
3. Jumper Wires to connect sensors to each other and to the board arduino

4. Led for given signal by lighting when car in Limits of the permitted centimeters

5. LCD monitor for given signal by shown on screen how many centimeters you have for not collision

6. Buzz sound given signal sound when car in Limits of the permitted centimeters

7. 1 Breadboard (small board to connect the wires and to save pins on board arduino)



Picture 1 – Developed device

The advantage of this development is cheap cost price(about 12 \$) and possibility to use for any car. With this obstacle sensor you can find out your car's distance to another car behind it.

УДК 004.728.5

Барильська С.

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
Україна*

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРІ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

Barylska S.

Ternopil IvanPul'uj National Technical University

ADVANTAGES OF INFORMATION TECHNOLOGY IN PUBLIC ADMINISTRATION

У сучасному світі інформація є стратегічним національним ресурсом, одним з основних багатств держави, який відіграє дедалі більшу роль у системі державного управління. В Україні здійснюється державна інформаційна політика — сукупність основних напрямків і способів діяльності держави з одержання, використання, поширення та зберігання інформації.

Україна є демократичною державою, а тому, інститут державної служби має відповідати дієвості, гнучкості і динамізму. Перехід України до ринкових відносин, розгортання державотворчих процесів, проведення соціально економічних реформ, розширення міжнародного співробітництва, розвиток суспільства викликають різке зростання вимог до рівня інформатизації суспільства та інформаційно аналітичного забезпечення органів державної влади та органів місцевого самоврядування.

Створення інформаційної системи державного управління — це побудова концептуальної нової системи державного управління. Інформаційно-технологічні нововведення в державному управлінні будуть мати комплексний характер, пов'язаний з одночасним і узгодженим використанням інформаційних, організаційних, правових, технічних та багатьох інших факторів.

Впровадження інформаційних технологій дозволить підвищити обґрунтованість рішень та зменшити вплив суб'єктивних факторів за рахунок застосування ефективних методів своєчасної обробки інформації. Також дозволить запровадити ефективний контроль за виконанням доручень та своєчасну розсилку документів посадовим особам. Завдяки інформаційним технологіям стане можливо синхронізувати інформаційні процеси в структурах виконавчої влади щодо питань супроводження кадрового потенціалу державної служби, а також забезпечити умови оперативного розв'язання задач аналізу та оцінювання розвитку подій у сфері кадрового забезпечення державної служби. При впровадженні інформаційних технологій можливо підвищити рівень інформування про діяльність органів виконавчої влади. Державні службовці звільняться від рутинної роботи та зможуть скоротити термін підготовки документів. Ще однією перевагою для впровадження інформаційних технологій є створення засад для самоосвіти та оперативної консультації на основі використання інформаційних ресурсів, які доступні засобам для взаємодії із суб'єктами глобальної мережі.

Отже, у зв'язку з зростанням вимог до рівня інформатизації суспільства та інформаційного забезпечення системи державного управління, впровадження інформаційних технологій стане безпосереднім фактором підвищення дієвості та прозорості функціонування органів державного управління, а, отже, підвищення економічного зростання, соціально-політичної стабільності та міжнародного іміджу України.

УДК 004.75

Бирченко Т.О. гр. РФ-131, Онищенко В.В. гр. РФ-121

Одеський національний політехнічний університет

РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ САЛОНОМ КРАСИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Лебедева О.Ю., к.т.н., доцент Ніколаєнко^оО.В

Byrchenko T.O. gr.RF-131, Onyshenko V.V. gr.RF-121

Odessa National Polytechnic University

DEVELOPMENT OF BEAUTY SALON MANAGEMENT SYSTEM

Supervisor: Phd, docent Lebedieva O.Y., Phd, docent Nikolaenko O. V

Ключові слова: системи управління підприємством, інтерфейс, база даних

Keywords: enterprise management system, interface, database

Будь-яке підприємство, яке існує в сьогоdnішньому діловому світі потребує супровід електронно-обчислювальної техніки. Будь то звичайний офіс кадрового агентства, салон краси, або найпотужніший завод з виготовлення автомобільних двигунів. Саме на цих комп'ютерах зберігатися життєва важлива інформація, саме ці машини виконують складні обчислювальні або управлінські завдання.

Життя успішного підприємства дуже бурхливе. Щодня приходиться до салону краси велика кількість відвідувачів, бажаючих вдосконалити свою зовнішність. Обслуговування клієнта грає таку ж важливу роль, як і якість послуг, що надаються. З підвищенням популярності закладу збільшується і кількість клієнтів, та штат персоналу. Устежити за усім персоналом адміністраторів або майстрів салону практично неможливо.

Якщо раніше автоматизація салону краси була потрібна лише для того, щоб швидко порахувати клієнтові рахунок і не затримувати його, то сьогодні автоматизація потрібна для того, щоб захистити власника салону від небажаних збитків, у вигляді крадіжок або помилок персоналу, фінансового директора або бухгалтера.

Також система управління салоном краси виконує роль помічника, дозволяє керівнику не відволікатися на дрібниці і повністю бере на себе облік матеріалів, послуг, розрахунок заробітної плати, надаючи керівнику більше вільного часу, який можна витратити на прийняття управлінських рішень, підвищення ефективності роботи салону.

Серед основних задач салону краси, що стоять перед власниками, можна виділити чотири:

- боротьба з крадіжками персоналу;
- поліпшення якості обслуговування;
- допомога в управлінні підприємством;
- забезпечення збереження і конфіденційності даних.

Правильно спроектована та розроблена система управління салоном краси дозволить вирішити вказані задачі.

У зв'язку із цим актуальною є мета даної роботи – розробка системи управління салоном краси для підвищення ефективності роботи персоналу.

Ефективність роботи персоналу будемо обчислювати за допомогою кількісного аналізу інтерфейсу – моделі GOMS.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні задачі:

- аналіз існуючого програмного забезпечення, яке використовується для

управління салоном краси;

- визначення можливих напрямів автоматизації процесу управління салоном краси;
- визначення структури та проектування системи управління салоном краси;
- розробка програмного інтерфейсу системи управління салоном краси.

Огляд і аналіз найбільш відомих програм для автоматизації салонів краси дозволяє зробити висновок, що необхідно на базі існуючих конфігурацій 1С (чи на новій створеній) розробити інтерфейс для роботи адміністраторів салонів, оскільки саме до цих робочих місць пред'являються такі вимоги, як підвищення швидкості роботи, зменшення кількості людських помилок і підвищення швидкості навчання.

В якості середовища обрано програму «1С: Підприємство 8.3» Типові рішення на базі «1С: Підприємство 8.3» – це масовий перевіреним продукт. Значна кількість підприємств використовує їх без змін. Було прийнято рішення про створення нового типового рішення для управління салоном краси, в який включаються лише ті функції які потрібні підприємству. Особливістю системи «1С: Підприємство» є можливість зміни конфігурації самим користувачем або організаціями, що спеціалізуються на впровадженні і підтримці програмних продуктів фірми «1С». Ця можливість дозволяє забезпечити максимальну відповідність автоматизованої системи особливостям обліку в конкретній організації.

Розробка прикладного рішення здійснювалася в режимі «Керований додаток». Режим керованого додатка відкриває і розробнику, і користувачеві, безліч нових можливостей. Для розробника найбільш помітними виглядають новий підхід до розробки інтерфейсу і чіткий поділ коду на серверний і клієнтський. Користувачі, крім більш зручного інтерфейсу, отримують можливість роботи з прикладними рішеннями, використовуючи тонкий клієнт і веб-клієнт. Робота в режимі веб-клієнта дозволяє користуватися прикладним рішенням на комп'ютерах, оснащених звичайним веб-браузером.

Поняття «Автоматизація» в даному контексті, не зачіпає безпосередньо процеси надання послуг, а стосується тільки інформаційної складової бізнесу – облік, документообіг, продажу та інші процеси, пов'язані з обробкою даних.

Для співробітників всіх рівнів, власників бізнесу, комплекс автоматизації надає безліч можливостей, які не просто полегшують життя, а в принципі змінюють стиль роботи. Основою всіх систем автоматизації салонів краси є інтерфейс, гнучкість якого значною мірою визначає ефективність системи для власника. Крім інтерфейсу, механізм звітів також визначає ефективність системи і є не тільки засіб контролю, а й інструментом збору маркетингової інформації.

Було розроблено систему управління салоном краси, інтерфейс для адміністраторів салону, який дозволяє вирішити такі завдання як ведення складського обліку, ведення інтерактивного розкладу відвідувань клієнтів, збереження інформації про нових клієнтів, поліпшення якості та швидкості обслуговування відвідувачів та зменшення помилок персоналу, шляхом розробки інтерфейсу робочого столу адміністратора. Розроблені звіти допоможуть адміністратору салону швидко знайти потрібну інформацію, яка потрібна майстру для якісного обслуговування клієнту, так і самому клієнту.

УДК 621.397

Брегін Ю. – ст. гр. СІм-51, Калинюк А. – ст. гр. СІм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ 3D-ЗОБРАЖЕНЬ

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

Brehin Y., Kalyniuk A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

METHODS OF REPRODUCTION 3D IMAGES

Supervisor: PhD, Assot. prof. Osukhivska H.M.

Ключові слова: 3D-зображення, віртуальна реальність

Keywords: 3D Image, Virtual Reality

Невпинний розвиток інформаційних технологій сприяє їх впровадженню у різноманітні сфери життя людей. Однією із найпопулярніших комп'ютерних технологій на сьогодні є віртуальна реальність.

Віртуальна реальність (Virtual Reality, VR) – це технологія, яка дозволяє відтворити реальне або створити уявне середовище за допомогою формування реалістичних зображень, звуків та інших відчуттів.

Для відтворення візуального сигналу в спеціальних 3D-окулярах використовується технологія тривимірного зображення.

Основними методами відтворення 3D-зображення є: просторове розділення зображення; колірне розділення зображення; темпоральне розділення зображення; поляризаційне розділення зображення; відеоголографія [1].

При просторовому розділенні зображення кожне око бачить те зображення, яке формується за допомогою стереоскопа (оптичного біноклярного приладу). При використанні колірного розділення зображення або анагліфа ефект отримується за допомогою спеціальних окулярів із вставленими світлофільтрами: червоного та синього кольорів. Темпоральне розділення зображення створюється за допомогою почергового показу картини для лівого та правого ока спеціальними активними окулярами або так званими «окулярами-затворами». Поляризаційне розділення зображення – поділ зображень для окремого ока різною поляризацією кожної стереопари з використанням голографічних поляризаційних окулярів. Кожний з цих методів має свої переваги та недоліки [1,2].

Прогрес комп'ютерних технологій дозволив «зазирнути» в об'ємний реальний або створений уявний світ за допомогою спеціального обладнання, до якого відносяться шолом та окуляри віртуальної реальності. Але формування якісного 3D-зображення вимагає відповідного забезпечення як апаратного так і програмного. Програмне забезпечення VR дозволяє створити різноманітні проекти або перетворити існуюче зображення.

1. Кривцов В. В. Технології відтворення 3D-контенту та їхнє застосування під час навчання фізики та інформатики у загальноосвітній і вищій школі / В. В. Кривцов // Технології навчання : наук.-метод. зб. - Рівне : НУВГП, 2015. - Вип. 15. - С. 127-134.

2. 3D окуляри - що це таке? Якими вони бувають? [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://anaglyph.at.ua/publ/3d_okuljari_shho_ce_take_jakimi_voni_buvajut/1-1-0-4

УДК 7.012

Венецький Д

Бердянський державний педагогічний університет

КРИТЕРІЇ ЕРГОНОМІЧНОСТІ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Науковий керівник: к.пед.н., доцент Павленко Л.В.

Venetskyi D.

Berdyansk State Pedagogical University

CRITERIA ERGONOMIC USER INTERFACE FOR INFORMATION SYSTEMS

Supervisor: associate professor Pavlenko L.

Ключові слова: інтерфейс користувача, ергономіка.

Keywords: user interface, ergonomics.

Актуальність. Інтерфейс має важливе значення для будь-якої програмної системи і є невід'ємною її складовою, орієнтованою, перш за все, на кінцевого користувача. Саме через інтерфейс користувач судить про прикладну програму в цілому; більш того, часто рішення про використання прикладної програми користувач приймає по тому, наскільки йому зручний і зрозумілий інтерфейс. У зв'язку з цим, перед розробниками програмного забезпечення постає проблема проектування інтерфейсу користувача, що дозволяє забезпечити найбільш ефективно та економічно використання програмного забезпечення. У цих умовах, ергономічні методи проектування стають технологіями, що забезпечують ринковий успіх проекту.

Мета і методи дослідження. Визначити основні критерії, яким повинен відповідати інтерфейс користувача в інформаційних системах.

Сутність дослідження. Основними критерії ергономічності інтерфейсу є:

- Швидкість роботи користувачів;

Майже весь час роботи з комп'ютером займає процес роздумів. Відповідно, підвищення швидкості цих роздумів приводить до істотного поліпшення швидкості роботи. На жаль, істотно підвищити швидкість мислення користувачів неможливо. Проте, можна зменшити вплив чинників, які ускладнюють процес мислення за допомогою таких факторів:

1. Безпосереднє маніпулювання. Користувач не віддає команди системі, а маніпулює об'єктами. Першим популярним застосуванням цього методу була корзина для видалення файлів.

2. Запобігання втрати фокусу уваги. Більшість людей в своїй діяльності постійно стикаються з перериваннями. Вони негативно впливають на діяльність. По-перше, відновлення діяльності після переривань займає певний час, яке віднімається від часу роботи. По-друге, переривання загрожують людськими помилками, викликаними тим, що людина в момент переривання забуває про те, що вона робила. При цьому специфіка ситуації полягає в тому, що від самих переривань, як правило, позбутися важко, або неможливо. В таких умовах знизити їх вплив можна, лише полегшивши повернення працівників до перерваної дії.

- Кількість людських помилок;

Необхідно прагнути мінімізувати кількість помилок, оскільки тільки це дозволяє зберегти час і зробити користувачів більш щасливими за рахунок відсутності дискомфорту.

При боротьбі з помилками потрібно спрямовувати зусилля на:

1. Плавне навчання користувачів в процесі роботи;
2. Зниження вимог до пильності;
3. Підвищення розбірливості і помітності індикаторів.

Додатково до цих трьох напрямків, є і четверте: зниження чутливості системи до помилок. Для цього є три основні способи, а саме:

1. Блокування потенційно небезпечних дій користувача до отримання підтвердження правильності дії;
2. Перевірка системою всіх дій користувача перед їх прийняттям;
3. Самостійний вибір системою необхідних команд або параметрів, при яких від користувача потрібно тільки перевірка.

Висновок: Визначені основні критерії, яким повинен відповідати інтерфейс користувача в інформаційних системах та запропоновані засоби його покращення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Эргономика пользовательских интерфейсов в информационных системах: учебное пособие/ А.А. Попов. – М. : РУСАЙНС, 2016. – 312 с.
2. Іваськевич І. О. Ергономіка: навч. Посіб / Іваськевич І. О. // Тернопіль: Економічна думка, 2002. – 165 с.

УДК 004.04

Габ'ян Л. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ОПРАЦЮВАННЯ ЗВЕРНЕНЬ І СКАРГ, ЩО НАДХОДЯТЬ ДО ВИКОНАВЧИХ ОРГАНІВ ВЛАДИ

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Nabyan L.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

EXPLORATION OF ELECTRONIC PROCESSING OF APPEALS AND COMPLAINTS THAT COME TO THE EXECUTIVE AUTHORITY

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Інформаційні технології, інформаційні потоки, електронний документообіг
Key words: Information Technologies, Informative Streams, Electronic Circulation of Documents

Актуальністю теми дослідження в даній роботі є те що важливе місце в системі засобів захисту прав, свобод і законних інтересів громадян займає право на звернення, яке закріплено у статті 40 Конституції України. Право на звернення є важливим конституційно-правовим засобом захисту й однією з організаційно-правових гарантій дотримання прав і свобод громадян. Звернення громадян – одна з форм участі населення в державному управлінні, у вирішенні державних і суспільних справ, можливість активного впливу громадянина на діяльність органів державної влади і місцевого самоврядування. Крім того,

звернення є способом відновлення порушеного права громадянина за допомогою надання в органи державної влади скарг, заяв і клопотань. Останнім часом у системі державної влади вжито багато заходів щодо реалізації права громадян на звернення. В органах державного управління та місцевого самоврядування здійснюється його інформаційна підтримка з використанням сучасних інформаційних технологій. Однак, незважаючи на це, існують певні недоліки в інформаційному забезпеченні роботи зі зверненнями громадян, що вимагає формування системи опрацювання звернень громадян до органів державної влади як складової системи електронного урядування.

Упродовж 2016 року робота із зверненнями громадян в органах виконавчої влади і місцевого самоврядування Тернопільської області проводилась відповідно до вимог Закону України "Про звернення громадян". Аналіз стану забезпечення реалізації громадянами конституційного права на звернення свідчить, що облдержадміністрацією вживались дієві заходи, спрямовані на вирішення важливих проблем населення області, реалізацію конституційних прав і свобод громадян. Належна увага зосереджувалась на підвищенні персональної відповідальності посадових осіб обласної державної адміністрації щодо розгляду письмових звернень громадян, прохань на особистих прийомах керівництва області та звернень на Урядову телефонну "гарячу лінію" з метою неухильного забезпечення всебічного, своєчасного, об'єктивного розгляду звернень. За звітний період до органів виконавчої влади всіх рівнів та органів місцевого самоврядування області надійшло 128069 звернень громадян, у тому числі 65002 надійшли поштою та 63067 - на особистому прийомі, що на 8924 або на 7 відсотків звернень більше, ніж за аналогічний період минулого року. Позитивно вирішено 94603 звернення або 73 відсотка. Досвід роботи Урядового контактного центру свідчить, що вони стали для громадян реальним засобом звернутися до органів влади задля вирішення нагальних життєвих проблем, висловлення думок і пропозицій з питань, що турбують суспільство, а також отримання консультаційної допомоги. [1]

Література

1. Тернопільська обласна державна адміністрація [Електроннийресурс] Про підсумки розгляду звернень громадян, що надійшли до облдержадміністрації у 2016 році – Режим доступу: <http://www.oda.te.gov.ua/main/ua/publication/content/43156.htm> – Назва з екрану.

УДК 004.04

Галабайда Р.–ст. гр. СНМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕОБХІДНОСТІ СТВОРЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО САЙТУ ДЛЯ ЛІКАРЯ

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Halabayda R.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

EXPLORATION OF NEED IN PERSONAL SITE FOR A DOCTOR

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Персональний сайт, лікар, консультації.

Key words: Personal website, doctor, e-appointment.

Особистий сайт для доктора стає йому свого роду візитною карткою. Персональні сайти лікарі часто створюють для самореклами. Тому на них вони розміщують інформацію про себе і перелік послуг, які можуть надати.

Персональний сайт надає чудову можливість обзавестися друзями-медиками з усього світу, що допоможе при спілкуванні з ними дізнатися новинки медицини та методики, які застосовуються для лікування деяких хвороб за кордоном. Справжній доктор завжди прагне допомогти людям і підвищить свою кваліфікацію. Саме власний сайт йому стане в цьому найкращим помічником. Ще це можливість показати колегам і пацієнтам свій рівень компетентності в деяких питаннях медицини і добитися суспільного визнання.

Також можна через сайт проводити консультації і давати деякі поради.[1]

Література

- Навіщо лікарю персональний сайт? - Інформація. [Електроннийресурс] // Vncos. – 2015. – Режим доступу: <http://ukrpromedic.ru/rizne/medichni-novini-ta-statti/22569-navishho-likarju-personalnij-sajt.html> – Назва з екрану.

UDC 681.3.06(07)

Broshevan Yevheniia - student of department 503, group 555iM

National Aerospace University named after N.E. Zhukovsky "KhAI"

UNIQUE ELECTRONIC IDENTIFIER FORMATION METHODS AND EID CARD ISSUING PROCEDURE: EU EXPERIENCE

Scientific supervisor – Doctor of Science, Professor Alexander Potii

Language advisor – Larisa Babakova

For the last 2 years Ukraine has begun to develop electronic identification and electronic service market and there is a need to develop this system and its services in details. The main document that regulates electronic identification system in Ukraine is National Strategy for Ukraine electronic identification (White Paper on E-government). An important issue in building the infrastructure of electronic identification is the process of unique identifier formation and the process of issuing electronic identifiers, because this is the essence of a unique identifier, which allows to use other related services and perform the necessary regulatory activities. To create a system that would take into account all the shortcomings of existing systems and work properly, it is necessary to analyze the experience of countries where it's already been operating successfully for a long time.

The objective of this paper is a deep analysis of existing architecture techniques in such countries as Belgium, Spain, Austria, Estonia and Ukraine's experience and propose recommendations for the appropriate unique identifiers and processes to implement in Ukraine.

Special attention is paid to approaches of unique electronic identifiers, their algorithms and necessary key data for this purpose. It gives a detailed analysis of the principles of eID card issuing procedure, key entities and the role of each participant in this process. The functional-application layer of electronic identification infrastructure functional model, which has been determined in the National Strategy of Ukrainian Electronic Identification is reviewed in this paper.

The goal of the analysis is to formulate the recommendations on the choice of the data to use and identity formation algorithm based on their unique identifiers. The model of issuing credentials and required key objects are also proposed. The research results can be used to build the process of identity issuing to individuals.

УДК 621.326

Гаврилей В.-ст.гр. РФ-131

Одеський національний політехнічний університет

**РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
«ДЕРЖАВНИЙ РЕЄСТР ВИБОРЦІВ»**

Науковий керівник: к.е.н., доцент Тимошенко Л.М.

Havrylei V.

Odessa National Polytechnic University

**DEVELOPMENT OF INFORMATION
SUPPORT OF THE AUTOMATED SYSTEM
“STATE REGISTER OF VOTERS”**

Supervisor: c.e.s., docent Tymoshenko L.

Ключові слова: інформаційне забезпечення, моделювання предметної області, вибори.

Keywords: information support, modeling of subject domain, elections.

У будь-якому демократичному суспільстві присутній інститут виборів, який відіграє важливу роль у політичному житті держави. Вибори - передбачена конституцією та законами форма прямого народовладдя, за якою шляхом голосування формуються представницькі органи державної влади та місцевого управління. Кожен історичний етап розвитку України приносив нові особливості у проведення виборів, тим самим удосконалюючи і роблячи їх справді життєво важливим інститутом політичного життя суспільства, який виконує досить важливу роль сьогодні. Адже вибори є основною формою безпосередньої демократії.

Метою наукової роботи є удосконалення процесу складання виборчих списків «Державного реєстру виборців» шляхом створення інформаційної моделі із застосуванням новітніх технологій моделювання баз даних.

Звідси випливають основні задачі: детальне обстеження предметної області; визначення об'єктів та процесів; побудова ER-моделі; відображення ER-моделі у модель логічного рівня реляційного типу; реалізація моделі засобами сучасної СУБД.

Почнемо з обстеження предметної області. Вибори поділяються за видами (з причин, що їх обумовлюють) та за характером органу, який обирається.

Однією з важливих стадій виборчого процесу є реєстрація виборців і кандидатів на виборні посади, яка полягає у тому, щоб занести їхні імена до списку. Виборчий список є одним з важливих документів, оскільки визначає коло активних учасників виборчого процесу- громадян країни, які мають право голосу.

Постійною проблемою та основним недоліком виборчих списків можна рахувати відсутність автоматичного оновлення цих самих списків, тобто для актуалізації (оновлення інформації про виборця) завжди потрібна людська взаємодія з органами державної влади, з паспортним столом, лікарнями, що вносить суб'єктивну складову в процес складання списків. У даній роботі будемо проектувати інформаційне забезпечення автоматизованої системи «Державний реєстр виборців» у вигляді реляційної БД під управлінням системи керування базою даних.

УДК 004.04

Головка О.В.– ст. гр. СНмз-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДЛЯ СИСТЕМ ПРОГНОЗУВАННЯ

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Holovka O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

METHODS AND TOOLS FOR SYSTEM OF FORECASTING

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Прогнозування, машинне навчання, регресійний аналіз

Key words: forecasting, machine learning, regression analysis

Вивчення попиту на ринку стає першочерговою задачею при функціонуванні підприємства. Прогнозування дозволяє передбачити майбутній стан предмета чи явища на основі аналізу його минулого і сучасного. Результатом прогнозування є знання про майбутнє і про ймовірний розвиток сьогочасних тенденцій конкретного явища-об'єкту в подальшому існуванні. Передбачення дозволяє отримати можливі майбутні оцінки тих чи інших досліджуваних параметрів.

Основні завдання прогнозування ринку можна звести до наступних:

- з'ясування як розвивався ринок в минулому;
- виявлення як розвивається ринок у даний момент часу;
- передбачення яким чином буде розвиватися ринок в майбутньому.

Для прогнозування попиту на послуги можна використовувати програмні системи, що розроблені засобами машинного навчання, яке являє собою галузь штучного інтелекту, що має за основу побудову та дослідження систем, які можуть самостійно навчатись з даних. Одним з методів, що використовується для прогнозування попиту є метод регресійного аналізу на основі дерев прийняття рішень. Метод придатний для вирішення задач класифікації та обчислень.

Регресійний аналіз використовується в тому випадку, якщо відношення між змінними можуть бути виражені кількісно у виді деякої комбінації цих змінних. Отримана комбінація використовується для передбачення значення, що може приймати цільова (залежна) змінна, яка обчислюється на заданому наборі значень вхідних (незалежних) змінних. У найпростішому випадку для цього використовуються стандартні статистичні методи, такі як лінійна регресія.

Дерево прийняття рішень є популярним алгоритм класифікації, який широко використовується в багатьох областях, таких як бізнес і медицина. Тому що цей метод імітує процес прийняття рішень людиною і є легким для розуміння. Наприклад, приймаючи рішення їхати на машині чи на велосипеді, людина задумується чи буде дощ та о котрій годині їй виходити.

Дерева рішень дають можливість формувати правила з бази даних природною мовою та дозволяють створювати класифікаційні моделі в тих областях, де аналітику досить складно формалізувати знання.

УДК 004.891.3

Гоц О. П. – ст. гр. ІІІ-51М, ФІОТ

НТУУ "Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського"

ДІАГНОСТИЧНА МЕДИЧНА СИСТЕМА З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ СКЛАДОВОЮ НА ОСНОВІ БАЙЄСОВИХ МЕРЕЖ ТОЧНОГО ВИСНОВКУ

Науковий керівник: к.т.н. Селін Ю. М.

Gots O. P.

NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Politechnic Institute"

DIAGNOSTIC MEDICAL SYSTEM WITH INTELLECTUAL WAREHOUSE ON THE BASIS OF BAYESIAN NETWORKS OF EXACT INFERENCE

Supervisor: Ph.D.Selin Yu. M.

Ключові слова: Байєсові мережі, точний висновок, метод кластеризації

Keywords: Bayesian networks, exact inference, clusterization

Вступ

Розробка діагностичного медичного забезпечення є актуальною сьогодні, адже сучасне життя стає небезпечним через появу нових вірусів та хвороб, через недбалість лікарів та неправильні діагнози. Тому розробка інтелектуальної медичної системи конче необхідна.

У роботі запропоновано підходи до створення інтелектуальної інформаційної системи діагнозу хвороб на основі БМз побудовою точного ймовірнісного висновку.

Система відрізняється тим, що дозволяє швидко адаптувати методи діагностики до появи нових показників, переналаштувати систему після нових симптомів і хвороб.

Розроблено методику дослідження статистичних показників, що характеризують реальний медичний стан пацієнтів за допомогою точного ймовірнісного висновку в БМ.

БМ як інструмент інтелектуального аналізу даних

БМ ефективні в інформаційних системах обробки кількісних даних, представлених часовими рядами і часовими перерізами, а також якісними даними, представленими експертними оцінками, лінгвістичними змінними, інтервальними значеннями і т. д.

Використовуються БМ зазвичай в системах класифікації даних різної природи, системах прогнозування, системах автоматичного розпізнавання мовних сигналів, маркетингу і бізнесі.

МБ можна представити у вигляді направленої ациклічної графу, вершинами якого є набір таблиць умовних ймовірностей (ТУЙ).

Змінні, що використовуються в МБ, можуть бути як дискретними, так і неперервними, а характер їх надходження при аналізі та прийнятті рішення може бути і в режимі реального часу, і у вигляді статистичних масивів інформації та баз даних.

Завдяки представленню взаємодії між факторами процесу у вигляді причинно-наслідкових зв'язків в мережі досягаються максимально високий рівень візуалізації та, як наслідок, чітке розуміння суті взаємодії факторів процесу між собою. Саме це відрізняє МБ від інших методів інтелектуального аналізу даних (ІАД) [1].

Формула Байєса дозволяє «переставити причину і наслідок»: за відомим фактом події обчислити вірогідність того, що вона була викликана даною причиною.

Нехай подія A може відбутись тільки разом з однією із попарно несумісних подій H_1, H_2, \dots, H_n , які називаються гіпотезами і утворюють групу:

$$\sum_{i=1}^n P(H_i) = 1$$

Тоді, якщо відбулась подія A , то це означає, що відбулась одна із попарно несумісних подій AH_1, AH_2, \dots, AH_n .

Це означає: $A = H_1 * A + H_2 * A + \dots + H_n * A$.

Використавши теорему додавання, одержимо:

$$P(A) = P(H_1 * A + H_2 * A + \dots + H_n * A) = P(H_1 * A) + P(H_2 * A) + \dots + P(H_n * A)$$

З теореми множення ймовірностей:

$$P(H_i) = P(H_i) * P_{H_i}(A),$$

де $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

$$P(A) = P(H_1) * P_{H_1}(A) + P(H_2) * P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n) * P_{H_n}(A). \quad (1.1)$$

Одержана формула (1.1) називається *формулою повної ймовірності*.

Після цього нас цікавить питання про те, як зміняться ймовірності гіпотез H_i , де $i = 1, 2, \dots, n$, якщо подія A відбулась. Тобто, як обчислити $P_A(H_i)$. Справедливі рівності:

$$P(H_i * A) = P(A) * P_A(H_i) = P(H_i) * P_{H_i}(A), \text{ звідки}$$

$$P_{H_i}(A) = \frac{P(H_i * A)}{P(A)} \quad (1.2)$$

Ця формула (1.2) називається *формулою Байєса*[2].

Ймовірнісний висновок в БМ

Існує два основних типи знаходження висновків в мережах Байєса:

- ймовірнісний висновок (probabilistic inference або belief updating)
- максимальне апостеріорне пояснення (Maximum a Posteriori - MAP explanation або belief revision).

Метою ймовірнісного висновку є знаходження $P(X/E)$ - апостеріорної ймовірності шуканих вершин X , при деякому значенні спостережуваних вершин E .

За розміром вирішуваних задач можна виділити два класи ймовірнісного висновку: точний та апроксимаційний. При вирішенні реальних життєвих великих задач застосування точного ймовірнісного висновку стає неможливим через велику обчислювальну складність, і саме тоді застосовуються апроксимаційні методи, які виконують обчислення наближено.

Проте, коли задача структурована та важлива точність імовірнісного висновку, алгоритмічного ймовірнісного висновку будуть доцільними. Важливим етапом при використанні алгоритмів точного висновку є правильна побудова моделі, при великій кількості вузлів, таку модель потрібно сегментувати чи розбити на кілька під моделей, які працюватимуть незалежно одна від одної. Лише за таких умов задача вирішуватиметься ефективно.

Основоположний алгоритм побудови точного ймовірнісного висновку в мережах Байєса – алгоритм передачі повідомлення між вузлами мережі (алгоритм Перла). З часом з'явилися алгоритми, побудовані на основі ідеї алгоритму Перла, які є більш ефективними і можуть бути використаними для обчислення точного ймовірнісного висновку у значно складніших системах. До них належать:

- алгоритм cutset condition (визначеного перетину);
- алгоритм variable elimination (виключення змінних);
- алгоритм bucket elimination (поглинаючого виключення);
- алгоритм clusterization (кластеризації).

До найбільш ефективних алгоритмів апроксимаційного висновку належать:

- алгоритм stochastic sampling (стохастичної вибірки);
- алгоритм model simplification (спрощення моделі);
- алгоритм search-based (пошукові);

- варіаційні алгоритми.

Алгоритм кластеризації

Джуді Перл був першим, хто запропонував побудову точного ймовірнісного висновку у мережах Байєса, що базується на основі ідеї обміну повідомленнями між вершинами-батьками і вершинами-нащадками у направлених ациклічних графах для обчислення значення їх ймовірностей. Ним був розроблений алгоритм передачі повідомлень між вершинами в МБ.

Ключовою особливістю є те, що мережа повинна бути однозв'язною, тобто представлятися у вигляді ациклічного направленого графу, у якому між двома будь-якими вершинами існує лише один шлях. Однозв'язні мережі також називають полідеравами.

З часом було запропоновано алгоритм кластеризації (LS – алгоритм, від винахідників Lauritzen та Spiegelhalter)

Алгоритм оперує об'єднаними деревами, кожна вершина якого містить деякий набір змінних і ТУЙ, це дозволяє використовувати ідею обміну повідомленнями ймовірнісного висновку на основі ідеї Перла.

Алгоритм побудови об'єданого дерева представлений блок-схемою на рис. 1.



Рис. 1. Алгоритм побудови об'єданого дерева в МБ

Об'єдане дерево формується з доменного графа МБ - так називається граф, вершинами якого є вузли МБ, а ребрами з'єднуються ті вершини, які в мережі були залежні один від одного, тобто імовірності наслідків однієї вершини залежать від результатів інших(ої) вершин (и). Доменний граф не містить в собі таблиць умовних ймовірностей (ТУЙ) БМ, тому несе в собі інформацію лише про якісні, а не кількісні характеристики залежностей змінних в мережі.

На етапах моралізації і триангуляції в доменний граф додаються додаткові ребра, необхідні для подальшого перетворення в деревовидний граф.

Моралізованим (moral) називається доменний граф, в якому проведені додаткові шляхи (ребра) між кожними вершинами А і В, для яких у БМ знайдеться вершина С, залежна і від А, і від В.

Граф називається триангульованим (triangulated), якщо в ньому відсутні цикли з чотирьох і більше вершин. Цикл в даному випадку визначається як множина вершин, в якій кожна вершина з'єднана рівно з двома іншими вершинами цієї множини.

Після цього будується «заготовка» для об'єданого дерева – дерево, що представляє собою деревовидний граф, вузлами якого є об'єднання вершин доменного графа. Далі в дерево об'єдань включаються таблиці умовних ймовірностей з розглянутої БМ - цим завершується процес побудови об'єданого дерева.

Для реалізації алгоритму кластеризації в БМ зазвичай використовується архітектура Hugin.

У архітектурі Hugin маємо об'єднане дерево і відповідні таблиці для кожної кліки (така підмножина вершин, що кожні дві вершини з цієї підмножини поєднанні ребром). Сепаратор кожного ребра дерева буде також містити відповідні таблиці.

Процес пропагації (передача повідомлень) також відбувається в два етапи – сходження догори та донизу. В архітектурі Hugin на етапі сходження догори відправник не ділить свою таблицю на повідомлення, а замість цього записує його в сепаратор. Це економить підрахунки, але й потребує більшого об'єму пам'яті. На етапі сходження донизу сепаратор ділить нове повідомлення на те, яке він раніше зберігав і саме на це відношення множить свою таблицю отримувач повідомлення. Економія обчислень відбувається завдяки діленню таблиць сепараторів, що мають менший розмір, ніж таблиці клік.

Ефективність алгоритму

Алгоритм кластеризації для побудови точного ймовірнісного висновку в БМ гарантує точність обчислень, нехтуючи обчислювальною складністю. Він є одним із найефективніших в своєму класі.

В свою чергу апроксимаційні алгоритми більш прості в обрахунках, проте результат має певну похибку, в залежності від типу алгоритму. Існують такі апроксимаційні алгоритми, які взагалі не гарантують точність, що заперечує їхньому використанню у медичній галузі.

Використовуючи Java-бібліотеку Jayes [3], було проведено ряд експериментів для порівняння обчислювальної складності алгоритму кластеризації для побудови точного ймовірнісного висновку в БМ і алгоритму стохастичної вибірки для апроксимаційного.

Побудувавши деяку модель БМ, для кожного алгоритму було проведено по 10 випробовувань, при різній кількості вершин графу БМ для знаходження часу навчання системи. На рис. 2. приведені результати експерименту.

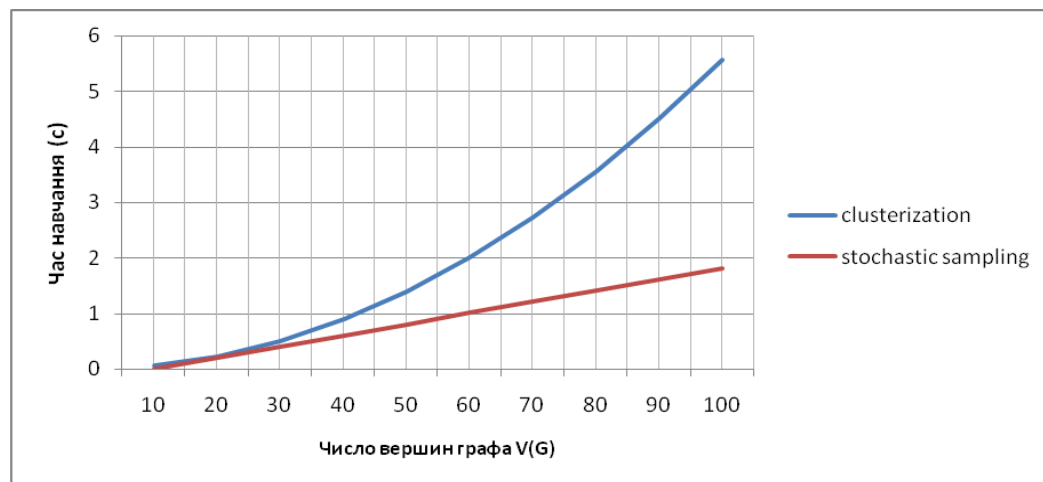


Рис. 2. Графік залежності к-сті вершин графу від часу навчання системи для алгоритмів стохастичної вибірки і кластеризації

Як видно з графіку, алгоритм кластеризації має більшу обчислювальну складність, про що свідчить експоненціальне зростання часу при навчанні, після збільшення кількості вершин графу БМ. В свою чергу, складність апроксимаційного алгоритму має лінійну залежність від кількості вершин графу.

Проте, при кількості вершин до 30, час навчання для обох алгоритмів майже однаковий.

Для моделювання структури медичної інтелектуальної системи БМ можна розбити на підмережі, графи якої матимуть біля відносно невелику кількість вершин. Відповідно до МКХ-10 (міжнародний класифікатор хвороб), можна виділити такі класи, для кожного з яких в подальшому побудувати БМ:

- Деякі інфекційні та паразитарні хвороби;
- Новоутворення;
- Хвороби крові і кровотворних органів та окремі порушення з залученням імунного механізму;
- Хвороби ендокринної системи, розладу харчування та порушення обміну речовин;
- Розлади психіки та поведінки;
- Хвороби нервової системи;
- Хвороби ока та придаткового апарату;
- Хвороби вуха та соскоподібного відростка;
- Хвороби системи кровообігу;
- Хвороби системи дихання;
- Хвороби органів травлення;
- Хвороби шкіри та підшкірної клітковини;
- Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини;
- Хвороби сечостатевої системи;
- Вагітність, пологи та післяпологовий період [4].

Таке розбиття допоможе зберегти відносно невелику обчислювальну складність для точного алгоритму кластеризації, яка не сильно відрізнятиметься від апроксимаційних алгоритмів, при цьому зберігатиметься вираш у точності обчислень.

Висновки

БМ чудово підходять для аналізу процесів різної природи, та мають ряд переваг серед інших інтелектуальних методів аналізу даних та прогнозування.

Раціональне використання БМ, їх швидка і надійна робота в першу чергу залежать від моделі та алгоритмупобудови висновку в мережі.

У даній роботі був описаний і проаналізований алгоритм кластеризації, який належить до класу точних алгоритмів. Цей алгоритмпоеднує в собі три переваги: точність результатів, відносно малий час роботи і універсальність.

Експериментальним шляхом проаналізована різниця в обчислювальній складності алгоритму кластеризації з апроксимаційним алгоритмом. З чого зроблені висновки, що БМ для всієї медичної системи потрібно розбити на незалежні БМ, що дозволить зберегти точність та покращити ефективність обчислень.

Сьогодні медична статистика представлена достатньо повно і з необхідним рівнем достовірності, що дозволить побудувати якісну модель системи та використовувати в ній алгоритм кластеризації.

Список літератури

1. Бідюк П. І. Інтелектуальний аналіз слабоструктурованих даних за допомогою байесових мереж: звіт по результатам виконання робіт за грантом грант НТУУ „КПІ” № 3/5-ГР, 2006-2007р. / П. І. Бідюк, О. М. Терентьев, Л. О. Коршевніук. – 2007. – 85 с.
2. Тичинська Л.М. Формула повної ймовірності. Формула БАйеса // Теорія ймовірностей. - 2010. – 112 с.
3. Michael Kutschke. An Introduction to Bayesian Networks with Jayes[Електронний ресурс]. – 2013. Режим доступу: <http://www.codetrails.com/blog/introduction-bayesian-networks-jayes/> (останній візит: 30.03.17).
4. МКХ-10 [Електронний ресурс]. – 2016. Режим доступу: <https://mkh10.com.ua/> (останній візит: 29.03.17).

УДК 004.021

Гріга В. – ст. гр. УБ-472

Національний авіаційний університет

ЦІЛЬОВА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент кафедри БІТ НАУ Гізун А. І.

Інформаційно-психологічні впливи займають важливе місце в сучасному світі. Передусім це спричинено процесами глобалізації та інформатизації, що інтегрували в одне ціле усі інформаційні простори планети. Інформаційно-психологічний вплив застосовується для вирішення певних задач з найменшими витратами.

Інформаційно-психологічний вплив можна описати завдяки кортежу $I = \langle I_{dp}, I_s, T, Q, R \rangle$. Вищенаведені параметри кортежу формують цільову модель і визначаються ознаками інформаційно-психологічного впливу.

I_{dp} – методи інформаційно-психологічного впливу; I_s – простір, щодо якого здійснюється інформаційно-психологічний вплив. Важливим є обмеження розмірів простору, об'єктів інформаційної інфраструктури та соціальних груп, які піддаються враженню ПІВ (агресія зачіпає не весь інформаційно-психологічний простір держави-жертви, а тільки його частину). Тобто зловмисник розбиває великий інформаційний простір на більш менші; T – час впливу. Тривалість застосування методів інформаційно-психологічного впливу щодо певного інформаційного-простору; Q – мета впливу. Мета є локальною або частковою метою, як правило, агресія припиняється після повного досягнення агресором усіх поставлених конкретних цілей і рідко приймає затяжний характер); R – набір контрзаходів, які покликані протидіяти інформаційно-психологічному впливу.

За даним пунктом відбувається процес ідентифікації інформаційно-психологічного впливу: порівняння інформаційного простору у даний момент часу з еталонним (1).

$$I_1 \neq I \quad (1)$$

Функціональну модель інформаційно-психологічного впливу можна представити як:

$I_w = \langle I_d, P_{ig}, P_{og} \rangle$, де I_d – це набір методів інформаційно-психологічного впливу; P_{ig} - ідентифікуючі параметри; P_{og} – оціночні параметри.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що завдяки цільовій моделі відбувається процес виявлення інформаційно-психологічного впливу, а завдяки функціональній – ідентифікація його видів, що допоможе якнайшвидше впровадити методи контрзаходів.

УДК 004.056

Данильців О. – гр. СН-12, Пиндус О. – гр.-СН-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОЗИТИВНІ СТОРОНИ КІБЕРЗЛОЧИНІВ

Науковий керівник: ст. викладач Джиджора Л.А.

Danyltsiv O., Pyndus O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ADVANTAGES OF CYBERCRIMES

Supervisor: Dzhyzhzora L.

Ключові слова: кіберзлочин, кіберзахист, хакер

Keywords: cybercrime, cyber defense, hacker

Cybercrime is a fast growing area of crime. More and more criminals are exploiting the speed convenience and anonymity of the Internet to commit a diverse range of criminal activities that know no borders either physical or virtual, cause serious harm and pose very real threats to victims worldwide.

Cybercrime is defined as a crime in which a computer is the object of the crime (hacking, phishing, spamming) or is used as a tool to commit an offense. Cybercriminals can use computer technology to access personal information, business trade secrets or use the Internet for exploitive or malicious purposes. Criminals can also use computers for communication and document or data storage. Criminals who perform these illegal activities are often referred to as hackers.

With more cybercrime going on there becomes more of need for people to protect themselves. This makes businesses that deal with computer software to protect unwanted ads or sites to show up higher in demand. The companies are growing because of the use of cybercrimes. They are the winners out of cybercrime. They are taking a system being hacked and they create a stronger anti-virus protection. As long as viruses and hackers are continuing to grow and evolve, protection for fight against it will grow as well.

New trends in cyber crime are emerging all the time with estimated costs to the global economy running to the billions of dollars. In the past cyber crime was committed mainly by individuals or small groups. Today we see highly complex cybercriminal networks bring together individuals from across the globe in real time to commit crimes on an unprecedented scale. Criminal organizations turning increasingly to the Internet to facilitate their activities and maximize their profit in the shortest time. The crimes themselves are not necessarily new – such as theft, fraud, illegal gambling, sale of fake medicines – but they are evolving in the line with the opportunities presented online and therefore becoming more widespread and damaging. But in spite of its disadvantages, cybercrime can be used in a friendly way and thus has several advantages. They are: 1. Improved security of cyberspace. 2. Increase in cyber defense. 3. Increase in cyber speed. 4. Allows more options to save data. 5. Better response time to national crisis.

Most of the benefits of cyber crime and hacking are obvious, but many are overlooked. The benefits range from simply preventing malicious hacking to preventing national security breaches. These benefits include:

- fighting against terrorism and national security breaches
- having a computer system that prevents malicious hackers from gaining access
- having adequate preventative measures in place to prevent security breaches.

УДК 004.04

Кіт М.–ст. гр. СНМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ МАРКЕТИНГОВИХ ПОСЛУГ ЗА ДОПОМОГОЮ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Kit M.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

EXPLORATION MARKETING SERVICES THROUGH SOCIAL NETWORKS

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Соціальні мережі, інтернет, маркетинг.

Key words: Social Network, Internet, Marketing.

Актуальністю теми дослідження в даній роботі є те що кількість інформаційних ресурсів є сотні тисяч і постійно зростають, а можливості людського розуму їх опрацювання є сталою величиною на сьогодні. Тому щоб побороти інформаційний бар'єр і досягнути необхідну інформацію в процесі практичної діяльності людини потрібно створити зручні інструменти для візуалізації інформаційних ресурсів, виділяючи головне в них. Так як інформаційні ресурси в Інтернеті мають зворотній зв'язок у вигляді соціальних сигналів тому необхідно враховувати дані із соціальних мереж, ранжуючи інформаційні ресурси, що мають більшу релевантність. В загальному такого роду інструменти покликані скоротити час орієнтування людини в безмежному просторі інформації та побачити все поле інформації за певними професійними напрямки знань цілісно, наглядно і охопивши всі доступні інформаційні ресурси на даний момент в Інтернеті.

Лідери серед соціальних мереж: на першому місці за популярністю у світі – соціальна мережа Facebook, якою користується 1.5 мільярди людей щомісяця і яка збирає 81% всіх лайків. На другому місці розташувалась китайська мережа Qzone з 659 млн активних користувачів на місяць, на третьому місці Instagram з 400 млн користувачів. Далі – Twitter з 316 млн, а на п'ятому місці – Google+ (500,25 млн). Ці соціальні мережі є найпопулярнішими у світі за кількістю активних користувачів станом на вересень 2015 року за даними аналітики Vincos. Соціальні мережі вкладають більше ресурсів для розробки нових методів цільової реклами. Facebook просуває свої таргетовані рекламні оголошення вже протягом певного часу, а продаж реклами в Twitter стрімко зростає. [1]

Література

2. Social media nel mondo: Instagram supera Twitter. Cresce Pinterest. [Електронний ресурс] // Vincos. – 2015. – Режим доступу: <http://vincos.it/2015/09/23/social-media-nel-mondoinstagram-supera-twitter-cresce-pinterest/> – Назва з екрану.

УДК 122

Коваль В. – СНМ -51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА ОНЛАЙН КУРСУ «МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА»

Koval V.

TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity

DEVELOPMENT ONLINECOURSE "MATHEMATICALSTATISTICS"

Ключові слова: дистанційне навчання, онлайн курс, система дистанційного навчання.

Keywords: distancelearning, online course, learning management system.

Дистанційне навчання — сукупність сучасних технологій, що забезпечують доставку інформації в інтерактивному режимі за допомогою використання ІКТ (інформаційно-комунікаційних технологій) від тих, хто навчає (викладачів, визначних постатей у певних галузях науки, політиків), до тих, хто навчається (студентів чи слухачів). Застосовується під час підготовки як у ВНЗ, так і в Бізнес-школах.

Основними принципами дистанційного навчання є інтерактивна взаємодія у процесі, надання студентам можливості самостійної роботи з освоєння досліджуваного матеріалу, а також консультаційний супровід у процесі дослідницької діяльності. Дає змогу навчатися на відстані, за допомогою диспутів експертів із кількох країн, за відсутності викладача.

Спочатку дистанційне навчання здійснювалось у формі письмового спілкування, тобто розв'язані завдання надсилались поштою. На сучасному етапі дистанційне навчання здійснюється, зокрема, за допомогою інтернету та ін.

Система дистанційного навчання (англ. Learningmanagementsystem) — система управління навчальною діяльністю, яка використовується для розробки, управління та поширення навчальних онлайн-матеріалів із забезпеченням спільного доступу. Створюються дані матеріали у візуальному навчальному середовищі з завданням послідовності вивчення.

На даний момент існують системи управління навчанням, що дозволяють проводити дистанційне навчання засобами мережі Internet, такі як ATutor, Claroline, Dokeos, LAMS, Moodle, OLAT, OpenACS, Sakai.

Онлайн курс— це інтернет-курс з великомасштабною інтерактивною участю та відкритим доступом через інтернет. На додаток до традиційних матеріалів навчального курсу, такі як відео, читання, і домашніх завдань, онлайн курс надає можливість використання інтерактивного форуму користувачів, які допомагають створити спільноту студентів, викладачів та асистентів (TAS).

Відеозаписи лекцій різних навчальних закладів почали з'являтися у мережі Інтернет ще наприкінці 1990-х років, однак лише масові відкриті онлайн-курси надали змогу інтерактивного спілкування студентів та викладачів, а також прийому іспитів в режимі онлайн.

Це одна із найновіших форм дистанційного навчання, яка активно розвивається у світовій освіті. Подібні сайти розраховані на студентів різних попередніх рівнів підготовки — як новачків, так і досвідчених фахівців.

УДК 004.89

Комендат О. – ст. гр. САм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЛЬ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АНАЛІЗІ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ДАНИХ

Науковий керівник: к. е. н., доц. каф. комп'ютерних наук Струтинська І. В.

Komendat O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ROLE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE ANALYSIS OF METEOROLOGICAL DATA

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. of Computer Science Strutynska I. V

Ключові слова: метеорологічні дані, база даних, інформаційні технології

Keywords: meteorological data, database, information technologies

Люди здавна намагаються спрогнозувати погоду, але науково обґрунтований прогноз став можливим знедавна – з середини ХІХ століття. З цього часу був зроблений великий прорив у короткостроковому прогнозуванні погоди завдяки використанню новітніх технологій. Але не всі механізми зміни погоди стали зрозумілими, тому й досі існує проблема справдження довгострокових прогнозів.

Весь минулий період розвитку науки підготував підґрунтя для розвитку метеорології. Найважливіші досягнення – розвиток інформаційних технологій, які дозволяють систематично знімати, аналізувати та зберігати погодні показники для спостереження.

Щодня мільйони людей у світі дивляться телевізор, слухають радіо, читають газети, щоб дізнатися про погоду. Як не дивно, але, нині, залежність людей від погоди і важливість її прогнозування збільшилася. З одного боку науково-технічний прогрес сприяє незалежності нашого благополуччя від погоди, але з іншого боку, складна сучасна техніка і комунікації дуже чутливі до несприятливої погоди, а вихід їх з ладу навіть на короткий термін негативно позначається на роботі багатьох підприємств в різних сферах діяльності людини. Особливо помітний економічний ефект дає використання метеорологічної інформації в авіації, енергетиці, будівництві, риболовстві та судноплавстві, сільському господарстві.

Значимість метеорологічних вимірювань досить велика для будь-якого регіону та для всієї країни в цілому. В умовах сучасних тенденцій зміни клімату актуальним являється питанням зв'язку гідрометеорологічних параметрів з глобальними кліматичними процесами і, як наслідок, прогнозу виникнення небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ.

Вдосконалення методик прогнозування небезпечних і стихійних явищ з метою зниження соціально-економічних ризиків від їх виникнення і наукові дослідження в області кліматології потребують залучення все більшого обсягу інформації про гідрометеорологічні параметри як на регіональному рівні, так і в глобальному масштабі. З цієї причини в світі велика увага приділяється розвитку систем

комплексного аналізу історичних рядів даних спостережень за гідрометеорологічними елементами.

Передбачення погоди з наукової точки зору – одне з найскладніших завдань фізики атмосфери. В даний час метеорологічні служби збирають інформацію про погоду різними способами. Наприклад, з цією метою використовуються повітряні кулі з вимірювальним обладнанням і наземні станції.

Існують різні методи для прогнозування метеорологічних явищ і їх величин, наприклад, синоптичні, кількісні, статистичні методи, але в повному об'ємі жоден метод не забезпечує поки що точного прогнозу [2].

Вихід з цієї ситуації потрібно шукати у застосуванні сучасних, досить широко поширених та відносно недорогих інформаційних технологій. Стосовно задач вимірювання метеорологічних параметрів, їх обробки та використання результатів як до чисто кліматологічних, так і для виключно прикладних господарських цілей, це означає застосування сучасних датчиків, контролерів, комп'ютерів та прикладного програмного забезпечення, яке реалізує алгоритми вимірювання, статистичну обробку, представлення даних у графічному вигляді тощо.

Рішення подібних задач пов'язано з необхідністю обробки великих обсягів даних з залученням методів багатовимірного статистичного аналізу – завдання, яке повинне вирішуватися з використанням сучасних обчислювальних засобів і програмного забезпечення на основі оптимально структурованого архіву метеоданих.

При створенні інформаційних систем для аналізу та відображення метеоданих використовують основні математичні методи для прогнозування погоди: метод за місцевими ознаками, метод лінійної регресії, метод професора Броунова для прогнозування хмарності та опадів, температури, заморозків відповідно. Результати моделювання методів порівнюються з даними служб прогнозування.

В рамках таких систем здійснюється автоматичне поповнення метеобаз даними поточних спостережень шляхом підключення до системи первинної обробки [1]. Отриманий таким чином метеоархів в форматі бази даних інкапсулює всі функції сучасної клієнт-серверної системи. Однак використання електронної метеорологічної бази даних можливо тільки за умови, якщо дані, що в ній зберігаються мають достатній рівень якості, зокрема, містять незначну кількість грубих помилок і є однорідними.

Можливості сучасних інформаційних технологій дозволяють автоматизувати збір, обробку, зберігання та подання метеорологічної інформації на засобах відображення. Комплекс технічних засобів прийому даних забезпечує автоматичний прийом і обробку вхідних повідомлень з метеоданими, в результаті якої:

- метеоінформація, що надходить розділяється за типами повідомлень і піддається форматно-логічному контролю для виявлення помилок;
- повідомлення перетворюються в вид, зручний для відображення, і записуються в базу метеоданих системи, яка систематично оновлюється по мірі надходження нових повідомлень.

Одним із перших кроків до запровадження інтегрованої в глобальному масштабі системи опрацювання метеоданих, на створення якої протягом останнього десятиліття спрямовані чималі зусилля, є перехід до обміну метеорологічною інформацією в цифровому форматі.

Література:

1. Згуровский М.З. Системный анализ. Проблемы, методология, приложения / М. З. Згуровский, Н. Д. Панкратова. – К.: Наук. думка, 2005. – 744 с.
2. Ситник В. Ф. Интеллектуальный анализ данных (дейтамайнінг): Навч. посібник. / В. Ф. Ситник, М. Т. Краснюк. – К: КНЕУ, 2007. - 376 с.

УДК 004.4:371.134:002

Коротенко О.– ст. гр. 102

факультету дошкільної соціальної та спеціальної освіти

Бердянський державний педагогічний університет

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ДОКУМЕНТАЦІЇ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВУЗІВ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Алексеева Г.М.

Korotenko O.

Berdyansk State Pedagogical University

USING OF COMPUTER PROGRAMS DOING FOR DOCUMENTS IN THE PROCESS OF THE PREPARATION STUDENTOV PROFESSIONAL TEACHING UNIVERSITIES

Supervisor: Ph.D., Associate Professor of Computer Technology Department in
Management, Training and Informatics Anna Alekseeva

Ключові слова: прикладні програми, професійна освіта

Keywords: applications, vocational education

Актуальність: Використання комп'ютерних програм, завдяки своїй багатфункціональності, на сьогоднішній день являється одним із головніших засобів підвищення ефективності навчального процесу. Впровадження сучасних комп'ютерних технологій в дошкільну практику логопеда дозволяє зробити роботу фахівця більш продуктивною та зручною. Раціональне використання часу, можливість редагування матеріалу, транспортабельність, обробка результатів, побудова таблиць і графіків. Для ведення логопедичної документації можна використовувати як Microsoft Office, так і таблицю Excel [1].

Мета: показати ефективність застосування шаблонів пакету Microsoft Office для проведення індивідуальної корекційної роботи, зокрема для ведення документації в процесі професійної підготовки студентів педагогічних вузів.

Сутність дослідження. Розглянемо, як представити зручну таблицю для фіксації отриманої інформації майбутнім вчителем-логопедом, як за допомогою програм пакету Microsoft Office контролювати якість сформованих навичок і оцінювати їх на будь-якому етапі, всіх напрямків корекційного впливу (рис.1.) [2].

(Фамилия, имя ребенка) _____

Логопедическое заключение ФФНР _____

ЦЕЛИ:

- Продолжить работу по развитию артикуляционной и мелкой моторики, речевого дыхания.
- Устранять дефектное звукопроизношение.
- Постановка звуков [] []
- Автоматизация поставленных звуков [] [] в слогах, словах, фразах.
- Продолжить развивать слуховое внимание, память, фонематическое восприятие.

Рис.1. Фрагмент шаблону анкети вчителя-логопеда

Усі етапи роботи представлено у таблиці по мовним компонентам. Залежно від логопедичного висновку, розроблено кілька варіантів плану-конспекту: для дошкільнят з фонетичним порушенням, з фонетико-фонематичним порушенням мови, із загальним недорозвиненням мови (рис.2.).

Дата _____

1. Артикуляционная гимнастика	Комплекс для
2. Фонематический слух	Дидакт. /игра «Поймай звук []» «Подбери слово на заданный звук» Дидакт. /игра «Хлопни, если услышишь звук []» «Назови слово»
3. Пальчиковая гимнастика	Су-джок упр., сухой бассейн, самомассаж пальцев рук, пальч. гимн. с речевым сопровождением, сопряженная гимнастика.....
4. Звукопроизношение	Автоматизация [] [] в слогах, в словах, в предложениях словосочетаниях, связанных высказываниях, в стихотворениях, чистоговорках, в спонтанной речи Дифференциация [] [] в слогах, в словах, в предложениях словосочетаниях, связанных высказываниях, в стихотворениях, чистоговорках, в спонтанной речи

Рис.2. Фрагмент анкети вчителя-логопеда

У розроблений шаблон потрібно внести прізвище та ім'я дитини, дату проведення індивідуального заняття, вказати літературу або іншу допомогу, яку було використано для артикуляції, дихальної гімнастики, при автоматизації або диференціації звуків [3].

Можна виокремити головні ігри по формуванню лексико-граматичної будови мовлення. Наприклад, якщо заняття передбачає роботу над розвитком зв'язного мовлення, то можна просто дописати той вірш чи розповідь, над якою йде робота відповідно до планування теми. Оформляти ведення документації по індивідуальній роботі треба в файлову папку на кожну дитину. В кінці файлової папки представити всю літературу і дидактичні ігри, за якими ведеться робота.

Висновки. Використання в професійній підготовці майбутнього логопеда програми MS Word є необхідною умовою ефективності навчання, а шаблони - зручним варіантом ведення фахівцем необхідної документації. Комп'ютерні технології значно підвищують ефективність педагогічного процесу та сприяють саморозвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Документация учителя-логопеда по индивидуальной работе в детском саду. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://logoped18.ru/logopedist/dokumentatsiya-uchitelya-logopeda-v-detskom-sadu.php>
2. Использование компьютера в работе учителя-логопеда. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsportal.ru/detskiy-sad/logopediya/2012/03/17/ispolzovanie-kompyutera-v-rabote-uchitelya-logopeda>
3. Компьютерные возможности в коррекционной работе логопеда общеобразовательной школы. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/611074/>

УДК 004.04

Корчевський Р.–ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗКОШТОВНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ВМІСТОМ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБ-САЙТІВ

Науковий керівник: Струтинська І. В.

Korchevski R.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

INVESTIGATION FREE CONTENT MANAGEMENT SYSTEM FOR CREATING WEBSITES

Supervisor: Strutyns'ka I. V.

Ключові слова: система управління контентом, веб-сайт, інформація.

Key words: content management system, web-site, information.

Веб-технології повністю перевернула наші уявлення про роботу з інформацією, та і з комп'ютером взагалі. З розвитком технологій гіпертекстової розмітки в Інтернеті почали з'являтися все більше сайтів, тематика яких була абсолютно різною – від сайтів великих компаній, до сайтів маленьких фірм, що пропонують відвідати їх офіси в межах одного міста.

З поширенням перекладених і локалізованих веб-сайтів для всіх цільових глобальних ринків, тепер практичніше використовувати системи управління контентом, які здатні обробляти локалізації та глобалізації кількох багатомовних веб-сайтів.

CMS (content management system) являє собою безліч процедур або сучасний веб-інструмент, який використовується для управління робочим процесом у середовищі спільної роботи. Вони допомагають розвивати і підтримувати загальну інформацію, як правило, не тільки для веб-сайтів, а й для документів і контролю вмісту.

Лідери серед безкоштовних CMS: на першому місці за популярністю є – WordPress яку використовують 52% розробників, на другому місці Joomla яка займає 28%, на третьому MODx 8%, та 12% займають інші CMS.[1]

Превагами CMS є те, що можна створити практично любий проект, з хорошою швидкістю роботи, і майже не буде потрібно втручатися в код. Також не мало важливим фактором є те що можна вибрати як комерційні так і безкоштовні системи. Постійні оновлення і виправлення помилок хорошим чином впливають на систему безпеки. Легка система адміністрування продумана і готова до використання з початку.

Література

3. CMS-системы. [Електронний ресурс] // Ruward. – 2016. – Режим доступу: <http://track.ruward.ru/cms#!cms-free-tab/> – Назва з екрану.

УДК 514.18

Кравченко А. – ст. гр. ЗКС

Бердянський державний педагогічний університет

РОЛЬ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ І CGI В КОМП'ЮТЕРНОМУ ДИЗАЙНІ

Науковий керівник: к.пед.н., доцент Павленко Л.В.

Kravchenko A.

Berdyansk State Pedagogical University

ROLE OF THREE-DIMENSIONAL GRAPHICS AND CGI IN COMPUTER DESIGN

Supervisor: associate professor Pavlenko L.

Ключові слова: комп'ютерна графіка, дизайн, тривимірна графіка.

Keywords: computer graphics, design, three-dimensional graphics.

Актуальність. В сучасному комп'ютерному дизайні стає все складніше подавати унікальний контент, тому на допомогу все частіше приходять 3D графіка, яка стає частиною різних напрямів цієї індустрії.

Ступінь досліджуваності проблеми. Тема тривимірного моделювання як інструменту в дизайні, а також у дизайн-освіті України, розглядається в публікаціях О. Боднара, О. Бойчука, В. Даниленка, В. Мироненка.

Мета: дослідження та ознайомлення з сучасним станом, та технологічним рівнем 3D та CGI графіки.

Сутність дослідження. Саме поняття «3D дизайн» включає в себе велику кількість послуг. Найчастіше під цим терміном розуміють планування дизайну квартир, приватних будинків або дачних будівель, маючи можливість реалістично, в тривимірному просторі відобразити кінцевий результат на дисплеї ПК або в роздрукованому вигляді. Також «3D дизайн» можна інтерпретувати, як створення красивих реальних презентацій, 3D відео роликів або кліпів.

Комп'ютерна графіка – це створення за допомогою апаратних і програмних засобів комп'ютерної техніки нових шрифтів, графічних зображень (як чорно-білих, так і кольорових), мультиплікаційних зображень, складних образотворчих монтажів, що застосовуються в поліграфії в якості електронних оригіналів. Динамічний розвиток комп'ютерної графіки розширює сферу її застосування, але розвиває межі інтерпретації терміна «графічний дизайн».

За способом створення зображень, графіку можна розділити на категорії: двовимірна графіка (2D), растрова графіка, векторна графіка, тривимірна графіка (3D), CGI графіка.

Галузь застосування тривимірної графіки

За сучасних умов вже не потрібно мати об'єкт, або предмет для створення елементів та компонентів графіки, так як ми можемо все це створювати в 3D пакетах, це може бути склянка молока, чи автомобіль. Ми можемо представляти ці об'єкти у найвигіднішому положенні, та при різних обставинах, вони можуть бути задіяні як у статичних зображеннях (зображення в типографії, дизайн інтер'єрів), так і у динамічних (відео реклама).

На рис 1. зображено склянку в яку була налита вода згідно фізичної симуляції рідини, це зображення було реалізоване в Blender 3D, в рендер візуалізаторі cycles.



Рис. 1. 3D модель склянки з водою

Цю технологію ми можемо легко використати наприклад в відео рекламі напоїв, або використовувати як частину рекламного буклету або плакату. І не прийдеться реалізовувати це в матеріальному вигляді, та пробувати сфотографувати на світліну.

Найпопулярнішим різновидом моделювання зображень є CGI він дозволяє створювати ефекти, які неможливо отримати за допомогою традиційного гриму і аніматроніки, й може замінити декорації і роботу каскадерів і статистів. Вперше в повнометражному фільмі комп'ютерна графіка використовувалося в «Світі Дикого Заходу», що вийшов на екрани в 1973 році.

Висновок: тривимірна графіка все більше займає своє місце в дизайні, так як вона може дати більший та якісніший результат там де використовують старі методи. Вона не сковує творчість в рамках реальної дійсності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Плаксин А. А Mental ray. Мастерство визуализации в Autodesk 3ds Max [Текст] / Плаксин А. А., [Лобанов Алексей В.]. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 256 с.

УДК: 537.8 (07) (043)

Луцишин Р. ст. гр. СІ – 21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

THE CHEAPEST AND MOST POWERFUL MICROPROCESSOR?

Scientific Supervisor: Perenchuk O.Z.

On the 2nd of March, 2017 hardware reviewers worldwide began posting their first reviews of Ryzen 7 1800X. Ryzen 7 CPUs were taken through virtually every conceivable CPU synthetic and real world productivity test or benchmarks, as well as a wide range of games at various resolutions and settings. Many independent reviewers have given their opinion about the release of the new microprocessor AMD Ryzen. So, let me introduce the varieties of this processor to you.

AMD Ryzen was released in 3 main types, they are : AMD Ryzen 3, AMD Ryzen 5 and AMD Ryzen 7.

AMD is trying to shake up the market with shockingly low prices for its 8C/16T Ryzen 7 line-up. And while these CPUs don't dominate every workload, there is hope the company's newest architecture is compelling across enough segments to put much-needed pressure on Intel. One component of AMD's strategy involves attractive pricing. The flagship Ryzen 7 1800X grabbed attention for its ability to battle Intel's Broadwell-E-based Core i7-6900K for \$550 less (and with the same number of execution cores). We agree that the 1800X is compelling in threaded productivity and content creation apps. But we think you'll derive more value out from the cheaper Ryzen 7 1700X (\$400) and 1700 (\$330). The former goes up against Intel's \$450 Core i7-6800K, while the latter undercuts Core i7-7700K. In both cases, AMD chips wield more processing resources than the Intel competition.

AMD claims that the gaming performance issues stem from how applications interact with the intricacies of its new architecture. The company expects a wave of updates from various developers that will eventually remedy this (though so far only two developments have publicly committed to optimizing their engines for the new processors). Until something concrete happens, though, we don't see much value in gaming-specific Ryzen 7 1800X builds. Might the Ryzen 7 1700X cast a more favorable light on gaming? After all, it costs \$100 less, carries over the eight-core configuration with 16MB of L3 cache, and continues to offer an unlocked ratio multiplier.

The unlocked multiplier is especially interesting, given the similarities up and down the Ryzen 7 family. Given a similar 95W TDP between the \$500 1800X and \$400 1700X, then, the only technical differences between them are their base, two-core Precision Boost, and XFR clock rates. Out of the box, 1800X enjoys a 200 MHz advantage down low and up top. But we've heard claims that 1700X hits a similar ceiling as 1800X when it comes to overclocking.

Right out of the gate, Ryzen 7 1700X looks like a smarter buy than 1800X. But is it smart enough to maintain AMD's strong position in well-threaded desktop apps *and* make up some value ground in gaming, where the architecture isn't as strong.

УДК 004.62

Мартинюк Х. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТИПИ СИСТЕМ ІНТЕРНЕТ КОМЕРЦІЇ

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

Martyniuk.Kh.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

TYPES OF INTERNET COMMERCE

Supervisor: Bodnarchuk I.

Ключові слова: маркетинг, реклама, аналіз, товар.

Keywords: marketing, advertising, analysis, goods.

Електронна комерція (e-commerce) - це реальність нашого часу. Вже нікого не дивують «віртуальні» операції з купівлі/продажу різного роду товарів і послуг, електронні гроші, електронний маркетинг, електронний банкінг та багато іншого.

Поняття «електронна комерція» включає в себе всі фінансові і торговельні транзакції, здійснювані за допомогою комп'ютерних мереж, а також всі бізнес-процеси, пов'язані з проведенням подібних транзакцій.

Електронна комерція з'явилася завдяки стрімкому розвитку технологій автоматизації продажів, впровадженню на підприємствах автоматизованих систем управління ресурсами, зростанню кількості активних інтернет-користувачів. Останнім часом електронна комерція охоплює все більш широкі сфери діяльності людини.

На сьогоднішній день звичайному інтернет-користувачеві дуже зручно і швидко оплачувати товари або послуги за допомогою інтернету, отримувати і переводити гроші зі свого електронного рахунку, користуватися послугами банків через інтернет - все це електронна комерція.

У сфері електронної комерції склалося кілька систем. За об'єктами і суб'єктами, які є їх складовими елементами, такі системи можна поділити так:

- Система B2B (бізнес-бізнес) включає всі рівні і види взаємодії між суб'єктами – юридичними особами (виробниками і споживачами, продавцями і покупцями) з приводу розподілу, обміну, купівлі-продажу, споживання. Ця система значною мірою характерна для оптової електронної торгівлі.

- Система B2C (бізнес-споживач) характеризується тим, що учасниками комерційного процесу є фізичні особи та юридичні особи (торговельні компанії). Взаємодія між ними, що базується на електронних технологіях, спрямована на забезпечення купівлі товару в Інтернет-магазині або інших формах електронної комерції. Ядром системи B2C, безперечно, є електронна роздрібна торгівля.

- Система G2B (адміністрація-бізнес) – це обслуговування державного замовлення. Система охоплює всі види угод, які здійснюються між компаніями й урядовими організаціями. Ідеться про торговельні угоди по закупівлі товарів, продукції, надання послуг для державних потреб і за державні гроші.

- Система C2C – (споживач-споживач) відрізняється тим, що в ній взаємодіють споживачі – фізичні і юридичні особи – для обміну комерційною інформацією і

здійснення обміну товарами, досвідом, послугами. До цієї системи примикає аукціонна торгівля між фізичними особами, комісійна торгівля, бартерні угоди.

Формуються також інші системи, але вони менше розповсюджені і не такі масштабні, як перелічені вище.

Отже, система В2С передбачає використання Інтернет-технологій для взаємодії торговельних компаній з роздрібними покупцями, забезпечення повного циклу роздрібного продажу товарів та послуг. Слід зауважити, що в системі В2С склад учасників набагато складніше і крім продавців і покупців включає низку фінансових установ, комп'ютерних центрів та ін.

Покупцями, безпосередніми споживачами виступають переважно громадяни (фізичні особи) України, інших держав, особи без громадянства, а також установи, соціальні заклади" інші види споживачів (юридичні особи).

Продавцями в системі В2С можуть бути різні організаційні форми електронної торгівлі: Інтернет-магазини, торговельні ряди, Web-вітрини, торговельні автомати, електронні аукціони тощо.

Фінансові установи – банк продавця, банк покупця, банк-емітент, банк-еквайр. Комунікаційну мережу формують провайдери, сервери, процесингові центри та ін. Систему доставки в В2С становлять кур'єрські служби, транспортні агентства, служби доставки, пошта, власні служби доставки.

Усі складові елементи В2С взаємодіють у системі взаємозв'язків, причому як прямих, так і зворотних. У цьому гарантія стійкості й надійності системи В2С.

Важливими елементами системи В1С є організаційні форми електронної торгівлі. Вони мають єдину цільову спрямованість – забезпечення процесу роздрібною купівлі-продажу, але відрізняються складом, структурою, роллю в системі В2С. Підприємства, які пропонують специфічні чи нетрадиційні для Web товари або торговельні послуги називають ще e-teiler.

UDC 681.3.06(07)

Marchenko A.- student of department 503, group 555iM

National Aerospace University named after N.E. Zhukovsky "KhAI"

INTERCEPTION AND ANALYSIS OF NETWORK TRAFFIC SYSTEMS

Scientific supervisor – Ph.D., Associate Professor, D.D.Uzun

Language advisor – lecturer L.M. Babakova

The research is dedicated to the development of hardware and software solutions for capturing and analyzing network traffic.

Information and rapidly developing information technologies are vital for today's public, state and commercial enterprises. The companies competing for the leading position very often involve methods of corporate espionage, such as bribery, blackmail, theft, implementation, recruitment agents, etc. The problem of unscrupulous businesses is facilitated by the fact that there are a lot of resources to implement secure communication beyond it. Thus the following question arises: how to control the flow of information? Certainly, it is impossible to trace all the paths, but some of them can be taken under control. The most common corporate data communication system mainly transmits information via Ethernet network. Hence Ethernet network systems must be continuously controlled.

The work has demonstrated that existing software products such as NetResident and Ptraffer have several disadvantages. They are: high cost of the license and technical support services, closed source code and the fact that products are manufactured by foreign

companies. These shortcomings make undesirable their use in defence and law enforcement agencies in Ukraine. In this regard, the task is to develop a solution that will allow to capture and analyze network traffic on a project-based open source.

The research demonstrates the reasons for selecting the components to implement the functions of interception and traffic analysis, identifies the strengths and weaknesses of the analogues. Installation of applications and their configuration takes time therefore the scripts are being developed to automate this process.

The working prototype and the results of its testing will be analyzed and used for the commercial product development.

УДК 004.04

Матвійшин К. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ ТА ЕМОЦІЙ

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Matviishyn K.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

RESEARCH THE SYSTEMS OF DETECTION FACES AND EMOTIONS

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Розпізнавання облич та емоцій, Програмні продукти, Алгоритми.

Key words: Detection of faces and emotions, Software, Algorithms.

The given work is devoted to modern developments in the field of face recognition systems in video stream. Main aim of work is to compare existing methods of facial recognizing, explain where those methods are using and what software and hardware requirements must have to detect faces in those or that case. This theme is wide extensive, as it refers to the section of machine vision and machine learning. There are 2 main tasks in face recognition system – identify the face and verify it. In my work I will stop at identify faces. All above is typically used in [security systems](#) and can be compared to other [biometrics](#) such as [finger print](#) or [eyeiris recognition](#) systems. Recently, it has also become popular as a commercial identification and marketing tool.

Виявлення і детектування обличь це 2 різні кроки в системі розпізнавання. В данній роботі буде представлено порівняння методів детектування.

Розпізнавання по зображенню особи виділяється серед біометричних систем тим що по-перше, не потрібне дороге спеціальне обладнання, по-друге, не потрібен фізичний контакт з пристроями. Однак розпізнавання людини по зображенню особи не забезпечує 100%-ої надійності ідентифікації. Такі речі як різний масштаб обличь, фон та зміна контрастності обличчя ускладнюють задачу детектування.

Існуючі алгоритми детектування обличь можна розбити на 2 основні категорії:

1. Глобальні методи розпізнавання (холістичний підхід)

- Метод головних компонент (Principal Component Analysis, PCA)
- Метод незалежних компонент (Linear Discriminant Analysis, LDA)
- Генетичні алгоритми

2. Локальні методи розпізнавання (структурний підхід)

- Гнучке порівняння графів
- Приховані моделі Маркова
- Самоорганізовані карти ознак

3. Гібридні методи розпізнавання

В глобальних методах розпізнавання обличчя розглядаються як цілісні зображення і порівнюються між собою. В локальних методах виділяється така інформація як взаємне і абсолютне розташування носа, рота і т.п. В гібридних методах використовуються як цілісні так і локальні ознаки.

Глобальні методи дають відносно хороший відсоток розпізнавань (до 95% [1]), але при фронтальній зйомці і сталому освітленні. Локальні методи ефективніші у тих випадках, коли обличчя повернуте або частково закрите.

Метод головних компонент добре зарекомендував себе в практичних додатках. Однак, в тих випадках, коли на зображенні особи присутні значні зміни в освітленості або виразі обличчя, ефективність методу значно падає, це відбувається через те, що PCA вибирає підпростір обличчя (eigenfaces) з такою метою, щоб максимально апроксимувати вхідний набір даних, а не виконати дискримінацію між класами осіб. З вищесказаним справляється метод лінійного дискримінантного аналізу (LDA).

Генетичні алгоритми можуть використовуватися приматриці ваг важливих ділянок обличчя [2].

По великій кількості алгоритмів, можна виділити загальну структуру розпізнавання обличчя (рис.1.).

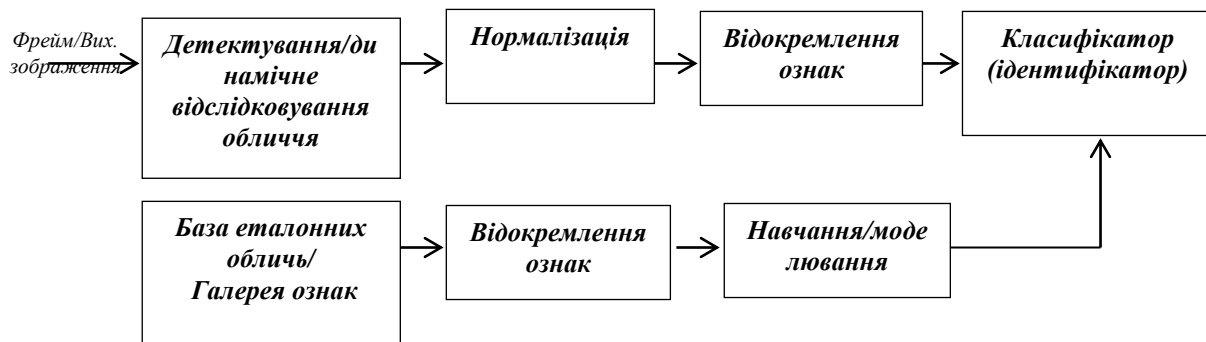


Рис.1 – загальна структурна схема програмного потоку в програмі розпізнавання

В останні роки активно використовуються нейронні мережі, в яких є бази зображень обличчя і «не обличчя» для навчання мереж. Таблиця актуальних зараз основних баз подана нижче.

З метою оцінки ефективності запропонованих алгоритмів розпізнавання осіб агентство DARPA і дослідницька лабораторія армії США розробили програму FERET (face recognition technology).

У масштабних тестах програми FERET брали участь алгоритми, засновані на гнучкому порівнянні на графах і всілякі модифікації методу головних компонент (PCA). Ефективність всіх алгоритмів була приблизно однаковою. У зв'язку з цим важко або навіть неможливо провести чіткі відмінності між ними (особливо якщо узгодити дані тестування). Для фронтальних зображень, зроблених в один і той же день, прийнятна точність розпізнавання, як правило, становить 95%. Для зображень, зроблених різними апаратами і при різному освітленні, точність, як правило, падає до 80%. Для зображень, зроблених з різницею в рік, точність розпізнавання склало приблизно 50%

Назва бази	Умови зйомок	Кількість обличь
FERET[3]	Фронтальні, +60...-60 градусів, фас, анфас, різні вирази лиця, ефотографії «нелиць», згруповані.	Більше 9000
Labeled Faces In The Wild[4]	Розмір 250*250, 1680 людей, особливість – всі фотографії були виявлені Viola-Jones детектором	Більше 12000 (2007)
YaleFaceDatabase B[5]	База Єльського університету. Фото 28 людей в 9 позах і 64 умовах освітлення	16128
BioIDFaceDatabase	база зображень осіб, підготовлена швейцарською компанією HumanScan AG, розробником технології біометричної ідентифікації BioID. База містить фронтальні зображення осіб.	1521

Щорічно FERET публікує звіт про порівняльному випробуванні сучасних систем розпізнавання осіб [7]. На превеликий жаль в останніх звітах не розкриваються принципи побудови систем розпізнавання[8], а публікуються тільки результати роботи комерційних систем.

Список використаних джерел

1. Порівняння алгоритмів по базі FERRET (стара база).
2. <https://habrahabr.ru/post/221137/>- Результат применения генетических алгоритмов для оптимизации матрицы весов важности участков лица на базе Color FERET
3. http://www.itl.nist.gov/iad/humanid/feret/feret_master.html
4. <http://vis-www.cs.umass.edu/lfw/>
5. <http://vision.ucsd.edu/~iskwak/ExtYaleDatabase/ExtYaleB.html>
6. <https://www.bioid.com/About/BioID-Face-Database>
7. <https://www.nist.gov/programs-projects/face-recognition-technology-feret>

https://w3auth.nist.gov/sites/default/files/documents/2017/01/31/frvt_11_concept_and_api_v1.0.pdf

УДК 004.04

Оксентюк С. – ст. гр. СІс-32

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЦИФРОВЕ ОПРАЦЮВАННЯ СИГНАЛІВ: ПОНЯТТЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА

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

Oksentyuk S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

DIGITAL SIGNAL PROCESSING: CONCEPTS AND CHARACTERISTICS

Supervisor: Osuhivska G.M.

Ключові слова: сигнал, цифрове опрацювання.

Keywords: signal, digital processing.

Цифровим опрацюванням сигналів в обчислювальній техніці прийнято називати арифметичне опрацювання послідовностей рівномірних в часі відліків.

Під цифровим опрацюванням розуміють також опрацювання одномірних та багатомірних масивів даних. Дане опрацювання можна виконати за допомогою як звичайних обчислювальних засобів, так і спеціальних.

Комп'ютерні системи є засобом як реєстрації даних від об'єкта, так і підготування їх та формування із них інформації для прийняття рішень.

При опрацюванні даних виділяються такі етапи: первинний збір та групування однорідних даних як підстави застосовності статистичних методів; використання можливостей сучасної комп'ютерної техніки, яке забезпечує проведення розвіданалізу - візуального оцінювання та пробного обчислення значень характеристик.

При опрацюванні цифрових сигналів використовуються алгоритми цифрової фільтрації і спектрального аналізу (ДПФ і ШПФ), алгоритми кореляційного аналізу, оберненої згортки.

Характерним для систем опрацювання зображень є відновлення і покращення зображень за допомогою інверсної згортки, опрацювання масивів відліків за допомогою алгоритмів швидкого перетворення Фурє, перетворення контрастності, виділення контурів, статистичне опрацювання зображень. Для стиснення інформації найефективніше ортогональне перетворення Фурє, Адамара та Уолша.

Важливою складовою аналізу сигналів є їх класифікація, що базується на поділі сигналів за характером зміни та інформативним змістом.

Сигнали можна розглядати як певні відомості, повідомлення, інформацію про процеси, стани або фізичні величини об'єктів, виражені у формі, зручній для передачі, опрацювання, зберігання й використання цих відомостей. Якщо врахувати, що сигнали, як правило, описуються ще і математичною залежністю, то отримуємо повне визначення сигналу.

Таким чином, сигнал – це інформаційна функція, що несе повідомлення про фізичні властивості, стан або поведінку деякої фізичної системи, об'єкта чи середовища.

УДК 004.77

Orobchuk O.R. – postgraduate student

TernopilIvanPul'uyNationalTechnicalUniversity

THE SEMANTIC WEB AND ONTOLOGY IN E-LEARNING SYSTEMS

Supervisor: Kukharska V.B.

Keywords: e-learning, ontology, semantic web

Technologies have always played an important role in the educational process. Currently, an important place among the systems of knowledge bases is occupied by electronic educational systems which are based on ontologies of subject areas. If ontology forms the basis of system knowledge then such a learning system is ontologically oriented.

The newest technology Web 3.0 is aimed at the Internet that can allow machines to process and understand the information contained in it and interact with each other. A semantic network is a joint movement led by the World Wide Web Consortium (W3C) which must accomplish this task. The semantic network contributes to the development of ontologies used as a representation of formal knowledge, as well as in the design and creation of metadata elements. They provide taxonomy for the domain and the set of constraints, rules and relationships between concepts in taxonomy.

Traditional educational systems are based on closed learning materials that are preliminarily identified by teachers or experts in the subject area. Such systems can not provide content from external sources, they can not be processed by a PC to link them to other electronic systems. An effective solution to the problem of interoperability is the use of a semantic network which provides an opportunity to build educational ontologies and semantic annotation of educational materials. To represent domain data, you can easily use the web-ontology language OWL that is one of the latest developments of the W3C consortium in the direction of the Semantic Web for organizing a high level of syntactic and semantic ability of applications to interact. Also, the significance and value of ontologies are seen in the possibility of their repeated use. Ontology is designed to structure the learning content, to combine the terminology of the subject domain. Also ontologies link two important aspects: definition of formal information semantics with its processing by computer; definition of the real world semantics and communication on the basis of the common terminology of information given in the form necessary for computer processing which the information presented in the convenient for human perception form. These aspects are successfully used in active (interactive) educational information products. Such products provide the active role of the students determining the sequence of their studies in contrast to passive learning products that are designed only for managing the process of displaying information.

In the framework of educational process, web-ontologies applying will allow clarifying the main components of the academic disciplines (lectures, practical classes, laboratory works) that use teaching materials, providing the opportunity to organize effective distributed access to learning resources. Single knowledge base combines many academic disciplines and will actually be distributed over the Internet making it independent from the interpretation of a particular educational process. The role of e-learning systems in this case will be reduced to the role of intelligent agents that select necessary information from knowledge bases depending on the context of the training and possibly the construction of agents to automatically supplement or replacement of such knowledge base by new data.

Another important feature of such system is the ability to build testing software systems that will generate control tasks based on the semantics of the described ontologies of specific training courses. Obviously, such systems of building knowledge control far surpass existing at the moment tests aimed at sampling one of several answers.

The new concept of the electronic educational process provides the use of educational facilities that present smaller multiple units of training. Each learning object consists of three main components: content, training activities, context elements, and must contain metadata which are defined as attributes necessary for the complete description of the learning object. The description of objects is more effective if metadata contain their semantic value in addition to their syntactic description. Metadata are also used for identifying learning objects in search systems, learning management systems, or content management systems. The main reason of creating a standard for the metadata of learning facility is the opportunity of exchanging these objects between different repositories and learning systems. Although the main aim of object learning is the possibility of reuse and interoperability, there are still some barriers for sharing resources between educational institutions and their learning management systems and repositories. Different learning management systems are characterized by various degrees of support of learning objects and learning repositories. It is convenient to use ontologies for standardizing the content of educational objects.

In order to raise traditional distributed learning on the basis of Web technologies to a new higher-quality level, the following requirements for on-grade learning systems can be distinguished:

1) Open architecture and interfaces: learning infrastructure must have an open architecture and open application interfaces for interaction and integration between educational institutions, educational service providers and other entities that allow distributed learning.

2) High interoperability for the exchange of information: learning infrastructure must be able to accept learning components or applications developed in one place by one set of tools or a platform and use them elsewhere with another set of tools or on another platform.

3) Flexibility: all learning objects in this model are generic which means that the system must offer a dynamic mechanism that allows developers to easily add or remove components at any time.

4) Accessibility: educational objects can be published with a clearly defined description in the universal repository for their search, detection and retrieval by other remote programs they need.

5) Longevity and reuse: training materials or applications of such systems are considered as encapsulated components with consistent interfaces which allows to resist technological changes without reconfiguration or re-encoding, and then there is the possibility of their reuse in several applications and contexts.

6) Compatibility with other systems: a system based on this framework should provide an open interface standard for interaction with other training programs.

УДК 004.4:376-053.4

Пічул Д.– 104 гр.

факультету дошкільної соціальної та спеціальної освіти

Бердянський державний педагогічний університет

ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ У КОРЕКЦІЙНІЙ РОБОТІ З ДІТЬМИ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Алексеева Г.М.

Pichyl D.

Berdyansk State Pedagogical University

USE OF COMPUTER PROGRAMS EDUCATION IN CORRECTIONAL WORK WITH PRESCHOOL CHILDREN

Supervisor: Ph.D., Associate Professor of Computer Technology Department in Management,
Training and Informatics Anna Alekseeva

Ключові слова: навчальні комп'ютерні програми, професійна освіта, корекційна робота.
Keywords: education computer programs, correctional work.

Актуальність: У сучасному суспільстві комп'ютерні технології є одним із найважливіших компонентів у сфері освіти. На даний час існує безліч комп'ютерних програм, які сприяють розвитку психічних функцій дітей. Особливе місце серед комп'ютерних програм займають спеціалізовані програми для дітей з різними порушеннями розвитку та мовлення. Завдяки таким програмам інформація надається наглядно, підвищується мотивація та інтерес до занять.

Мета: Показати використання навчальних комп'ютерних програм у корекційній роботі з дітьми, що мають порушення звуковимови та голосоутворення на прикладі програмно-апаратного комплексу «Видимая речь III» в процесі професійної освіти студентів логопедів.

Сутність дослідження: Програмно-апаратний комплекс «Видимая речь III» призначений для корекційно-розвиваючої роботи з людьми, що страждають різними мовленнєвими порушеннями.

Персональний комп'ютер як ідеальний засіб візуалізації будь-яких прихованих від безпосереднього спостереження процесів дозволяє за допомогою спеціального обладнання побачити голосову і мовленнєву активність на екрані дисплея. Ряд кумедних, цікавих завдань надає навчання ігровий характер. Ряд кумедних, цікавих завдань надає навчання ігровий характер.

«Видимая речь III» ефективна на ранніх етапах постановки мови у дітей з вадами слуху, глухих, з порушеннями сенсомоторних мовленнєвих функцій. Включенні в комплект 14 модулів програми дозволяють працювати як з дітьми, так і з дорослими пацієнтами. Ідея візуального контролю мови і ігровий принцип роботи дозволяє в кілька разів прискорити роботу з формування мовленнєвих навичок.

Розглянемо декілька модулів із програми. Модуль "Гучність" призначений для контролю і відпрацювання гучності мовленнєвої активності. Чим голосніше мовлення пацієнта, тим більше куля у хлопчика на екрані монітора. Заданий зразок гучності можна візуально зафіксувати на екрані і побудувати вправу за принципом досягнення необхідної межі гучності (рис.1).

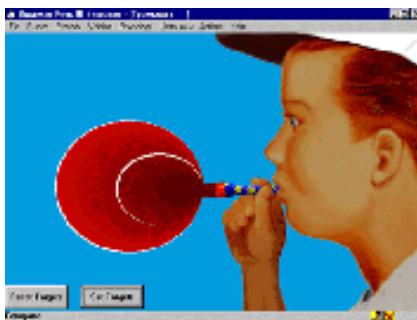


Рис.1. Скриншот програми Модуль "Гучність"

Модуль "Автоматизація фонем" дозволяє відпрацювати фонем за принципом досягнення якості вимови. Записана заздалегідь як зразок фонема пропонується дитині для відпрацювання способом "повтори так само". При цьому організовується ігрова ситуація в якій "фермер" підіймається сходами і скидає апельсин тільки в тому випадку, якщо звук, виголошуваний пацієнтом, збігається зі зразком (рис.2).



Рис.2. Скриншот програми Модуль "Автоматизація фонем"

Модуль "Наявність звуку" – забезпечує знайомство пацієнта с принципом роботи програми, а так само дозволяє виміряти тривалість мовленнєвого видиху в секундах. Анімаційна картинка змінюється при будь-мовленнєвій активності в мікрофон. Заставка із зображенням собаки оживає при тривалому мовленнєвому видиху, який можна виміряти, зафіксувати, а також прослухати, якщо це голосова вправа(рис.3).

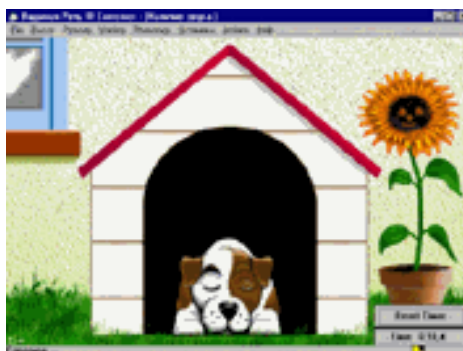


Рис.3. Скриншот програми Модуль "Наявність звуку"

Висновки: Використання навчальних комп'ютерних програм у корекційній роботі з дітьми, що мають порушення звуковимови та голосоутворення на прикладі програмно-апаратного комплексу «Видимая речь III» в процесі професійної освіти студентів логопедів є принципово основною складовою вищої освіти.

А використання навчальних спеціалізованих комп'ютерних програм є важливою умовою навчання дітей. Такі програми дозволяють зробити процес корекції тарозвитку дітей досить простим, цікавим і ефективним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гуревич Р.С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної освіти / Р.С.Гуревич, М.Ю. Кадемія. – К. : «Освіта України». – 2006. – 390 с.
2. Морзе Н. В. Шляхи ефективного навчання майбутніх вчителів використанню інформаційно-комунікаційних технологій в педагогічних навчальних закладах [Електронний ресурс] / Н. В. Морзе, Т. В. Нанаева. – Режим доступу : http://iteach.com.ua/about/puti_intel/.
3. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : [монографія] / С. О. Семеріков ; [наук. ред. акад. АПН України, док. пед. наук, проф. М. І. Жалдак]. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

УДК 002:330

Отреп'єва Ю.

Бердянський державний педагогічний університет

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЇ В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Науковий керівник: к.пед.н., доцент Павленко Л. В.

Otrepieva Y.

Berdyansk State Pedagogical University

THE ROLE OF INFORMATION IN MODERN SOCIETY

Supervisor: associate professor Pavlenko L.

Ключові слова: інформація, інформаційно-комунікаційні технології.

Keywords: information, information communication technology.

Актуальність. В житті сучасного суспільства високу позицію займає інформація. Вона є базою для прийняття будь-яких рішень. Дослідження інформації – актуальна тема протягом довгого часу.

Ступінь досліджуваної проблеми. Необхідність суспільства постійно отримувати та вивчати нові знання дає підстави до поширення відповідної змістової інформації, що обумовлює розвиток інтелекту соціуму. З огляду на це у суспільства виникає інтерес до створення цілеспрямованої системи інформаційної взаємодії індивідів, розвитку та закріпленні їх комунікаційних відносин. Узагальнено цей процес має назву – інформатизація.

Мета і методи дослідження – дослідити роль інформації в сучасному суспільстві, використовуючи теоретичний метод опрацювання та узагальнення, тлумачення матеріалу та власних знань, спостережень з цієї теми.

Сутність дослідження. Поняття «інформація» можна тлумачити як виклад та роз'яснення факту чи події. На даний момент існує безліч визначень терміну інформації. Життя людини в сучасному світі завжди безпосередньо пов'язане з

отриманням, збереженням, накопиченням, поширенням, вивченням, перевтіленням з однієї форми в іншу, трансформацією та переміщенням різних відомостей. Стосовно визначення провідної ролі інформації: вона майже завжди посідала важливе місце в життєдіяльності людства.

Неможливо представити самодостатнє соціальне товариство без інформаційних процесів, тобто будь-якого взаємообміну усної або письмової інформації. Інтелект людини відрізняється від тваринного можливістю отримувати інформацію від світу навколо повноцінно, доходити до осмислених висновків, творити інформацію й передавати її.

Базові аспекти стосовно формування інформаційного суспільства в Україні пояснені у Законі України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки». У ньому описані задачі, напрями, національна політика та організаційно-правові аспекти розвитку інформаційного суспільства в Україні.

Основна стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні:

- запровадження й створення оригінальних конкурентоспроможних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в усі соціальні сфери життя;
- забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності населення за допомогою розробки системи освіти, спрямованої на використання ІКТ у становленні всебічно розвиненої особистості;
- інтеграція інформаційної інфраструктури із світовою інфраструктурою;
- розробка державних інформаційних систем, особливо в галузях охорони здоров'я та довкілля, освіти, науки та культури;
- державна підтримка використання сучасних ІКТ засобами масової інформації;
- покращення державного управління засобами ІКТ, взаємовідносин між державою і населенням, створення електронних форм взаємодії між органами державної влади та органами місцевого самоврядування і фізичними та юридичними особами;
- участь всіх регіонів у процесах становлення інформаційного суспільства шляхом децентралізації та підтримки регіональних і місцевих ініціатив;
- захист прав громадян щодо доступності інформації, захисту інформації про особу, підтримки демократичних інститутів та мінімізації ризику інформаційної нерівності;
- покращення законодавства з регулювання інформаційних відносин;
- вдосконалення стану інформаційної безпеки в умовах використання нових ІКТ.

Висновок: інформаційні технології в сучасному житті є невід'ємною складовою інфраструктури людства. Вони дають основу технологічному та соціальному поступу, економічній конкурентоспроможності держави, міжнародному розподілу праці, становленню демократичних інститутів. Отож, ІТ трансформувалися із технологічного чинника розвитку у найважливіший елемент функціонування сучасності.

За такої видозміни їх втілення в подальшому реалізується не тільки в науково-технічній галузі, але й в соціально-економічних і правових умовах, в яких вони існують.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шнипко О. С. Національний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій і конкурентоспроможність / О. С. Шнипко // Економіка і прогнозування. – 2007. – №1. – С. 116 -129.
2. Тарасенко Р. Б. Інформаційне право: Навчально-методичний посібник / Р. Б. Тарасенко. – Луганськ: РВВ ЛДУВС ім. Е.О. Дідоренка. - 2010. – 512 с.

УДК 621.326

Покришка Л.-ст. гр. ОВ-308

Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя

SWOT-АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ НА ПРИКЛАДІ ТЕХНІЧНОГО КОЛЕДЖУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Викладач: Павлик А.Й.

Pokrishka L.

Technical College of Ternopil Ivan Pul`uj National Technical University

SWOT -ANALISYS OF THE EDUCATIONAK INSTITUTION ACTIVITY ON THE EXAMPLE OF TECHNICAL COLLEGE OF TERNOPIL IVAN PUL`UJ NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY

Supervisor: Pavlyk A.

Ключові слова: SWOT-аналіз, сильні сторони, слабкі сторони, можливості, загрози.

Keywords: SWOT-analysis, strengths, weaknesses, opportunities and threats.

Соціально-економічні реформи, в умовах яких останнім часом розвиваються відносини у суспільстві, вимагають від системи освіти переорієнтації на вивчення й задоволення освітніх потреб споживачів. Це обумовлює необхідність розробки і впровадження маркетингової діяльності в навчальних закладах, що створює підґрунтя для прийняття управлінських рішень щодо формування освітніх послуг з метою піднесення освіти як соціальної цінності, створення позитивного іміджу та закріплення закладу на ринку освіти.

SWOT-аналіз є універсальним методом, що використовується у процесі стратегічного планування діяльності будь-якої організації, у тому числі і навчального закладу. Його сутність полягає у розділенні факторів і явищ, що впливають на функціонування та розвиток навчального закладу, на 4 категорії: сильні та слабкі сторони, можливості та загрози. Цей аналіз не містить усієї інформації для прийняття раціональних управлінських рішень, але дає змогу оцінити наявну ситуацію.

Метою SWOT-аналізу є узагальнення ситуації в навчальному закладі та ринку освітніх послуг, визначення шансів та загроз його існування через виявлення сильних і слабких сторін як даного навчального закладу так і конкурентів. Для реалізації аналізу потрібно розв'язати наступні завдання:

- визначити сильні та слабкі сторони внутрішнього середовища, можливості та загрози зовнішнього середовища;
- обґрунтувати отримані чинники;
- визначити рекомендовану стратегію.

Необхідність формування стратегії варто детальніше розглянути на конкретному прикладі (табл. 1). Загалом, зі SWOT-аналізу Технічного коледжу можна побачити, що існує більше сильних сторін та можливостей, ніж слабких сторін та загроз. І щоб утримати свої позиції на ринку освітніх послуг необхідно просувати і розвивати сильні

сторони, активно усувати недоліки, диверсифікувати перспективи і ліквідувати основні загрози.

Таблиця 1

Матриця SWOT-аналізу ТК ТНТУ ім. І Пулюя

Сильні сторони (strengths)	Слабкі сторони (weaknesses)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Найбільший коледж в Україні за кількістю студентів 2. Партнерство з іноземними ВНЗ 3. Підготовка фахівців різних освітньо-кваліфікаційних рівнів «кваліфікований робітник», «молодший спеціаліст», «бакалавр» 4. Наявність спеціальностей, що відповідають попиту на ринку праці 5. Підготовка іноземних студентів до вступу в ВНЗ України 6. Наявність мотелю-лабораторії 7. Можливість та зручність поєднувати навчання та роботу 8. Високий рівень кваліфікації викладачів 9. Активне покращення і інновація коледжу 10. Можливість творчого розвитку 11. Можливість туристичних поїздок закордон 12. Високі досягнення студентів 13. Підтримка студентського самоврядування 14. Помірні ціни за навчання 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостатній рівень державного фінансування 2. Незадоволення потреб студентів у Wi Fi 3. Недостатньо розвинена технічна інфраструктура 4. Відсутність ефективної платформи онлайн навчання 5. Слабка мотивація студентів до навчання з боку держави 6. Невелика кількість державних місць 7. Задовільний стан ремонту у гуртожитках 8. Порівняно невелика бібліотека
Можливості (opportunities)	Загрози (threats)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Розвиток інноваційних технологій викладання 2. Розвиток та створення міжнародних програм навчання та обміну 3. Залучення партнерських компаній до співпраці (для проходження практики студентами) 4. Наявність спеціалізованих лабораторій, майстерень 5. Створення нових спеціальностей 6. Можливість продовжити навчання у ВНЗ України та за кордоном 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативно-правове законодавство (закон про професійну освіту, закон про вищу освіту) 2. Недостатній набір студентів з зв'язку з демографічною ситуацією 3. Слабка фандрайзингова діяльність 4. Можлива зміна ситуації на ринку праці, 5. Зростання вартості енергоносіїв призводить до проблем з опаленням, як наслідок проблеми з процесом навчання

Отже, Технічний коледж ТНТУ ім. Івана Пулюя має хороший потенціал для розвитку та може бути конкурентоспроможним як на внутрішньому так і на міжнародному ринках.

УДК 7.012

Салікова К.

Бердянський державний педагогічний університет

ЕРГОНОМІКО-ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ СТУДЕНТА

Науковий керівник: к.пед.н., доцент Павленко Л.В.

Salikova K.

Berdyansk State Pedagogical University

ERGONOMICS AND HYGIENE REQUIREMENTS FOR STUDENT WORKPLACE

Supervisor: associate professor Pavlenko L.

Ключові слова: робоче місце, ергономіка.

Keywords: workplace, ergonomics.

Актуальність. Основною структурною одиницею організованого навчального простору в освітньому закладі є робоче місце студента. Це не тільки стілець, стіл чи парта, а й їх розміщення та обладнання відповідно до вікових та індивідуальних особливостей. Тривале сидіння на одному місці, перенапруження зору, малорухомий спосіб життя є чинниками ризику в разі надмірної роботи за комп'ютером.

Ступінь досліджуваності проблеми. Це питання вивчали В.П.Нестеренко, В.М.Наумчик, К.Маррел.

Мета дослідження полягає у вивченні основних ергономічних та гігієнічних вимог організації робочого місця студентів в навчальному закладі.

Мета ергономіки - вивчити можливості й особливості людини в процесі трудової діяльності у певному робочому середовищі для створення таких умов, методів та форм роботи, які сприяють продуктивній, надійній, безпечній для здоров'я праці й разом із тим всебічному розвитку особистості [1].

Сутність дослідження. Модель ергономізації процесу освіти являє собою проектування навчального процесу з урахуванням ергономічних вимог [2]; вивчення і проектування діяльності викладачів з позиції ергономічних критеріїв; організацію навчального середовища на основі ергономічних вимог.

До вимог проектування навчального процесу відноситься:

- антропометричні та біомеханічні (відповідність предметів праці й навчального устаткування розмірам, формі, вазі тіла, силі й спрямуванню рухів);
- кінетичні (відповідність поз і рухів швидкісним, енергетичним, зоровим та іншим можливостям людини);
- естетичні (оформлення робочих місць і предметів праці у відповідності з естетичними потребами людини).

Проектування діяльності викладачів полягає в нормуванні праці; зміцненні матеріально-технічної бази кафедр; поліпшенні інформаційного обслуговування викладачів; створенні сприятливих умов для різнобічного підвищення кваліфікації викладачів [3].

До організації навчального середовища відносяться такі чинники:

- фізико-хімічні (температура, вологість, хімічний склад, фізичний стан та швидкість обміну повітря; освітлення, наявність шумів тощо);
- структури простору (розміри, форма, орієнтація елементів простору);
- техніко-естетичні (краса форм, ліній, забарвлення шкільного оснащення та обладнання, естетичне використання кольору, світла і музики, стенди наочної інформації, художнє оформлення наочних засобів навчання тощо);
- соціально-психологічні (взаємовідносини між студентами, загальна соціально-психологічна атмосфера колективу).

Висновки: Активізація педагогічної діяльності не може обійтися без удосконалення ергономіко-гігієнічні вимоги до організації робочого місця студента.

ЛІТЕРАТУРА

1. Скидан С.А. Эргономические основы учебного процесса в высшей школе: Монография / Скидан С.А. - К.: Редакція "Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України". - 1998р. - 222 с.
2. Скидан С.А. Принципы научной организации педагогического труда / Скидан С.А. // Придніпровський науковий вісник. Педагогіка середньої та вищої школи. - 1996р. - №71. - С.92-95.
3. Гервас О.Г. Ергономіка. Навчально-методичний посібник / Гервас Ольга Геннідіївна. – Умань: видавничо-поліграфічний центр «Візаві». 2011. – 130 с.

УДК 004.4:371.134:796

Сапах Т. – ст. гр. 102

факультету фізичного виховання

Бердянський державний педагогічний університет

ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ПРОГРАМ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ СТУДЕНТІВ ФІЗКУЛЬТУРНИКІВ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Алексеева Г.М.

Sapakh T.

Berdyansk State Pedagogical University

USING SPECIALIZED PROGRAMS IN THE VOCATIONAL EDUCATION STUDENT ATHLETES

Supervisor: Ph.D., Associate Professor of Computer Technology Department in
Management, Training and Informatics Anna Alekseeva

Ключові слова: прикладні програми, професійна освіта

Keywords: applications, vocational education

Актуальність – використання спеціалізованого програмного забезпечення допомагає ефективніше планувати свій розклад, заняття та інші організаційні питання. Це дуже зручна і легка програма для ведення обліку клієнтів в фітнес центрі, спортивних клубах, тренажерних залах, школах і студії танців. Ця програма допомагає вести базу клієнтів, продавати абонементи, контролювати і знімати відвідування з абонементів, робити записи на групові заняття і багато іншого.

Мета – розкрити деякі практичні аспекти використання спеціалізованих програм в процесі професійної освіти студентів фізкультурників.

Сутність дослідження. Розглянемо спеціалізоване програмне забезпечення Fitness Pro – програму для контролю и управління спортивним залом, клубом та фітнес центром, яка буде великою допомогою для майбутніх фахівців, а зараз – студентів факультету фізичного виховання. За допомогою цієї програми можна бачити всіх клієнтів, внесених в одному клубі - у всіх закладах мережі а так само їх абонемент і клубні карти. Відвідувач зможе відвідувати всю мережу клубом, при цьому інформація про його абонемент буде видно у всіх клубах. Можна перевірити назву карти, кількість відвідувань по карті, які залишились.

Програма служить для того що б легше було працювати з клієнтом, і легко та швидко знаходити інформацію в якій є необхідність.

Як «відвідувач» також можна задавати свої категорії, програма автоматично присвоїть потрібну категорію по заданим вами параметрам; пошук клієнта здійснюється по ПІБ, номером картки, номером телефону і по E-Mail; при редагуванні клієнта можна відредагувати дані клієнта, видалити клієнта з бази і об'єднати двох однакових клієнтів внесених в базу; також тут ви зможете внести або зняти гроші з депозитного рахунку вашого клієнта (рис.1).

Для відстеження клієнтів, які перебувають в клубі, необхідно натиснути на кнопку «Зараз в клубі», в результаті відображається таблиця з клієнтами, які перебувають в даний момент в клубі з даними, коли він увійшов в клуб і на яке відвідування записано.

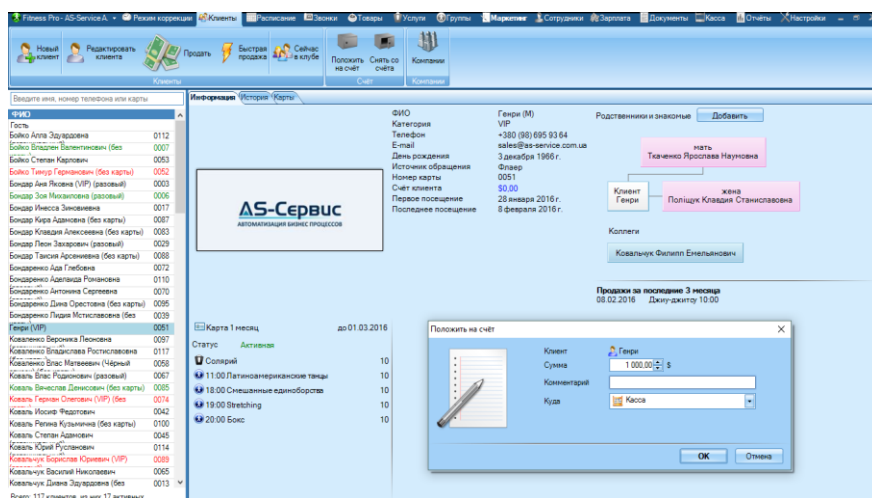


Рис.1. Скриншот програми Fitness Pro

У вкладці «Розклад» відображається групових занять на тиждень, по залах, по тренерам на зміні або всім тренерам (рис.2.); запис в групове заняття проводиться за допомогою картки клієнта, продажу разового відвідування, а також можна зробити попередній запис на групу або заняття.

Х Всеукраїнська студентська науково - технічна конференція
"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

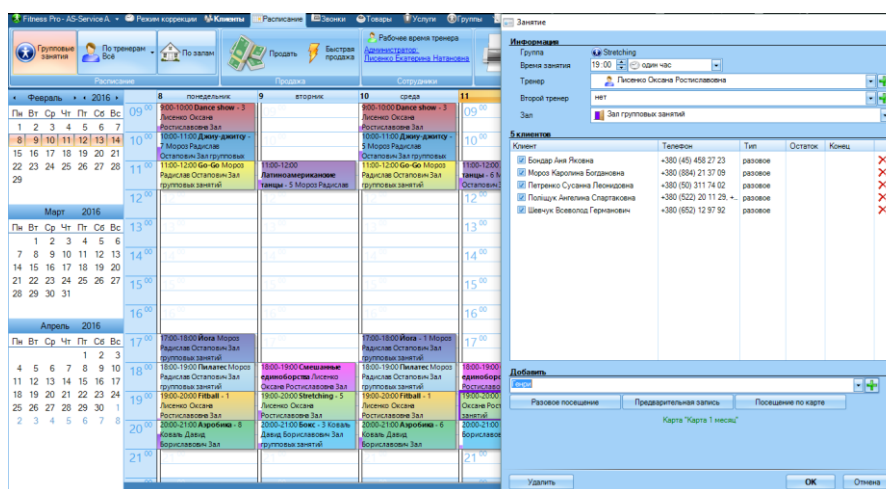


Рис.2. Скриншот вкладки «Розклад»

Розклад по тренерам відображається на сьогоднішній день. Записи ведуться на певний час, до певного тренера, на певну послугу; є можливість вести записи на майбутню дату; якщо тренер виходить під запис або бере вихідний, відкоригувати його графік можна тут же, в розкладі; доступ до номерів телефону співробітників, постачальників товарів в розкладі звільнить адміністратора від «подорожей» по меню програми.

У вкладці «Послуги» ведеться список ваших послуг розбитих по папках; картка послуги: назва послуги, тривалість послуги, вартість послуги в залежності від категорії тренера, а також тут можна задати калькуляцію матеріалів за послугою.

Висновки: Використання спеціалізованого програмного забезпечення має важливе значення для майбутніх фахівців із викладання фітнесу у сучасній професійній підготовці студентів вищих навчальних закладів і є необхідною умовою у розвитку системи освіти. Це значно підвищить майстерність майбутніх фахівців, сприятиме саморозвитку, здатності самостійно створювати щось нове, що призведе до поліпшення і розвитку сфери здоров'я людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Воройський Ф.С. Інформатика. Енциклопедичний систематизований словник-довідник. – М.: Фізматліт, 2006.– 945с.
2. Гуревич Р.С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної освіти / Р.С.Гуревич, М.Ю. Кадемія. – К. : «Освіта України». – 2006. – 390 с.
3. Морзе Н. В. Шляхи ефективного навчання майбутніх вчителів використанню інформаційно-комунікаційних технологій в педагогічних навчальних закладах [Електронний ресурс] / Н. В. Морзе, Т. В. Нанаєва. – Режим доступу : http://iteach.com.ua/about/puti_intel/.
4. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : [монографія] / С. О. Семеріков ; [наук. ред. акад. АПН України, док. пед. наук, проф. М. І. Жалдак]. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

УДК 004.04

Сасин Є. – ст. гр. СНМ-52

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СПЕЦИФІКА ВПРОВАДЖЕННЯ AGILE МЕТОДОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОЕКТІВ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Sasyn E.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

SPECIFIC IMPLEMENTATION AGILE METHODOLOGIES FOR SOFTWARE DEVELOPMENT PROJECTS

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Проект, програмне забезпечення, розробка.

Key words: The Project, Software, Development.

У сучасному світі більшість організацій, як державних, так і приватних, все частіше застосовують проектний підхід до своєї діяльності. Серед усієї сукупності проектів саме ІТ- проекти є флагманами, де виникають і розвиваються передові методології проектного управління.

Класичне визначення проекту – це унікальна діяльність, що має початок і кінець у часі, спрямована на досягнення заздалегідь визначеного результату, створення певного унікального продукту при заданих обмеженнях по ресурсах і термінах, а також вимогах до якості і припустимого рівня ризику.

Як впливає з визначення, будь-який проект має ключові показники – терміни, ресурси, бюджет, якість. Досягнення запланованих значень цих показників є критерієм успішності проекту і одночасно накладає обмеження. У проектах розробки програмного забезпечення, як і в інших видах проектів, велике значення має оптимізація вищезгаданих показників.

Питаннями розробки і впровадження Agile-методології у процес розробки програмного забезпечення займалися і займаються багато фахівців. Серед них: Кент Бек, Мартін Фаулер, Майк Кон, Кен Ауер, Рой Міллер, Роберт Мартін, Хенрик Кніберг, Маттіас Скарін, Алістер Кокберн. В Україні є практичні наробки у галузі практичного впровадження Agile-методології у процес розробки програмного забезпечення, але теоретичні розробки відсутні.

Тому актуальним є дослідження специфіки використання сучасних методологій в галузі проектування програмного забезпечення. [1]

Література

4. Agile методологии. [Електронний ресурс] // Ерам. – 2016 – Режим доступу: <https://eram-group.ru/solutions/advanced-technology/agile/>
– Назва з екрану.

УДК 004.77

Свирида А. В. – ст. гр. СІм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЇ ВЕБ-САЙТІВ ТА СПОСОБИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ

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

Svyryda A. V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

RESEARCH METHODS OF UNAUTHORIZED ACCESS TO WEBSITES INFORMATION AND HOW TO PROTECT YOURSELF

Supervisor: Lutskev A. M.

Ключові слова: ризик, веб-сайт, захист

Keywords: risk, website, protection

Ненадійність програмного забезпечення негативно впливає на важливі об'єкти інфраструктури: фінанси, охорона здоров'я, оборона, енергетика та інші. Оскільки, програмне забезпечення є складним і розгалуженим, труднощі досягнення необхідного рівня безпеки додатків зростають в геометричній прогресії. Швидкі темпи сучасних процесів розробки програмного забезпечення вимагають виявляти ризики максимально швидко і точно.

Згідно з актуальними (2017) дослідженнями Інтернет ресурсу Open Web Application Security Project (OWASP) виділено 10 основних загроз інформаційній безпеці: Injection, Broken Authentication and Session Management, Cross-Site Scripting (XSS), Broken Access Control, Security Misconfiguration, Sensitive Data Exposure, Insufficient Attack Protection, Cross-Site Request Forgery (CSRF), Using Components with Known Vulnerabilities, Underprotected APIs. Вони не завжди є ізольованими, чи слідує обмеженій систематичності. Ці вразливості класифікуються за характером дій зловмисника, недоліком безпеки системи чи типом певних активів [1].

З метою підвищення стійкості веб-сайтів потрібно враховувати рекомендації (best practices) на всіх етапах життєвого циклу програмного забезпечення: формулювання вимог, проектування системи, кодування, тестування, документування, розгортання та супроводу. Варто відслідковувати ключові аспекти діяльності зловмисників в Україні, зокрема, актуальна інформація стосовно інцидентів відображена на ресурсі [2].

В ході магістерського дослідження проводиться аналіз можливих загроз та розробляються заходи по зменшенню кількості прогалин у безпеці програмного забезпечення.

Перелік посилань:

1. Команда реагування на комп'ютерні надзвичайні події України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://cert.gov.ua/>. – CERT-UA.
2. Open Web Application Security Project [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : <https://www.owasp.org/>. – OWASP.

УДК 004.75

Семеченко В.М. – ст. гр. РФ-131

Одеський національний політехнічний університет

АВТОМАТИЗАЦІЯ ФОРМУВАННЯ ЗВІТНОСТІ ПРО НАУКОВУ ТА МЕТОДИЧНУ РОБОТУ КАФЕДРИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Лебедєва О.Ю., к.т.н., доцент
Ніколаєнко^оО.В

Semenchenko V.M., gr.RF-131

Odessa National Polytechnic University

AUTOMATION OF REPORTING ON THE SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL WORK OF THE DEPARTMENT

Supervisor: Phd, docent Lebedieva O.Y., Phd, docent Nikolaenko O. V

Ключові слова: системи управління кафедрою, інтерфейс, база даних

Keywords: department management system, interface, database

Інформатизація суспільства – основа сучасних соціальних технологій, запорука його прогресу. Сучасний світ стрімко змінюється, знання та дані накопичуються лавиноподібно, книги та інші друковані видання не встигають фіксувати та розповсюджувати інформацію.

Інформаційне суспільство визначається зростанням ролі інформації у соціальних відносинах, швидкістю її опрацювання за рахунок комп'ютерної техніки та впровадженням заснованих на ній нових інформаційних технологій у всі сфери суспільного життя.

Аналіз передових в економічному відношенні країн показує, що інформатизація системи вищої школи є однією з ключових умов, що визначають подальший успішний розвиток економіки, науки і культури. Метою інформатизації освіти є радикальне підвищення ефективності та якості підготовки фахівців до рівня, досягнутого в розвинених країнах.

Сучасні інформаційні технології надають величезні можливості вищим навчальним закладам (ВНЗ) в галузі підвищення ефективності навчального процесу та оптимізації роботи адміністративних підрозділів ВНЗ.

Автоматизація схеми управління процесами у вищому навчальному закладі є виключно актуальним завданням, оскільки щоденне створення різноманітних документів, що мають типову структуру, використання електронних таблиць для зберігання великого обсягу даних, паперові документообіг і звітність вимагають колосальних тимчасових і трудових витрат.

Кафедра це базовий структурний підрозділ вищого навчального закладу (його філій, інститутів, факультетів), що проводить навчально-виховну і методичну діяльність з однієї або кількох споріднених спеціальностей, спеціалізації чи навчальних дисциплін і здійснює наукову, науково-дослідну та науково-технічну діяльність за певним напрямом.

Одним з процесів, необхідним для роботи кафедри є складання звітів з наукової та методичної роботи кафедри. Звіти з наукової та методичної роботи кафедри повинні містити відповідні розділи та мати визначену структуру. Крім того, існують певні

вимоги, визначені ВНЗ, не тільки до змісту, але й до оформлення зазначених документів. Складання таких звітів є трудомістким процесом, з яким зустрічаються викладачі різних кафедр ВНЗ.

У зв'язку із цим актуальною є мета роботи – розробка програмного продукту для автоматизації формування звітності про наукову та методичну роботу кафедри.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні задачі:

— проаналізувати состав звітів про наукову та методичну роботу кафедри та визначити можливі напрями автоматизації процесу створення цих документів;

— визначити середовище для створення програмного продукту та структуру метаданих інформаційної бази даних;

— розробити програмний продукт для автоматизації формування звітності про наукову та методичну роботу кафедри;

— автоматизувати одержання вхідних даних.

В якості середовища обрано програму «1С: Підприємство 8.2». «1С: Підприємство» – це одночасно технологічна платформа, та користувацький режим роботи. Технологічна платформа надає об'єкти (даних та метаданих) і механізми управління об'єктами. Об'єкти (даних та метаданих) описуються у вигляді конфігурації. При автоматизації будь-якої діяльності створюється своя конфігурація об'єктів, яка і представляє з себе закінчене прикладне рішення. Конфігурація створюється в спеціальному режимі роботи програмного продукту.

У процесі проведеної роботи були проаналізовані основні вимоги щодо змісту звітів про наукову та методичну роботу кафедри, а також визначені основні дані, які потребують зберігання у програмі.

На основі аналізу вимог до змісту та оформлення звітів про наукову та методичну роботу кафедри можна визначити два можливі шляхи автоматизації процесу створення документів. Перший напрям пов'язаний із заповненням даних у програмі, а другий – з одержанням звітів у необхідному вигляді.

Автоматизація процесу заповнення даних у програмі можлива з використанням Excel-файлів. Програма здатна формувати Excel-файл з необхідними полями для заповнення. Такий файл передається викладачам кафедри для заповнення. Після заповнення викладачами переданого файлу, програма зчитує дані з файлу і автоматично зберігає їх у базі. Цей крок дозволяє прискорити заповнення програми необхідними даними та запобігти зменшенню помилок.

Була визначена структура метаданих інформаційної бази даних в термінах основних об'єктів «1С: Підприємство» та розроблено прикладне рішення. Ця структура наведена на рисунку 1.

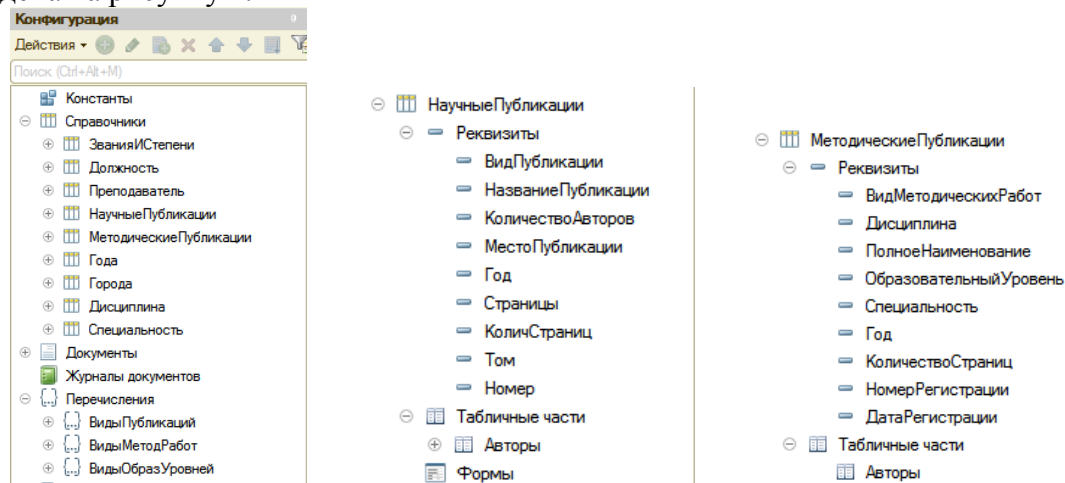


Рисунок 1 – Структура метаданих у розробленому програмному продукті.

УДК 004.9

Семенюк В. – ст. гр. СНс-32

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОЕКТ КОНСОЛІДОВАНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ НЕВЕЛИКОГО ЗА МАСШТАБАМИ МІСТА

Науковий керівник: ст. викладач Дуда О.М.

Semeniuk V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

DRAFT CONSOLIDATED INFORMATION RESOURCE OF SMALLER CITIES

Supervisor: senior lecturer Duda O.M.

Ключові слова: інститути соціальної пам'яті, консолідація інформаційних ресурсів, розумне місто.

Keywords: institutions of social memory, consolidation of information resources, smart city.

Стрімкий розвиток інформаційних комунікаційних технологій та засобів супроводжується змінами методів та способів відслідковування, передавання, зберігання, опрацювання, представлення та захисту інформації у сучасному суспільстві, зумовлюючи формування нових груп користувачів та зростання попиту на консолідовані інформаційні ресурси, за допомогою яких можна надавати якісні інформаційні послуги. Актуальність проблем інтеграції різнотипових інформаційних наборів про об'єкти культурної спадщини, зібрані у фондах різних соціальних інститутів (бібліотек, музеїв та архівів) в єдиному соціокомунікаційному середовищі визнана фахівцями практично значимою у світовому вимірі [1].

Багато сучасних проектів державного та регіонального рівнів забезпечують віртуальну інтеграцію зазначених інформаційних ресурсів. Але відсутня уніфікована масштабована платформа для консолідації інформаційних ресурсів соціокомунікаційних середовищ невеликих за розмірами міст. Завдяки глобалізаційним тенденціям применшується значимість регіональних та місцевих інформаційних ресурсів установ культурної та історичної пам'яті. Проте вони відіграють важливу роль в системі соціальної пам'яті територіальних громад, як складових сучасних проектів класу «розумне місто», зберігаючи їх культурну спадщину.

На рисунку 1 представлені "актори" консолідованого інформаційного ресурсу установ соціальної пам'яті невеликого міста, впорядковані відповідно до збільшення прав доступу. Наприклад, актор «Адміністратор ресурсу» має права доступу, характерні тільки для цього рівня ієрархії, та включає права доступу, характерні для всіх "акторів" з нижчих ієрархічних рівнів.

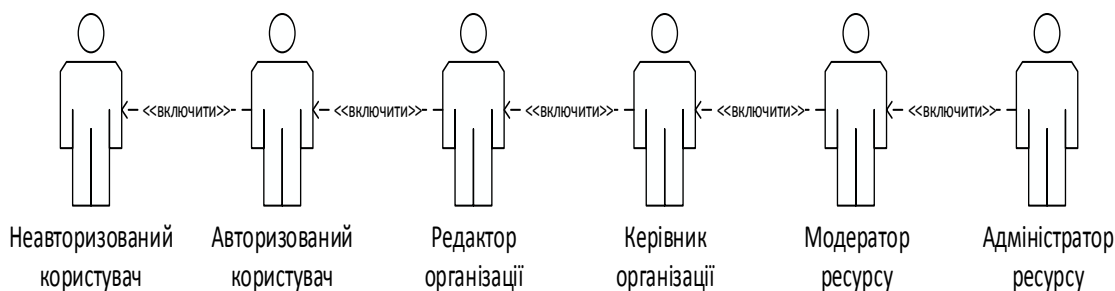


Рис.1 – Актори консолідованого інформаційного ресурсу невеликого за розмірами міста

Сценарій використання консолідованого інформаційного ресурсу для неавторизованого користувача [2] наведений на рисунку 2.



Рис.2 – Діаграма використання usecase для актора «Неавторизований користувач»

Подібним чином побудовані діаграми використання для решти акторів, зображених на рисунку 1. В процесі подальшої реалізації проекту консолідованого інформаційного ресурсу як складової соціокомунікаційного середовища невеликого міста доцільно розробити архітектуру та структуру веб-ресурсу, спроектувати структуру та функціонал масштабованої бази даних з використанням сучасних інформаційно-технологічних напрацювань.

Список використаних джерел:

1. Кунанець Н. Е. Консолідація інформаційних ресурсів бібліотек, архівів, музеїв: світовий досвід. / Н. Е. Кунанець, Г. І. Липак / Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. - 2016. - № 3. - С. 11-20.

2. Соціокомунікаційний проект зі створення консолідованого інформаційного ресурсу невеликого за масштабами міста / Н.Е.Кунанець, Г.І.Липак, О.М.Дуда / Budapest. Science and Education a New Dimension. Humanities and Social Sciences, V(19), I.: 119, 2017. www.seanewdim.com – P. 51-54

УДК 004.3

Скоріченко О. – ст. гр. ІО-61м

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ОБРОБКА ДАНИХ В НЕАВТОНОМНОМУ РЕЖИМІ НА ПЛІС

Науковий керівник: д.т.н., професор Жабін В.І.

Skorichenko O. – st. of IO-61m gr.

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

DATA PROCESSING ON FPGA IN ON-LINE MODE

Supervisor: DcS, Professor Zhabin V.I.

Ключові слова: неавтономний режим; порозрядна обробка; ПЛІС.

Keywords: on-line mode; digit-by-digit processing; FPGA.

Тривалість вирішення задач в паралельних системах залежить від швидкості виконання операцій в обчислювальних модулях (ОМ) і часу обміну даними між ОМ. Можливість зменшення витрат часу на обмін даними полягає у використанні паралельних систем з безпосередніми зв'язками між ОМ. В процесі обчислень дані пересилаються безпосередньо між ОМ без витрат часу на процедури обміну через загальну пам'ять. Використання сучасної технології проектування SoC (System on Chip) дозволяє створювати складні системи на основі ПЛІС. Важливою проблемою при цьому є необхідність скорочення потрібного для реалізації системи ресурсу ПЛІС, зокрема, числа зовнішніх виводів і внутрішніх зв'язків між ОМ.

Для зменшення необхідної кількості зв'язків розроблені методи виконання операцій в неавтономному (on-line) режимі, засновані на порозрядній обробці і передачі інформації між ОМ, починаючи зі старших розрядів. Це можливо при використанні надлишкової системи числення. Запропоновано спосіб обчислення раціональних функцій в двійковій квазіканонічній надлишковій системі числення з цифрами $\{-1,0,1\}$. Розроблено ОМ для виконання операції $F = XY + Z$. Досліджено модель системи на ПЛІС для обчислення поліномів за схемою Горнера на базі таких ОМ. Поліном обчислюється за час $T = [n-1 + K(p+1)]t_0$, де n – розрядність операндів; K – степінь полінома; $p=3$ – латентна затримка в циклах формування першого розряду результату в ОМ; t_0 – тривалість циклу.

Залежні операції (результат попередньої в ланцюжку операції є операндом для наступної) виконуються в режимі часткового суміщення на рівні обробки розрядів операндів, що створює передумови до прискорення обчислень. Наприклад, для обчислення полінома при $n=32$ і $K=4$ необхідно виконати 47 циклів, причому тривалість одного циклу складає для ПЛІС одиниці наносекунд.

Завдяки порозрядній обробці даних, заощаджуються апаратні ресурси ПЛІС (зовнішні виводи, засоби комутації), що дає можливість реалізувати на одній мікросхемі більше функціональних засобів. В свою чергу, побудова системи на одному кристалі забезпечує підвищення надійності системи, зменшення енергоспоживання та габаритів.

УДК 004.4:371.134:373.2

Слінько А.– ст. гр. 102

факультету дошкільної соціальної та спеціальної освіти

Бердянський державний педагогічний університет

ДЕЯКІ ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РОЗВИТОК ЛЮДИНИ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Алексеева Г.М.

Slinko A.

Berdiansk State Pedagogical University

SOME PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF INFLUENCE OF INFORMATION TECHNOLOGIES ON HUMAN DEVELOPMENT

Supervisor: Ph.D., Associate Professor of Computer Technology Department in
Management, Training and Informatics Anna Alekseeva

Ключові слова: комп'ютерні програми, професійна освіта

Keywords: computer programs, vocational education

Актуальність: З появою інформаційних технологій людство дуже змінилося. Ми вже не уявляємо своє життя без сучасних комп'ютерних технологій, соціальних мереж та онлайн ігор. Проте, використовуючи ці пристрої, ми навіть не замислюємося над тим, який вплив вони надають на психічний стан людини, а особливо молоді та дітей. Саме тому проблема взаємодії людини з інформаційним середовищем набуває такої актуальності. Індивід зазнає впливу від ЗМІ (зокрема їх інформаційно-пропагандистської спрямованості), соціальних мереж, реклами тощо. Кожна із запропонованих сфер має негативний вплив на психічне здоров'я людини, адже все, що впливає на нас формує відповідний світогляд. Джерелами загроз інформаційного простору є суперечності певних інтересів, систем цінностей, протиріччя цілей особистості й суспільства, вплив на свідомість окремого індивіда чи групи людей, маніпулювання громадською думкою.

Мета: виявити особливості впливу інформаційних технологій на життєдіяльність молодого покоління. Визначити позитивні та негативні фактори комп'ютерної діяльності.

Сутність дослідження. У багатьох дослідженнях присвячених даній проблемі основна увага приділяється проблемам інформаційної безпеки держав, економічних та юридичних структур, інформаційних систем тощо. На жаль, за цими різноманітними проявами світу людей зазвичай втрачається сама людина - особистість. Але ж саме розвиток особистості, розкриття її творчого потенціалу є вищою метою прогресу, вирішальним виправданням його витрат, і саме особистість повинна стати предметом найпершої турботи і захисту від можливих загроз, в тому числі інформаційних. Даною проблемою в різні часи займалися такі вчені, як О. Туффлер, А. Турен, В.Г. Афанасьєв, Г.Т.Журавльов, А.П. Суханов, А.И. Ракітова, А.Д. Урсула, В.А. Капилов, С.А. Шапкин, А.В. Гордєєва та інші.

Виділяють 22 стани психіки людини, найбільш характерні при роботі за комп'ютером: радість; розчарування; захоплення; зосередженість; непевність;

страх(переляк); зацікавленість; азарт; допитливість; засмучення; незадоволення; роздратування; злість; байдужість; здивування; розгубленість; хвилювання; гарний настрій; полегшення; спокій; рішучість; задоволення.

Було помічено, що стан «комп'ютерної тривожності» посилюється в міру збільшення роботи і є більш характерним для представників жіночої статі.

Присутність комп'ютера в повсякденному житті підлітка відіграє велику роль у його інтересах. Наслідком може бути декілька варіантів.

По-перше, нова сфера застосування вільного часу і енергії, анонімність у мережах, що дозволяє реалізувати його таємні бажання, поглинає його повністю.

По-друге, при виявленні схильності підлітка до програмування, бажанні працювати та розвиватися у цій сфері, може зробити з такого підлітка перспективного фахівця в сфері інформаційних технологій.

Кількість здорових підлітків в Україні на даний час не перевищує 2–9 %, цей показник зменшується з кожним роком . Поширеність всіх хвороб у підлітків за останні 5 років підвищилася на 15 %, у тому числі на 7,6 % зросла поширеність хвороб нервової системи та на 4,5 % – розладів психіки та поведінки . У нашій країні сьогодні кожна четверта – п'ята дитина потерпає як мінімум від одного психічного розладу, кожна п'ята має поведінкові, когнітивні або емоційні проблеми, у кожній восьмій діагностується хронічний психічний розлад. Така ситуація відбувається на тлі прогресуючого впровадження технічних засобів, які стають невід'ємними компонентами життя та змінюють фізіологічні умови існування підлітків і можуть сприяти розвитку захворювань. За останні роки в Україні значно зросла кількість молодих людей, які мають доступ до комп'ютера. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) внесла комп'ютерну залежність у розряд категорій патологічних пристрастей. У підлітків швидше, ніж у дорослих, формується процес звикання, передумовою чого є нестабільність психіки. Доведено, що до 14 % користувачів Інтернету мають залежність, до 25 % набувають її протягом півроку від початку перебування в мережі.

Привабливість комп'ютерного світу для підлітків обумовлена: наявністю «власної території», яку складно контролювати дорослим; можливістю самостійно приймати рішення. Зворотна сторона тривалого перебування у віртуальних обставинах – психологічний інфантилізм із відсутністю відповідальності за свої вчинки, агресивність або емоційна холодність, певне звуження кругозору, ризик асоціальної поведінки.

Висновок. Отже, проблема впливу інформаційних технологій на психіку людини має велике значення. З кожним днем ЗМІ, соціальні мережі, реклами, комп'ютерні ігри все більше поглинають людство. Ми повинні замислитися над цією проблемою адже все більше підлітків надають перевагу життю в віртуальному світі чим в реальному. Вже сьогодні треба приймати рішучі дії для покращення здоров'я людей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гуревич Р.С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної освіти / Р.С.Гуревич, М.Ю. Кадемія. – К. : «Освіта України». – 2006. – 390 с.
2. Морзе Н. В. Шляхи ефективного навчання майбутніх вчителів використанню інформаційно-комунікаційних технологій в педагогічних навчальних закладах [Електронний ресурс] / Н. В. Морзе, Т. В. Нанаєва. – Режим доступу : http://iteach.com.ua/about/puti_intel/.

УДК 004.4'232:371.134:373.2

Сосонна В.– ст. гр. 102

факультету дошкільної соціальної та спеціальної освіти

Бердянський державний педагогічний університет

ВИКОРИСТАННЯ MICROSOFT OFFICE EXCEL У СУЧАСНІЙ ПРОФЕСІЙНІЙ РОБОТІ ВИХОВАТЕЛІВ ДОШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Алексеева Г.М.

Sosonna V.

Berdyansk State Pedagogical University

USING MICROSOFT OFFICE EXCEL IN THE MODERN PROFESSIONAL WORK OF TEACHERS OF PRE-SCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Supervisor: Ph.D., Associate Professor of Computer Technology Department in
Management, Training and Informatics Anna Alekseeva

Ключові слова: прикладні програми, професійна освіта

Keywords: applications, vocational education

Актуальність: Впровадження в освітній процес інформаційних технологій є дуже актуально в педагогічній діяльності сучасного педагога. Завдяки їм педагог може не тільки розповідати свою інформацію для колег, батьків або дітей, а й наглядно продемонструвати. Згідно статистики більшість людей – візуали, які краще сприймають інформацію наглядно.

Мета: використання Microsoft Office Excel у сучасній професійній роботі вихователів дошкільних навчальних закладах на прикладі діаграми результативності обстеження рівня фізичного розвитку дітей молодшого дошкільного віку.

Сутність дослідження: програма Microsoft Office Excel – програма для роботи з електронними таблицями.

Її часто використовують для створення документів без усіляких розрахунків, що просто мають табличне представлення. Завдяки Excel можна легко створювати різні види графіків і діаграм, які беруть дані для побудови з комірок таблиць [1].

У табличному процесорі можна отримати діаграми різних типів, наприклад гістограми і графіки. Па гістограмі числові дані відображаються стовпчиками (або областями, якщо побудована кругова діаграма), на графіку числові дані відображаються точками (або іншими графічними примітивами), які з'єднуються лініями (рис.1) [3].

Дошкільники більше, ніж дорослі, відчувають потребу в рухах, і ця потреба має задовольнятися. Дослідження вчених свідчать, що діти, які недостатньо рухаються й мало часу перебувають на свіжому повітрі, ростуть кволими, слабкими, вередливими. Малорухливість негативно позначається на розумовому розвитку, знижує опірність організм проти захворювань. запобігти цьому може правильно організований руховий режим під час перебування дитини як у дошкільному закладі, так і вдома.

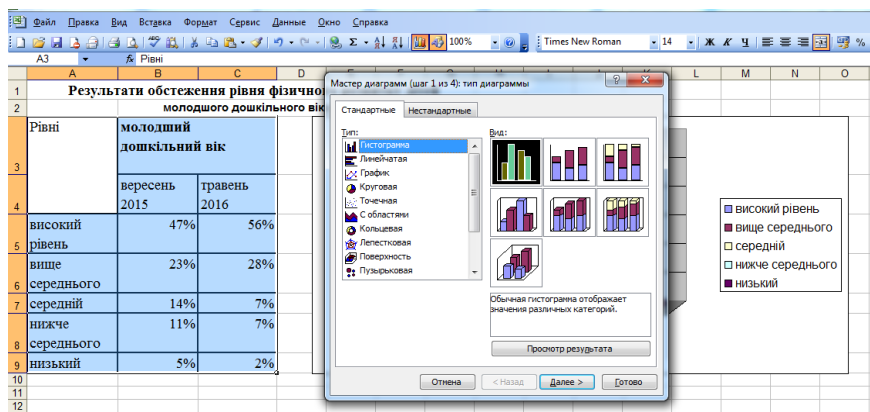


Рис.1. Пропонуємо розглянути створення гістограми на конкретному прикладі.

У процесі життєдіяльності дітей у дошкільних навчальних закладах використовується комплекс різних засобів:

- Фізичні вправи (гімнастика, ігри, елементи спорту і туризму),
- Природне середовище (повітря, сонце, вода);
- Гігієнічні чинники (режим харчування, сну, занять і відпочинку, гігієна одягу, взуття, обладнання тощо).

Впровадження засобів показали наступні результати (рис.2).

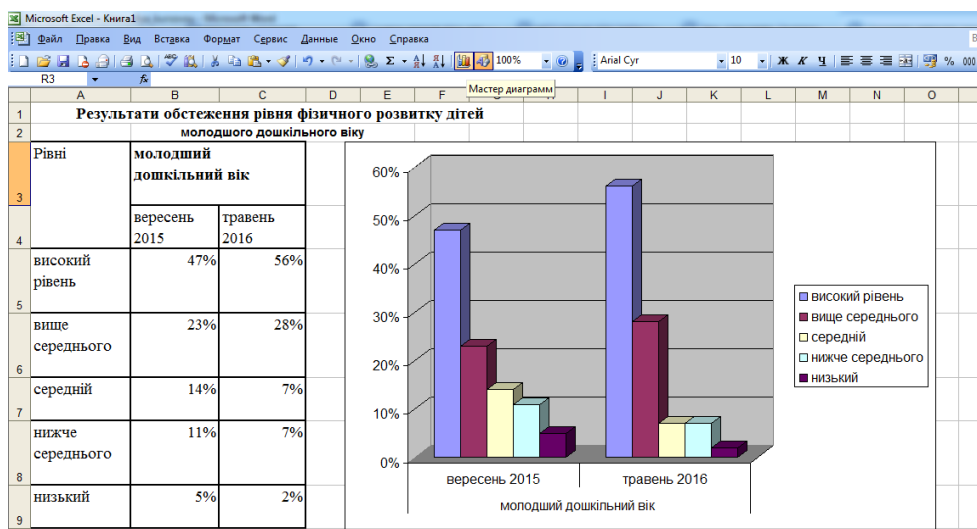


Рис.2. Пропонуємо розглянути створення гістограми на конкретному прикладі.

Висновки: Використання Microsoft Office Excel у сучасній професійній роботі вихователів дошкільних навчальних закладах є необхідною умовою у розвитку системи освіти [2]. Це значно підвищить майстерність працівників дитячих закладів, сприятиме саморозвитку педагогів, здатності самостійно створювати щось нове, що призведе до поліпшення і розвитку фахівців дитячих садків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гуревич Р.С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної освіти / Р.С.Гуревич, М.Ю. Кадемія. – К. : «Освіта України». – 2006. – 390 с.
2. Морзе Н. В. Шляхи ефективного навчання майбутніх вчителів використанню інформаційно-комунікаційних технологій в педагогічних навчальних закладах [Електронний ресурс] / Н. В. Морзе, Т. В. Нанаєва. – Режим доступу : http://iteach.com.ua/about/puti_intel/.
3. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : [монографія] / С. О. Семеріков ; [наук. ред. акад. АПН України, док. пед. наук, проф. М. І. Жалдак]. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

УДК

Тихонюк М.– ст. гр. 101

факультету дошкільної соціальної та спеціальної освіти

Бердянський державний педагогічний університет

САЙТИ МАЙБУТНІХ ВИХОВАТЕЛІВ ЯК ЗАСІБ КОМУНІКАЦІЇ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Алексеева Г.М.

Tihonyuck M.

Berdiansk State Pedagogical University

SITES OF FUTURE EDUCATORS AS A MEANS COMMUNICATION IN THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Supervisor: Ph.D., Associate Professor of Computer Technology Department in
Management, Training and Informatics Anna Alekseeva

Ключові слова: проектування сайтів, професійна освіта

Keywords: designing websites, vocational education

Актуальність: У наш час все дедалі складніше стає зацікавити студентів у самостійному вдосконаленні своїх професійних знань. Створення сайтів дає нові можливості та простір для організації взаємодії студентів у вирішенні освітніх завдань. Сайти у цьому питанні виступають як інструменти педагогічних взаємовідносин студентів та педагогів. Головним пріоритетом стає можливість студентів творчо підійти до обробки навчального матеріалу, який слугуватиме основою для їх подальшого самовдосконалення

Мета: розробка та проектування сайтів за допомогою сервісу BLOGGER в процесі професійної підготовки майбутніх вихователів факультету дошкільної, спеціальної та соціальної освіти Бердянського державного педагогічного університету.

Сутність дослідження: Сайт або веб-сайт (від англ. *website*, місце, майданчик в інтернеті) – сукупність веб-сторінок, доступних у мережі Інтернет, які об'єднані як за змістом, так і за навігацією під єдиним доменним ім'ям [1]. Сайти майбутніх вихователів створюватимуться для кожного студента окремо для того, щоб вони могли розміщувати у своєму блозі статті, цікаві розповіді, поради, випадки із життя різних людей, згідно із специфікою своєї майбутньої професії, а також відповідно до загальних завдань, які дає педагог (рис.1). Кожен студент має право висвітлити на своєму сайті проблему, яка його цікавить та отримати конструктивну оцінку зі сторони педагога, який систематично проглядатиме записи своїх студентів, а також коментарі своїх одногрупників.

Для створення сайту (<http://detydety.blogspot.com>) використовувався Google-сервіс для створення і ведення блогів – Blogger (безкоштовна платформа, яка надає безкоштовний хостинг з власним доменним ім'ям). Він дозволяє створити свій власний веб-сайт з відмінним дизайном, у якому інтуїтивно зрозумілий інтерфейс дозволяє без особливих знань з програмування виконати налаштування зовнішнього вигляду і наповнити свій сайт вмістом [2].

Створення сайтів майбутніх вихователів направлено на можливість розширення знань студентів, формуванню навичок щодо творчого підходу до завдань та обробки інформації, ознайомленню з різноманітними працями ведучих педагогів у процесі підбору цікавого матеріалу для опублікування, а також для того, щоб студенти мали змогу поділитися своїми творчими роботами [4].

Сайт має зручну навігаційну панель (праворуч), на якій знаходяться такі категорії: інформація про студента, панель відео (для розміщення додаткових наочно-методичних матеріалів), рекомендована публікація (для акцентування уваги читача на тих публікаціях, які студент вважає найцікавішими) та архів записів сайту. Студент сам обирає, які категорії необхідно розмістити на навігаційній панелі за допомогою вибору вже готових варіантів або створення власних.



Рис.1. Фрагмент блогу майбутнього вихователя Тихонюк Мар'яни, студентки Бердянського державного педагогічного університету

Висновки: Відомо, що навчальний матеріал краще засвоюється саме завдяки його наочності та безпосередній участі студентів. До того ж, який сучасний студент ніколи не хотів вести свій власний блог для висловлювання своїх думок?

Саме тому, розробка та проектування сайтів майбутніх вихователів не тільки дасть змогу сформувати навички роботи з сервісом BLOGGER, а й стане рушійною силою у мотивації навчальної та самостійної діяльності студентів. Визначена педагогом тематика цих сайтів, лише задасть певне направлення самостійній діяльності студентів, водночас формуючи, у них творче ставлення до завдань. Ці сайти дадуть змогу студентам самим обирати додатковий матеріал для розширення своїх професійних знань, а також застосувати свої творчі здібності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грег Перри. Microsoft Office 2007. Все в одному. / М.:Диалектика, 2008. – 608 с.
2. Информатика: Учебник для вузов / А.С. Грошев. – Архангельск, Арханг. гос. техн. ун-т, 2010. – 470 с.
3. Аверьянов Г.П., Дмитриева В.В. СОВРЕМЕННАЯ ИНФОРМАТИКА: Учебное пособие. / М.: НИЯУ МИФИ, 2011. — 436 с.
4. Информатика, базовый курс: учебное пособие для вузов / Под ред. С.В.Симоновича. – СПб.: Питер, 2000.

УДК 004.4

Федоров О. – ст. гр. ІІІ-51м

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОБЛЕМИ АНАЛІЗУ ЗНІМКІВ ОПЕРАТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ КОМП'ЮТЕРА

Науковий керівник: к.т.н., старший викладач Селін Ю.М.

Fedorov O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

PROBLEMS OF ANALYSIS OF THE COMPUTER MEMORY DUMP

Supervisor: Selin Y.

Ключові слова: Знімки пам'яті, криміналістичний аналіз

Keywords: Memory dump, forensics

Аналіз комп'ютерної пам'яті - це аналіз знімку оперативної пам'яті комп'ютера для встановлення всіх операцій що проводились під час знімку. Він зазвичай використовується для аналізу прихованих атак на комп'ютери, коли інших артефактів не залишилося на жорсткому диску, або якщо потрібно відновити інші цінні артефакти для розслідування, такі як мережеву активність, активності всіх процесів у системі, відкриті файли, ключі шифрування (які існують тільки в енергозалежній пам'яті), і т.д.

Процес створення знімку комп'ютерної пам'яті включає в себе копіювання вмісту енергозалежної пам'яті в енергонезалежну пам'ять. Це один з найважливіших етапів в процесі криміналістичної експертизи комп'ютерної пам'яті. Якщо щось піде не так з методом збору пам'яті, знімок пам'яті може бути зіпсованим і не принести користі для аналізу. Це призведе до втрати важливих артефактів розслідування, деякі яких є незамінні (тобто які не можуть бути отримані з інших джерел), і будуть втрачені назавжди.

Знімок оперативної пам'яті комп'ютера може бути отриманий з працюючої системи з використанням різних методів, які мають власні переваги і недоліки. Деякими з них є:

- знімок з гіпервізора;
- файл сплячого режиму;
- файл аварійного знімку;
- знімок зсередини операційної системи;
- знімок спеціалізованим обладнанням.

Будь-яка активно використовувана інформація, дані, або апаратне забезпечення, буде працювати через ОЗУ під час використання системи. Це саме те, що робить аналіз оперативної пам'яті таким важливим при проведенні цифрової криміналістичної експертизи.

Артефакти оперативної пам'яті включають в себе будь-яку частину даних, які використовуються програмним забезпеченням або апаратним пристроєм. Залежно від експертизи розслідування, список можливих артефактів, отриманих з працюючого комп'ютера, може бути досить великим. Будь яке введення або виведення інформації з комп'ютерної програми буде проходити через пам'ять. Перебування інформації в оперативній пам'яті буде залежати від розміру оперативної пам'яті і необхідності

комп'ютера розміщувати нову інформацію в раніше зайнятій, але більше не використовуваній, секції оперативної пам'яті.

Сучасні операційні системи використовують такий механізм як "віртуальна пам'ять". Він працює, надаючи кожному процесу свій власний безперервний адресний простір. Управління віртуальними адресними просторами і привласнення реальної фізичної пам'яті віртуальній пам'яті здійснюється операційною системою. З точки зору знімку комп'ютерної пам'яті це призводить до високої розрідженості сторінок пам'яті для кожного процесу.

Найбільш поширеним способом створення знімку пам'яті є використання спеціального розширення ядра, оскільки це один з найбільш часто доступних способів отримання знімків пам'яті в загальному процесі криміналістичного аналізу. Знімок пам'яті отриманий таким чином може мати внутрішні протиріччя в зв'язку з тим, що процес знімку пам'яті займає деякий час, протягом якого працююча система буде модифікувати інші частини пам'яті. Це може призвести до того, що певний об'єкт чи структура у певний час у пам'яті може бути не таким як був тоді коли на нього посилався інший об'єкт чи структура, зібраний у інший час, чи навіть зовсім не існувати. Такі невідповідності в методах збору оперативної пам'яті, заснованих на програмному забезпеченні, були описані в деяких роботах, але саме їх вплив на результати криміналістичного дослідження досі є невивченими і потребують подальшого дослідження.

УДК 004.73

Холод Д. – ст. гр. СНм-52

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ НА РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ «РОЗУМНЕ МІСТО»

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Holod D.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

IMPACT OF MOBILE COMMUNICATIONS ON THE TECHNOLOGY "SMART CITY"

Supervisor: assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: мобільний зв'язок, розумне місто, технологія

Keywords: mobile communication, smart city, technology

У найближчі десятиліття за прогнозами вчених в світі буде переважати тенденція за залучення кваліфікованих кадрів: основна конкуренція розгортається не між компаніями, а між містами. Щоб місто було конкурентним по залученню кваліфікованих фахівців, утриманню жителів і поліпшенню якості життя, системи та проекти з розвитку "Розумного міста" стануть критично необхідні.

Технологія «Розумного міста» є комплексом технічних рішень і процесів, які розвантажують дороги від пробок, оптимізують витрати на енергетику і роблять життя громадян значно комфортнішим. Ці рішення полягають в тому, щоб підключити

основні елементи інфраструктури міста – датчики, відеокамери та системи електронних послуг – до єдиної платформи. Це дозволить підвищити якість життя і безпеку городян, поліпшити ефективність роботи міського господарства та служб, створити привабливі умови для ведення бізнесу та розвитку інновацій, оптимізувати витрати і генерувати додаткові джерела доходу для міста.

Найбільший розвиток у цьому напрямку очікувався після впровадження 3G. Зв'язок третього покоління – це одне із можливих рішень для українських міст у плані оптимізації. З одного боку, поява 3G стандарту UMTS не повинна суттєво вплинути на розвиток «Розумних міст» в Україні, оскільки аналогічний сервіс за технологією CDMA вже присутній тут кілька років. З іншого боку, кількість пристроїв, які підтримують UMTS, набагато більша, ніж тих, які підтримують CDMA. При цьому їхня вартість, як правило, нижча, ніж у CDMA-аналогів. Основна складова «Розумних міст» полягає в інтеграції сервісів, не тільки публічних, а й приватних. Дуже багато таких проектів інтегруються між собою через комунікаційні та інформаційні сервіси і дані від різних провайдерів. Комунікації можна реалізувати по класичних кабелях, через GSM, але, якщо потрібно покрити багатомільйонне місто, то ці канали не впораються. Повинен бути розрахунок не тільки на 3G, а й на 4G, оскільки саме по собі «третє покоління» мобільного зв'язку не може гарантувати запуску усіх проектів з впровадження технології «Розумного міста».

З 2011 року в експлуатацію вводяться мережі четвертого покоління (4G) та технологія LTE, яка обіцяє швидкість до кількох сотень Мбіт/сек. Україна в цьому плані відстає від європейських країн на п'ять років. Впровадження нової технології передачі даних 4G допоможе українцям швидше обмінюватися інформацією, а також сприятиме здешевленню послуг за рахунок можливості доступу до додаткових технологій.

П'яте покоління мобільної мережі наслідуватиме 4G і 3G, на цю мережу покладають значно більше сподівань і планують здійснити революцію в сфері автоматизації та оптимізації роботи об'єднаних систем та пристроїв. Використовуючи таку мережу у проектах «Розумне місто» можна досягнути неймовірних результатів шляхом використання недоступного до сьогодні розширеного інструментарію.

Мобільні мережі третього, четвертого та п'ятого покоління є невід'ємною частиною та необхідним засобом при побудові систем «Розумне місто» чи окремих його частин. Використовуючи такі технології зв'язку розробник зможе забезпечити максимально комфортну для користувача мобільність та автономність.

УДК 004.89;

Фесина А. – ст. гр. САМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОНІТОРИНГ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ

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

Fesyna A.

Ternopil Ivan Pul`uy National Technical University

MONITORING SOCIAL NETWORKS

Supervisor: Bodnarchuk I.O.

Ключові слова: соціальна мережа, моніторинг

Keywords: socialnetwork, monitoring

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

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

Seesmic – 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.

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.

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 темам, тенденціям, подій, що мають відношення до особистості або бізнесу.

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.

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 темам, тенденціям, подій, що мають відношення до особистості або бізнесу.

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

HowsSciable – безкоштовний інструмент моніторингу брендів і ключових слів в 32 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 мереж. Дозволяє відслідковувати репутацію брендів по новинним сайтам, блогам, форумам, соціальним мережам Twitter, Google+ і Facebook.

Основними задачами наведених вище систем є:

Своєчасне виявлення негативу. Однією з особливостей соціальних мереж є висока швидкість розповсюдження інформації. При цьому моментально розходяться не тільки позитивні висловлювання, а й критика. Найчастіше шеплеск негативу на адресу компанії за кілька годин може перетворитися на справжній інформаційний вибух, і з кожною годиною напруженість буде тільки зростати.

Таким чином, чим раніше вийде почати кампанію по нейтралізації негативу, тим більше ефективною і менш витратною вона вийде. Однак для того щоб її розпочати, необхідно оперативно відстежити вогнища виникнення негативної інформації, і саме це завдання дозволяє вирішити моніторинг соціальних мереж і блогосфери.

Аналіз конкурентів. Аналіз переважаючої думки цільової аудиторії про конкурентів, вивчення їх маркетингової політики, а також порівняння їх показників з вашими (кількість згадок, тональність згадувань, відгук аудиторії) є важливими маркетинговими завданнями. Правильно налаштована система моніторингу дозволяє автоматизувати збір, систематизацію та аналіз ключових даних, а також порівнювати в динаміці показники конкурентів зі своїми.

Оцінка ефективності і просування. Ще однією важливою функцією моніторингу є оцінка загальної ефективності проведених PR-кампаній як в онлайн-, так і в офлайн середовищі. Збільшення кількості згадувань, а також зміна співвідношення тональностей на користь позитивних говорить про те, що проведена кампанія збільшує ваше інформаційне поле і оздоровлює його. Крім того, аналізуючи дані, отримані за істотний термін, можна простежити еволюцію ставлення аудиторії до бренду і того, як впливали на це проводяться PR-акції.

Отримання зворотного зв'язку. Найчастіше для компанії буває важливо отримати зворотній зв'язок від клієнтів про себе і своїх продуктах. Це дозволяє скорегувати позиціонування, маркетингову та PR-стратегію, звернути увагу на нюанси, важливі для споживача. Так, автовиробники після запуску нової моделі проводять моніторинг думок, щоб зрозуміти, як люди її сприймають: які сильні і слабкі сторони вони виділяють, які аргументи за і проти покупки у них є, з якими моделями інших виробників проводиться порівняння.

Найбільш важливим для систем моніторингу Інтернет-ресурсів є отримання актуальної і точної інформації. Актуальна і своєчасна інформація з'являється переважно в соціальних мережах та інформаційно-новинних сайтах, однак у соціальних мережах крім іншого присутня велика кількість спаму і повідомлень, що не представляють будь-яку значущість для системи моніторингу. Однак користувачі соціальних мереж генерують велику кількість потенційно значимих повідомлень, наприклад відгуків про товари, компанії, думка про ситуацію в країні, всі ці згадки становлять великий інтерес для автоматизованого моніторингу різними приватними і державними компаніями.

УДК 004.89

Хамуляк С. – ст. гр. СНм-52

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА МЕТОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛЮДИНИ

Науковий керівник: к. е. н., доц. каф. комп'ютерних наук Струтинська І. В.

Khamuliak S.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS AND METHODS FOR IDENTIFICATION OF PERSON

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. of Computer Science Strutynska I. V

Ключові слова: інтелектуальні інформаційні системи, методи ідентифікації, інформаційні технології.

Keywords: intelligent information systems, methods of identification, information technologies.

В сучасних умовах засоби автентифікації та ідентифікації біометричних даних є важливими компонентами сучасних інтелектуальних інформаційних систем. Вони забезпечують перевірку справжності суб'єкта відповідно до заявленого ним ідентифікатора і дозволяють впевнитись у тому, що суб'єкт є дійсно тим, за кого себе видає.

На даний час невирішеною проблемою є вибір ефективних методів і засобів автентифікації та ідентифікації біометричних даних для конкретних інтелектуальних інформаційних систем.

Велика кількість біометричних методів вражає. Основними методами, які використовують статичні біометричні характеристики людини, є ідентифікація по папілярних малюнку на пальцях, райдужній оболонці ока, геометрії лиця, сітківці ока, малюнку вен руки, геометрії рук. Також існує сімейство методів, які використовують динамічні характеристики: ідентифікація по голосу, динаміці рукописного почерку, серцевого ритму та ін. [2].

В якості двох основних характеристик будь-якої біометричної системи можна прийняти помилки першого і другого роду. В теорії радіолокації їх зазвичай називають «помилкова тривога» або «пропуск цілі», а в біометрії найбільш усталені поняття - FAR (False Acceptance Rate) і FRR (False Rejection Rate). Перше число характеризує ймовірність помилкового збігу біометричних характеристик двох людей. Друге - ймовірність відмови доступу людині, що має допуск. Система тим краще, чим менше значення FRR при однакових значеннях FAR. Іноді використовується і порівняльна характеристика EER, яка визначає точку в якій графіки FRR і FAR перетинаються. Але вона далеко не завжди є репрезентативною [1].

Розглянемо характеристики, які матиме кожна з систем: стійкість до підробки, стійкість до навколишнього середовища, простота використання, вартість, швидкість, стабільність біометричного ознаки в часі, таблиця 1. Розставимо оцінки від 1 до 10 в кожній графі. Чим ближче оцінка до 10, тим краще система в цьому відношенні.

Таблиця 1. Характеристики біометричних систем

	Стійкість до підробки	Стійкість до навколишнього середовища	Простота використання	Вартість	Швидкість	Стабільність ознаки в часі
Райдужна оболонка ока	10	9	8		10	10
Відбитки пальців	6	10	9	0	10	9
Обличчя 2D/3D	4/9	6/8	6/10	0/5	10/7	8/10
Вени руки	10	7	9		8	7
Сітківка ока	10	10	6		6	9

Також розглянемо співвідношення FAR і FRR для цих систем, таблиця 2. Це співвідношення визначає ефективність системи і широту її використання.

Таблиця 2. Співвідношення FAR і FRR біометричних систем

	0.1%	0.01%	0.001%	0.0001%	0.00001%
Райдужна оболонка ока	0.07%	0.07%	0.12%	0.15%	0.16%
Відбитки пальців	0.30%	0.40%	0.60%	0.90%	-
Обличчя 2D/3D	2.5% (2D)	5% (2D)/0/1% (3D)	6% (2D)	9% (2D)	-

Узагальнивши результати для методів, можна сказати, що для середніх і великих об'єктів, а так само для об'єктів з максимальним вимогою в безпеки слід використовувати райдужну оболонку в якості біометричного доступу і, можливо, розпізнавання по венах рук. Для об'єктів з кількістю персоналу до декількох сотень чоловік оптимальним буде доступ за відбитками пальців. Системи розпізнавання по 2D зображення обличчя вельми специфічні. Вони можуть знадобитися у випадках, коли розпізнавання вимагає відсутності фізичного контакту, але поставити систему контролю за райдужною оболонкою неможливо. Наприклад, при необхідності ідентифікації людини без його участі, прихованою камерою, або камерою зовнішнього виявлення, але можливо це лише при малій кількості суб'єктів в базі і невеликому потоці людей, що знімається камерою.

Література:

1. Романов В. О. Технології аутентифікації особи за біометричними характеристиками / В. О. Романов, І. Б. Галелюк, П. С. Клочан // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2010. – № 9. – С. 54-61.
2. Мороз, А. О. Біометричні технології ідентифікації людини. Огляд систем. / А. О. Мороз // Математичні машини і системи. – 2011. – № 1. – С. 39-45.

УДК 004.051

Шаповалова А.– ст. гр. СІМ-52

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ І АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ В WEB-ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ

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

Shapovalova A.

TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity

RESEARCH METHODS AND ALGORITHMS FOR SEARCHING THE WEB-SEARCH ENGINES

Supervisor: Shynhera N.Ya.

Ключові слова: пошукова система, ранжування, алгоритм, метод

Keywords: searchengine,ranking,algorithm, method

На ранніх стадіях еволюції в алгоритмі web-пошукових систем враховувалася незначна кількість факторів, що впливала на ранжування у видачі результатів пошуку, тому, знаючи базові принципи роботи пошукових систем, можна було досить легко маніпулювати результатами, що й робили багато компаній, які займалися просуванням Інтернет ресурсів. Для того щоб підтримувати якість пошуку, найважливішого аспекту, пошукові системи були змушені ускладнювати свої алгоритми - кількість чинників, що враховуються зросли в сотні, і навіть тисячі разів, стали все частіше з'являтися різні алгоритми і фільтри. Згодом, число таких чинників зростало в геометричній прогресії, постійно збільшувався рівень конкуренції між пошуковими системами, виводячи на пошуковий ринок тільки тих, хто міг боротися і надавати користувачам Інтернету релевантні результати незалежно від вміння seo-фахівців просувати сайти.

Ресурси Інтернету перетворилися в незамінний інструмент для повсякденної роботи людей багатьох професій. Швидке зростання інформації в мережі зробили його океаном найрізноманітніших даних, важливість яких зростає пропорційно їх обсягу. За оцінкою спеціалістів об'єм інформації, що передається по каналах всесвітньої павутини, подвоюється кожні півроку. Щодня в мережі з'являються сотні тисяч нових документів, і очевидно, що без систем пошуку вони залишалися переважно незатребуваними, або не знаходилися взагалі. Тому, виникла необхідність створення таких засобів, які дозволили б легко орієнтуватися в інформаційних ресурсах глобальних мереж, швидко і надійно знаходити потрібні дані.

Пошукова система - це потужний апаратно-програмний комплекс, що призначений для здійснення пошуку ресурсів в Інтернеті. Основну мету, яку переслідують їх розробники, є індексування сторінок і документів в глобальній мережі для подальшого надходження видачі відповідно до запитів користувачів. Для того, щоб надана інформація була актуальною та якісною, розробники невпинно вдосконалюють формули та методи ранжування.

Завдання пошукової системи полягає в тому, щоб при видачі результатів пошуку забезпечити максимальний збіг слів в пошуковому запиті зі словами, знайденими на тій чи іншій веб-сторінці або в тексті посилань, вказуючих на неї.

Ранжування - це процес, при якому пошукові системи сортують сайти на сторінці результатів пошуку певному порядку за ступенем їх важливості, значущості.

Зазвичай пошуковики тримають в таємниці свої критерії ранжування, проте найбільш загальновідомими характеристиками є наступні:

- кількість слів/словосполучень, представлених в запиті користувача, на шуканій веб-сторінці;
- розташування слів/словосполучень запиту в знайденому документі (заголовки, текст, виділений текст і т.д.);
- пряма відповідність формам слів в запиті (відмінок, число, частина мови і т.д.);
- відстань між словами, зазначеними в запиті, і словами на знайдений веб-сторінці;
- контрольна вага веб-сторінки, тобто наскільки часто на дану сторінку посилаються інші веб-ресурси за вказаним запитом.

Метою роботи є дослідження існуючих алгоритмів та методів пошуку в сучасних пошукових системах за показниками якості для виявлення основних факторів, що впливають на ранжування сайтів в результатах пошуку.

Досягнення поставленої мети передбачає розв'язання наступних завдань:

- провести аналіз сучасних пошукових систем, використовуваних в українському і світовому сегменті мережі Інтернет;
- розробити систему факторів, що беруть участь в формулах ранжування пошукових систем;
- здійснити огляд алгоритмів пошукових систем;
- розглянути теоретичні підходи до обґрунтування проблеми пошукової оптимізації та ранжування web-сайтів;
- з'ясувати сутність пошукової оптимізації та ранжирування як предметів дослідження, охарактеризувати чинники ранжування;
- дослідити специфіку роботи сучасних пошукових машин;
- надати рекомендації щодо розробки програмного модуля на основі власного алгоритму пошукової системи.

Практична цінність роботи полягає в можливості використання отриманих науково-технічних результатів при експлуатації, дослідженні, що вимагають відносного порівняння альтернативних алгоритмів і методів.

В якості досліджуваних пошукових систем, для яких проводилася оптимізація, були обрані найбільш популярні та прогресивні Яндекс і Google.

Сучасні алгоритми Google використовують понад 200 різних сигналів або "ключів", щоб зрозуміти, що саме шукає користувач. Враховується такі параметри, як наявність слів на сторінках сайтів, актуальність інформації, місце розташування користувача і показник PageRank інтернет ресурсів і т.д.

PageRank - один з алгоритмів посилання ранжування. Алгоритм застосовується до колекції документів, пов'язаних гіперпосиланнями (такими, як веб-сторінки з всесвітньої павутини), і призначає кожному з них якесь чисельне значення, що вимірює його «важливість» або «авторитетність» серед інших документів. Крім того, «вага» сторінки А визначається вагою посилання, переданої сторінкою В. Таким чином, PageRank - це метод обчислення ваги сторінки шляхом підрахунку важливості посилань на неї. Google використовує показник PageRank знайдених за запитом сторінок, щоб визначити порядок видачі цих сторінок користувачу в результатах пошуку.

Для вирішення поставлених завдань використані методи теорії множин, теорії систем масового обслуговування, порівняльного аналізу, об'єктно-орієнтованого аналізу, розрахована спрощена формула для визначення релевантності сторінки сайту, за допомогою схем, графіків, діаграм і спостережень.

УДК 004.4'232:371.134:373.2

Шебеда Ю.– ст. гр. 101

факультету дошкільної соціальної та спеціальної освіти

Бердянський державний педагогічний університет

ВИКОРИСТАННЯ ЄДИНОЇ ДЕРЖАВНОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ БАЗИ З ПИТАНЬ ОСВІТИ ДЛЯ ПОДАЧІ ЕЛЕКТРОННОЇ ЗАЯВИ В КОНКУРСНОМУ ВІДБОРІ НА ВСТУП ДО ВНЗ УКРАЇНИ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Алексеева Г.М.

Shebeda Y.

Berdyansk State Pedagogical University

USING A SINGLE ELECTRONIC DATABASE STATE FOR EDUCATION FOR SUBMISSION OF ELECTRONIC APPLICATIONS IN COMPETITIVE SELECTION FOR ADMISSION TO UNIVERSITIES UKRAINE

Supervisor: Ph.D., Associate Professor of Computer Technology Department in
Management, Training and Informatics Anna Alekseeva

Ключові слова: онлайн-сервіс, електронна заява

Keywords: online service, electronic statement

Актуальність виникнення можливості подавати заяви до вступу в вищі навчальні заклади значно спростили життя людям. Не кожен майбутній студент матиме час відвідати всі бажані варіанти ВНЗ, щоб написати заяву, тому для цього створили єдину державну електронну базу з питань освіти, а саме з питання подачі заяви онлайн. Завдяки їй абітурієнт збереже свій час та кошти.

Метарозкрити деякі аспекти використання Інтернет ресурсів в процесі професійної підготовки студентів факультету дошкільної соціальної та спеціальної освіти.

Сутність дослідження. Онлайн-сервіс ez.osvitavsim.org.ua дуже корисна річ для абітурієнтів, які планують вступати в ВНЗ. Завдяки йому можна швидко і без проблем подати заяву на вступ в вищий навчальний заклад України через мережу Інтернет, що економить час та сили.

Вибираючи бажані ВНЗ абітурієнту складно відвідати всі, щоб подати заяви, адже найкращі розкидані по всіх куточках України, а навчатися в першому ліпшому не вихід. Для цього розробники створили Єдину державну електронну базу з питань освіти, яку можна знайти за посиланням <http://ez.osvitavsim.org.ua/> . Ця база активна лише після старту вступної кампанії та до її закінчення.

Подача заяв в електронному варіанті дуже зручно та практично. Для подачі заяви необхідно спочатку зареєструватися та заповнити анкету, умови та вимоги заповнення можна знайти в мережі Інтернет у вільному доступі. Для цього необхідно мати документи, такі як сертифікат ЗНО, атестат, паспорт. Після реєстрації ви матимете особистий кабінет з якого і будете відправляти заяви.

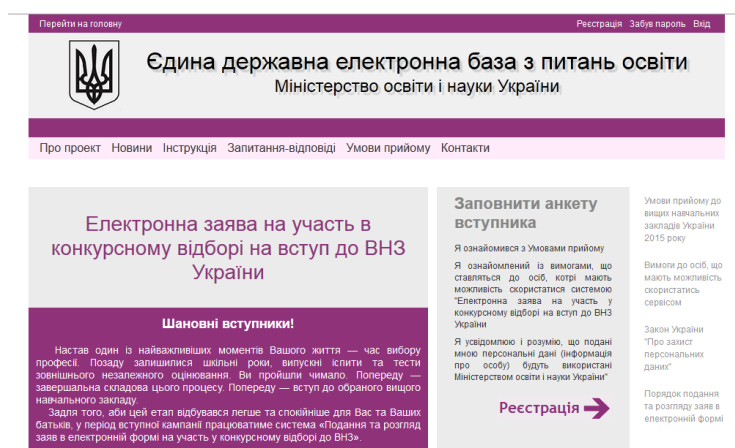


Рис. 1. Вигляд онлайн-сервісу ez.osvitavsim.org.ua.

Цей сайт єдиний с якого можливо зареєструватися в ВНЗ онлайн, і він цілком безкоштовний. Правильність та достовірність введених під час реєстрації даних є одним з визначальних факторів для успішного подання заяви про вступ. На цьому сайті зручний, зрозумілий та доступний кожній людині інтерфейс. Після відправлення заяв єдине що залишилось це стежити за як буде змінюватися на заявах ваш статус та колір в відповідності до нього. З цими статусами детально можна теж познайомитися в мережі Інтернет.

Тепер вам потрібно час від часу заходити до особистого кабінету та перевіряти в якому статусі знаходяться ваші заяви. Як тільки заява пройде вам необхідно буде один єдиний раз з'їздити, замість півтора десятка, до ВНЗ для того щоб відвезти оригінали документів.

Висновки. Електронна подача заяв-це дуже зручний та практичний спосіб, який не забере багато часу, нервів та не менш важливо коштів. Цей варіант особливо добре підходить тим хто влітку працює і не має часу на роз'їзди по всій Україні для подачі заяв на вступ до навчальних закладів, або для тих кому складно переносити поїздки в транспорті. Зробити таку на перший погляд складну справу можна сидячи вдома за декілька годин з допомогою комп'ютера та Інтернету. Такий варіант подачі заяв облегшить життя не тільки абітурієнту, його батькам та й працівникам приймальної комісії.

Таким чином ми розкрити деякі аспекти використання Інтернет ресурсів в процесі професійної підготовки студентів факультету дошкільної соціальної та спеціальної освіти.

ЛІТЕРАТУРА

5. Грег Перри. Microsoft Office 2007. Все в одном. / М.: Диалектика, 2008. – 608 с.
6. Информатика: Учебник для вузов / А.С. Грошев. – Архангельск, Арханг. гос. техн. ун-т, 2010. – 470 с.
7. Аверьянов Г.П., Дмитриева В.В. СОВРЕМЕННАЯ ИНФОРМАТИКА: Учебное пособие. / М.: НИЯУ МИФИ, 2011. — 436 с.
8. Информатика, базовый курс: учебное пособие для втузов / Под ред. С.В. Симоновича. – СПб.: Питер, 2000.

Шевченко Є. – гр. ІІІ-51м
НТУУ "КПІ" ім. І. Сікорського

БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ МІЖ КЛАСТЕРОМ СЕРВЕРІВ З УРАХУВАННЯМ ТИПУ ЗАДАЧ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Ліщук К.І.

Shevchenko I.
NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

METHOD OF LOAD BALANCING BETWEEN SERVERS BASED ON THE TYPE OF TASKS

Supervisor: Lischuk K.

Ключові слова: балансування, навантаження.
Keywords:balancing, load.

З кожним роком кількість нових інтернет-ресурсів, які виконують різноманітні задачі зростає експоненціально відносно кількості нових користувачів в мережі Інтернет. Лише за 2016 рік було зафіксовано приріст користувачів мережі близько семи відсотків. Але зростає не тільки кількість нових ресурсів а й навантаження на вже існуючі. Великі за обсягом трафіку компанії для підвищення надійності та доступності своїх ресурсів використовують так звані методи горизонтального масштабування, а саме збільшення кількості серверів для обробки даних.

Для розподілення навантаження між великими кластерами серверів використовується проміжне програмне забезпечення, так звані балансувальники (LoadBalancers). В переважній більшості випадків такі балансувальники працюють методом простого й почергового перебору всіх доступних серверів, тобто при надходженні нової задачі балансувальник нічого не враховує окрім черговості серверів.

Опис проблеми. Уявімо ситуацію коли у розпорядженні простого балансувальника є 5 серверів які займаються обробкою ресурсоємких задач, задачі по рівню їх складності можуть займати від кількох секунд до кількох годин роботи серверу в режимі максимального завантаження. Метод простого перебору серверів буде не оптимальним в разі якщо перша задача була максимально ресурсоємна а всі наступні були прості та швидкі по часу виконання. В такому випадку шоста задача буде довгий час очікувати вирішення першої, хоча задачі з другої по п'яту до цього моменту були вже вирішені а сервери готові отримувати наступні задачі.

Відомі рішення. Одним з найпопулярніших рішень цієї проблеми є введення максимального часу відповіді серверу про прийняття задачі на вирішення (timeout). Тобто це час після якого балансувальник спробує передати задачу наступному серверу. Такий підхід є тільки частковим вирішенням проблеми тому що: 1. Вводиться певний timeout, під час якого задача буде простоювати, а отже час отримання відповіді збільшиться на невідому величину. 2. Додаткове навантаження на оперативну пам'ять балансувальника.

Пропоноване рішення. Для більш ефективного розподілу навантаження між серверами пропонується розробити таке програмне забезпечення балансувальника яке не буде зберігати в пам'яті нічого що стосується самої задачі а лише буде підтримувати певний протокол правил за якими дана задача буде розподілена по кластеру. Даний підхід можливий тільки для балансування на прикладному рівні, в свою чергу це означає що програмне забезпечення буде окремо налаштовуватися для кожного набору задач.

УДК 681.5.015

Шевченко М. - ст. гр. КН 2014-1

*Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова*

ХМАРНИЙ СЕРВІС ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ

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

Shevchenko M.

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

CLOUD SERVICES DATA STORAGE

Supervisor: PhD, associate professor S. Dyadun

Ключові слова: хмарні технології

Keywords: cloud technologies

У сучасному світі у галузі інформаційно-комунікаційних технологій спостерігається бурхливий розвиток хмарних технологій. Відповідно до цього виникають численні хмарні сервіси, що все частіше застосовуються у різних сферах людської діяльності. Одним із найпоширеніших подібних сервісів є хмарні сховища даних. Ідею хмарних сервісів запропонували в 60-х роках Джон Маккарті і Джозеф Ліклайдер – відомі вчені у галузі штучного інтелекту та обчислювальної техніки. Але до недавнього часу хмарні технології були суто професійними, тобто недоступними або незнайомими для пересічного користувача. Тим не менш, можливість перетворити "хмарність" у бізнес - для компаній, і зручність використання хмарних сховищ звичайними людьми, принесли їх у масовий Інтернет. Хмарне сховище даних - модель онлайн-сховища, в якому дані зберігаються на численних розподілених в мережі серверах, що надаються у користування клієнтам, в основному, третьою стороною.

Таким чином, замість розміщення файлів на носіях зовнішньої пам'яті (або на вінчестерах комп'ютерів) інструменти і результати роботи поступово переносяться та розміщуються у хмарному сховищі даних або у "хмарі". Хмара представляє собою сукупність серверів (центр обробки даних, ЦОД), часто віддалених один від одного на великі відстані, об'єднаних високошвидкісною мережею і виконуючих специфічні завдання. Точне число серверів назвати важко (компанії тримають його в секреті), на сьогодні кількість серверів оцінюється в 2-2,5 млн і прогнозується їх збільшення до 10 млн. ЦОД підключені до Інтернету безліччю каналів, і коли користувач заходить почитати пошту або відредагувати фотографії, він потрапляє на найближчий і найменш завантажений вузол, який здійснює обробку інформації. Як взаємодіють між собою сервери всередині інфраструктури - таємниця розробника. А завдання користувача полягає в тому, щоб увійти в Інтернет, пройти авторизацію на обраному сервісі (рис.1).

За таких умов дані доступні з багатьох комп'ютерів. При цьому важливу роль відіграє те, що багато таких сервісів є безкоштовними або мають невисоку вартість. Серед переваг використання хмарних сховищ даних можна виділити такі: доступ до даних здійснюється з будь-якого місця та в будь-який час за наявності під'єднання до глобальної мережі Інтернет; користувач сплачує тільки за те місце у сховищі, яке фактично використовує або користується певним обсягом дискового простору

хмарного сховища безкоштовно; економія дискового простору на жорсткому диску комп'ютера; усі процедури із збереження цілісності даних забезпечуються провайдером

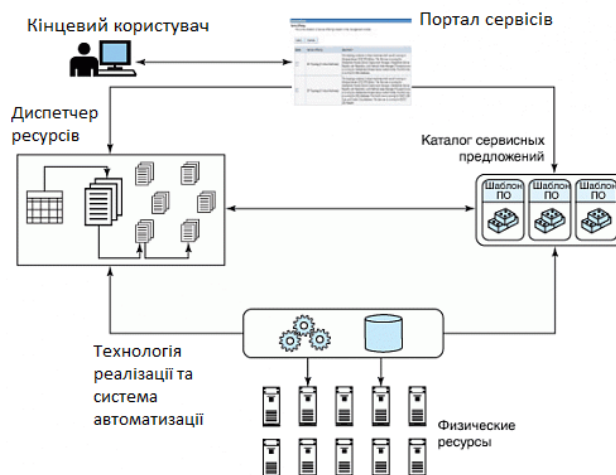


Рис. 1. Схема роботи хмарного сервісу зберігання даних

хмарного центру. До недоліків належать: небезпека у процесі зберігання та пересилання даних, особливо конфіденційних, приватних; загальна продуктивність при роботі з даними в "хмарі" може бути нижчою, ніж при роботі з локальними копіями даних; необхідна наявність стабільного та швидкісного підключення до Інтернету.

Отже, основною різницею між хмарним сховищем даних та звичайними носіями даних є синхронізація даних між різними комп'ютерами, резервне копіювання файлів з комп'ютера у "хмару", спільна робота певної групи осіб з окремими файлами та папками.

Серед найпопулярніших на сьогодні компаній вважаються "Dropbox", "Google", "Microsoft" та ін. Детальніше трійка лідерів серед хмарних сховищ виглядає так: 1. Перше місце за кількістю користувачів (понад 100 млн. чол.) займає "Dropbox". У процесі реєстрації в сервісі відбувається інтеграція в ОС, потім створюється папка для завантаження файлів з неї в хмару сервера. "Dropbox" доступний також користувачам мобільних пристроїв. Користувачам надається 2 ГБ для зберігання своїх даних в режимі онлайн, також є вигідна пропозиція - реферальна програма, яка дає шанс безкоштовно збільшити дисковий простір. За більш широке місце на диску стягується щомісячна плата; 2. "Google Drive" - хмарне сховище даних, створене компанією "Google", безкоштовний простір цього сховища доступний в розмірі 5 ГБ. Як варіант, можна сміливо інтегрувати сервіс з "Google Docs", "Gmail" і "Google+". Перевагою є можливість резервного копіювання, що виступає гарантом збереження цінної інформації. Інтерфейс сервісу зручний і простий в управлінні; 3. "Microsoft SkyDrive" від розробника "Microsoft". При реєстрації користувач отримує 7 ГБ простору на диску, але володарям ліцензійних версій продуктів "Microsoft" надається вигідний пакет 25ГБ. Збереження файлів структуровано, задані параметри припускають 3 папки: документи, фото і загальна. Для мобільних пристроїв доступне завантаження фото і відео.

Конкретні рекомендації щодо вибору хмарного сервісу для зберігання даних дати не так легко, оскільки це залежить від потреб користувача, операційної системи, яку він використовує тощо. Для того потрібний сервіс варто обирати експериментальним шляхом. За останній час хмарні сховища даних набули великої популярності і є частиною нашого повсякденного життя. Хмарні технології інтенсивно розвиваються і надалі будуть ставати зручнішими та універсальними.

УДК 681.3.07

Шевчук А. – ст. гр. СІМ-52

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ

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

Shevchyk A.M.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

IMPROVING THE QUALITY PROCESS OF SOFTWARE DEVELOPMENT BY USING CONTINUOUS INTEGRATION

Supervisor: Lutskev A. M

Ключові слова: неперервна інтеграція, розроблення програмного забезпечення, якість

Keywords: continuous integration, software development, quality

Процес створення програмного забезпечення має низку етапів життєвого циклу. З метою підвищення якості процесу розроблення програмного забезпечення у 1999 р., Мартіном Фаулером було запропоновано використання концепції неперервної інтеграції (англ. Continuous Integration) — розроблення програмного забезпечення, яке полягає у виконанні частих(періодичних) автоматизованих збирань/компіляцій (build) проекту для якнайшвидшого виявлення та вирішення інтеграційних проблем. Дана концепція передбачає слідування певним правилам та використання спеціалізованих засобів. На сьогодні до найпопулярніших засобів неперервної інтеграції належать:

- Jenkins/Hudson (проект для неперервної інтеграції з відкритим вихідним кодом, написаний на Java);
- TeamCity (серверне програмне забезпечення від компанії JetBrains, написане на мові Java, білд-сервер для забезпечення неперервної інтеграції);
- Travis CI (розподілений web-сервіс для складання та тестування програмного забезпечення, що використовує GitHub в якості хостингу коду);
- IBM Bluemix (реалізація відкритої хмарної архітектури IBM, заснована на Cloud Foundry, яка дозволяє швидко створювати, розгортати і адмініструвати хмарні додатки).

У рамках магістерського дослідження використовується система Jenkins для забезпечення розроблення web-сервісу у рамках технології JavaEE. Яка має можливість шляхом використання різноманітних розширень (plugins) розширювати свій функціонал.

Зупинимось на ключових засобах, які дають змогу підвищити якість створення front-end та back-end компонентів web-сервісу.

Зокрема, пропонується використання розширень для:

- front-end компонентів:

1) тестування веб-інтерфейсу шляхом використання WebDriver та Selenium:

Selenium - це об'єктно-орієнтований Java-додаток, який може аналізувати файли певної структури для того, щоб знаходити в них команди для маніпуляції браузером і команди для виконання певних дій і перевірок з представлення web-сторінки.

WebDriver призначений для забезпечення більш простого і лаконічного інтерфейсу програмування.

- back-end компонентів:

1) модульне та інтеграційне тестування може бути забезпечене шляхом написання автоматизованих unit- та інтеграційних тестів. Система неперервної інтеграції Jenkins дає змогу здійснювати тестування з використанням бібліотек JUnit, TestNG, а також Mockito:

JUnit – це фреймворк, який призначений для написання та запуску тестів для одиниць виконання програмного забезпечення.

TestNG – це фреймворк, який має аналогічний до JUnit функціонал, а також низку додаткових можливостей.

Mockito — бібліотека, яка шляхом використання проху-класів дає змогу перехоплювати виклики до реальних екземплярів об'єктів, що дає змогу проводити тестування коду програми окремо від самої системи.

2) статичні аналізатори коду: PMD і FindBugs:

Основне призначення PMD - пошук неоптимального коду, проблем з продуктивністю, порушень стилю кодування, дублів в кодї і т. д.

Статичний аналізатор FindBugs є власний список, де перераховані і упорядковані всі помилки та способи їх вирішення. Кожній помилці присвоєна відповідна ступінь серйозності: висока, середня чи низька.

У командах розробників, як правило, працюють люди з різним рівнем кваліфікації та стажу, а тому доцільно використовувати засоби, які дадуть змогу контролювати якість форматування коду, для чого доцільно використати розширення CheckStyle.

Система перевірки стилю програмування CheckStyle дозволяє автоматично перевіряти відповідність стилю Java-коду до одного із стилів, який може бути прийнятий в рамках того чи іншого проекту.

Система неперервної інтеграції здійснює отримання коду з репозиторію програмного забезпечення — системи контролю версіями (Git, Mercurial, Subversion).

Веб-інтерфейс системи дає змогу як налаштувати процес неперервної інтеграції, так і здійснювати його детальний моніторинг усіма членами команди розробників, зокрема: отримання даних з системи контролю версіями, компілювання, збирання, тестування, формування інсталяційних (виконуваних) модулів програми та перегляд результатів й статистичних даних по кожному з етапів, стан того чи іншого модуля.

Використання систем неперервної інтеграції є особливо актуальним при використанні гнучких методологій розроблення, зокрема при TDD-методології. Може бути корисним як при створенні комерційного програмного забезпечення так і при написанні відкритих проектів. Система неперервної інтеграції може бути використана при створенні різних типів програм: мобільних, Web-додатків, Desktop і вбудованих. Може бути використана для різноманітних мов програмування, як інтерпретованих так і тих, які передбачають формування виконуваного бінарного або байт-коду компілятором.

УДК 004.75

Щавурська В. – ст. гр. СНМ-52

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОГЛЯД ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРИКЛАДІ OPENSTACK

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Shchavurska V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

REVIEW OF CLOUD TECHNOLOGIES ON EXAMPLE OPENSTACK

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Хмарні технології, ресурси, код реалізації.

Key words: Cloud technologies, resources, realization code.

Станом на сьогодні обробка та збереження даних викликають потребу у пошуку сервісів та технологій, які дадуть змогу забезпечити їх цілісність. Багато організацій та користувачів активно шукають нові можливості по зберіганню та обробці даних при мінімальних вкладеннях коштів. І чим більше вони переходять в хмарні сервіси, незалежно від того, публічні вони або закриті, тим швидше пов'язані з цим сервісом технології удосконалюються і знаходять вигляд ідеального місця для опрацювання даних. Прикладами найбільш відомих хмарних технологій можуть стати: Amazon Simple Storage, Microsoft Azure Storage і Google Cloud Storage. Представлені сервіси є найбільш популярними на ринку хмарних технологій, але усі вони є платними [1].

Існує ряд безкоштовних сервісів для організації хмарного середовища найбільш відомим з яких є – OpenStack. Проект OpenStack призначений для створення і управління приватними та публічними хмарами. В рамках OpenStack розробляється набір взаємопов'язаних програмних модулів для управління великими обсягами обчислювальних ресурсів (Nova), ресурсів зберігання даних (Cinder, Glance, Swift) і мережних ресурсів (Neutron), а також модулі для обліку споживання ресурсів (Ceilometer), обробки даних (Sahara). OpenStack реалізує управління різними технологіями віртуалізації з допомогою єдиного порталу та відкритих API-інтерфейсів. Завдяки відкритому коду реалізувати хмарне середовище можна зі своїм функціоналом орієнтуючись на визначене апаратне забезпечення. Використання даного проекту не потребує оплати за користування. Увесь код реалізації проекту є відкритим, таким чином зміна сервісу на будь-якому рівні його реалізації можлива [1].

Використання та впровадження хмарних середовищ у власній інформаційній інфраструктурі дає змогу реалізувати централізовану систему опрацювання даних, а вибір сервісу надання цих послуг базується на його функціональних можливостях та вартості інтеграції в існуючу систему.

Література

1. Хмарні технології: розвиток та сучасне застосування [Електронний ресурс] / Польова М.В., Кательніков Д.І. // Вінницький національний технічний університет – 2015. – С. 1. – Режим доступу: <http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2015/initki/txt/poliova-katelnikov.pdf>

УДК 004.9, 371.3

Юзків І. – ст. гр. СНМ-52

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ОСВІТИ

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

Yuzkiv I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

INFORMATIZATION OF EDUCATION

Supervisor: Ph.D, Assoc. Prof. Bodnarchuk I.O.

Ключові слова: інформатизація, освіта

Keywords: informatization, education

Мета дослідження: визначити мету та завдання інформатизації освіти, основні напрямки інформатизації освіти в Україні.

Інформатизація – це сукупність взаємопов'язаних організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, що спрямовані на створення умов для задоволення інформаційних потреб, реалізації прав громадян і суспільства на основі створення, розвитку, використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та інформаційних технологій, створених на основі застосування сучасної обчислювальної та комунікаційної техніки [1].

Інформатизація освіти (ІО) є більш широким поняттям, ніж комп'ютеризація освіти, а процес ІО включає процес її комп'ютеризації. Поняття ІО пов'язується із широким упровадженням у систему освіти методів і засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), створенням на цій основі комп'ютерно-орієнтованого інформаційно-комунікаційного середовища, з наповненням цього середовища електронними науковими, освітніми та управлінськими інформаційними ресурсами, з наданням можливостей суб'єктам освітнього процесу здійснювати доступ до ресурсів середовища, використовувати його засоби і сервіси під час розв'язування різних завдань.

Головною метою інформатизації в закладах освіти є підготовка тих, хто навчається до повноцінної плідної життєдіяльності в інформатизованому суспільстві, забезпечення підвищення якості, ефективності та доступності освіти. Тому в діяльності навчальних закладів усіх типів і рівнів акредитації проблемам інформатизації повинна приділятися першочергова увага. Зокрема, значне місце повинні зайняти дослідження, пов'язані з вивченням педагогічних умов формування відповідного навчального середовища, моделюванням його складу і структури, визначенням місця і ролі, яке займають і відіграють в ньому засоби навчання та ІКТ.

Основне завдання інформатизації освіти – впливати на види діяльності, що виконуються таким чином, щоб досягати поставлених цілей із меншими затратами ресурсів. Створення ефективної системи інформатизації освіти потребує дослідження її системи як об'єкта інформатизації. Основною сутністю інформатизації освіти є використання інформаційних технологій у різних видах діяльності, які здійснюються в системі освіти [2]. Тому, досліджуючи систему освіти як об'єкт інформатизації,

основну увагу необхідно приділити дослідженню цих видів діяльності, визначити критерії їх класифікації, виходячи з психолого-педагогічних та інформаційних характеристик.

Інформатизація освіти спрямовуватиметься на формування та розвиток інтелектуального потенціалу нації, удосконалення форм і змісту навчального процесу, впровадження комп'ютерних методів навчання та тестування, що дасть можливість вирішувати проблеми освіти на вищому рівні з урахуванням світових вимог. Серед них – індивідуалізація навчання, організація систематичного контролю знань, можливість враховувати психофізіологічні особливості кожної дитини тощо [1]. Результатами інформатизації освіти мають бути:

- розвиток інформаційної культури людини (комп'ютерної освіченості);
- розвиток змісту, методів і засобів навчання до рівня світових стандартів;
- скорочення терміну та підвищення якості навчання і тренування на всіх рівнях підготовки кадрів;
- інтеграція навчальної, дослідницької та виробничої діяльності;
- удосконалення управління освітою;
- кадрове забезпечення усіх напрямів інформатизації України шляхом спеціалізації та інтенсифікації підготовки відповідних фахівців.

Висновки. Важливим чинником досягнення основних цілей реформування освіти є її інформатизація. Ефективні системи інформатизації освіти можуть бути створені, якщо вони базуються на дослідженні видів діяльності, що здійснюються в системі освіти, і враховують як сучасний стан, так і можливі трансформації освіти у процесі її реформування, сучасний стан і перспективи розвитку галузі інформаційних технологій, останні досягнення педагогіки, психології та інформаційних технологій навчання. Для успішного вирішення проблем інформатизації освіти України доцільно комплексно проводити дослідження за вище зазначеними напрямками з широким залученням до виконання цієї роботи науковців, розробників та виробників засобів ІКТ, представників громадськості.

Література.

1. Закон України про концепцію національної програми інформатизації // Відомості Верховної Ради. Редакція від 01.08.2016, підстава 922-19, №9, ст.89
2. Сергієнко В.П., Малежик М.П., Сіткар Т.В. Комп'ютерні технології в тестуванні: навч. посіб. – Луцьк: СПД Гадяк Жанна Володимирівна, друкарня «Волиньполіграф», 2012. – 290 с.

Секція:
УДК 517.9

Математика

Гливий В. – ст. гр. МБ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ДЛЯ СТЕРЖНЯ ЗАСОБАМИ MATHCAD

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Габрусев Г. В.

Нлувиу V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SOLUTION OF THE HEAT CONDUCTION PROBLEM FOR A ROD BY MEANS OF MATHCAD

Supervisor: Habrusiev H. V.

Ключові слова: теплопровідність, диференціальні рівняння, частинні похідні.

Keywords: heat conduction, differential equations, partial derivative.

Для підвищення точності розрахунків, при проектуванні різного роду конструкцій, необхідно враховувати максимальну кількість чинників, що впливають на їх міцність, зокрема температурне поле. Тому важливою складовою роботи конструктора є розв'язання задач теплопровідності. Розглянемо для прикладу задачу відшукування температури стержня довжиною L , вважаючи, що на його боковій поверхні відбувається теплообмін із зовнішнім середовищем, температура якого u_0 . Один кінець стержня теплоізований, а на іншому – відбувається теплообмін. Початкова температура стержня описується функцією $\varphi(r)$.

Розв'язок поставленої задачі зводиться до розв'язання диференціального рівняння в частинних похідних

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - h(u(x,t) - u_0), \quad 0 \leq x \leq L, \quad t > 0, \quad (1)$$

із початковою умовою $u(x,0) = \varphi(x)$ та граничними умовами $u_x(0,t) = 0$, $u_x(L,t) - h_1(u(x,t) - u_0) = 0$.

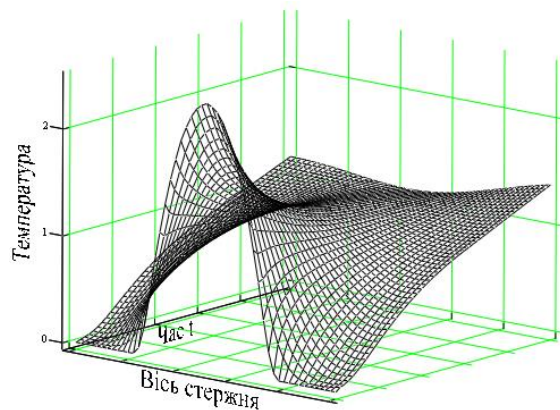


Рис.1. Залежність температури від часу.

При проведенні інженерних розрахунків не обов'язковим є відшукування точного розв'язку (1), достатньо отримати його розв'язок одним із чисельних методів.

Для розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем у середовищі *Mathcad* передбачено декілька засобів. Один із них – обчислювальний блок *Given/Pdsolve*. На рис. 1 зображено побудовану за його допомогою поверхню $z = u(x,t)$, що описує розподіл температури всередині стержня у різні моменти часу t .

УДК 004.93'12

Занчук О.– гр. ІІІ-51м

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ПРОБЛЕМА ПОШУКУ ГРАНИЦЬ РОЗБИТТЯ МАТЕМАТИЧНОГО ВИРАЗУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ОПТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ

Науковий керівник: доц. Баклан І.В.

Zanchuk O.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

THE PROBLEM OF FINDING SPLITTING BOUNDARIES OF A MATHEMATICAL EXPRESSION TO PREPARE FOR OCR

Supervisor: Baklan I.V.

Ключові слова: оптичне розпізнавання, математичні вирази

Keywords: OCR, math expressions

Друковані, машинописні і рукописні документи протягом довгого часу використовуються для запису і зберігання інформації. Незважаючи на сучасні тенденції відмови від паперового діловодства, друковані документи продовжують широко використовуватися в комерційних організаціях, установах і в домашніх умовах. З розвитком сучасних комп'ютерних систем формування, зберігання, пошук і передача електронних документів перетворилися в надзвичайно ефективний і економічно рентабельний альтернативний носій запису інформації і зберігання інформації.

На Рис. 1-2 проілюстрований один із способів розбиття на блоки математичного виразу, який розділяє зображення або фрагмент зображення, що містить математичний вираз, на блоки або розбиття нижчого рівня. На Рис. 1 представлено рівняння 101, на яке накладено безліч вертикальних паралельних ліній. Дані вертикальні лінії, такі як вертикальна лінія 102, ділять зображення математичного виразу 101 на безліч суміжних паралельних вертикальних смуг. Для ясності ілюстрації ступінь деталізації розбиття на смуги, або ширина смуг, в представленому на Рис. 1 прикладі відносно велика. Однак в деяких способах реалізації можна використовувати смуги шириною в один або два пікселя. У способі розбивки на блоки після розбиття зображення рівняння на вертикальні смуги можна врахувати кількість пікселів в межах кожної смуги, відповідної символам, щоб побудувати гістограму послідовних інтервалів уздовж горизонтальної осі зображення виразу, яка показує кількість пікселів, відповідних символів для кожного інтервалу осі x , представляючи область перетину вертикальної смуги з горизонтальною віссю або альтернативно частку пікселів, відповідних символів, в кожній вертикальній смузі. Потім в способі виявляються всі поодинокі вертикальні смуги і суміжні множини вертикальних смуг, в яких кількість пікселів, відповідних символів, менше порогового кількості пікселів, в якості потенційних границь розбиття.

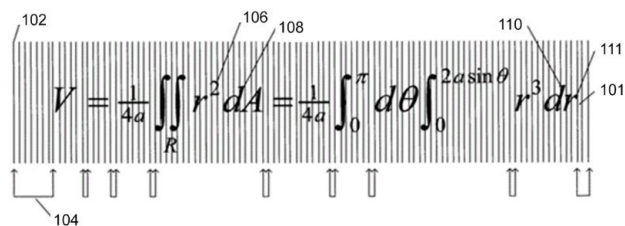


Рис. 1. Накладення на зображення множини суміжних паралельних вертикальних смуг

На Рис. 2 проілюстровано горизонтальне розбиття першого рівня зображення математичного виразу 101. Лінії розбиття, такі як лінія розбиття 260 центровані в межах фрагментів зображення, через які можна побудувати вертикальні або похилі білі смуги (пропусків). У деяких випадках, таких як у випадку розбиття 262 і 264, кожне розбиття, або блок, містить одиничний символ. В інших випадках, наприклад при розбитті 266, в результаті горизонтального розбиття не можуть бути отримані поодинокі символи через наявність горизонтальної дробової риски $\frac{1}{4a}$.

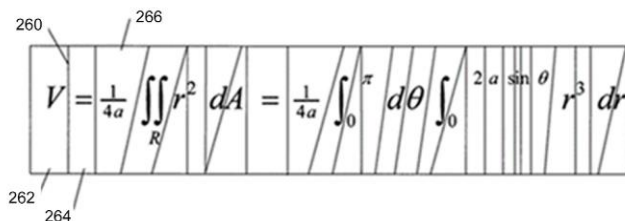


Рис. 2. Розбиття зображення першого рівня

Як представлено на Рис. 3, аналогічний спосіб розбиття можна використовувати для вертикального розбиття зображення або фрагмента зображення, що включає математичний вираз. На Рис. 3 фрагмент зображення 370, що містить дріб, $\frac{1}{4a}$ можна вертикально розділити на три розбиття 372-374. Застосування етапу вертикального розбиття до розбиття 266, отриманому при горизонтальному розбитті початкового зображення, дозволяє утворити розбиття другого рівня, два з яких включають поодинокі символи, а один 374 включає два символи. Потім горизонтальне розбиття розбиття другого рівня 374 дозволяє утворити два розбиття третього рівня, кожен з яких містить одиничний символ. Таким чином, по чергове рекурсивне застосування горизонтального і вертикального розбиття, або розбиття на блоки, можна використовувати для рекурсивного розбиття зображення або фрагмента зображення, що містить математичний вираз, на ієрархічну множину блоків зображення, причому найменший блок завжди містить одиничний символ.

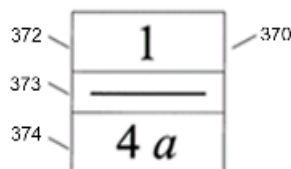


Рис. 3. Фрагмент, що не може бути розпізнаним після розбиття першого рівня

Отже, знаходження границь розбиття можна здійснювати за допомогою розбиття усього зображення на масив суміжних паралельних смуг. До усіх отриманих об'єктів застосовується OCR-розпізнавання. До отриманих графічних об'єктів, OCR-розпізнавання яких не дає результатів необхідно застосувати повторний пошук границь розбиття за допомогою масиву суміжних паралельних смуг перпендикулярної орієнтації.

УДК 532.517.4

Лисий А.-ст. гр. ЕТ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РІВНЯННЯ ТУРБУЛЕНТНОГО ТЕПЛООБМІНУ

Науковий керівник: к. т. н., доцент Романюк Л. А.

Lysyi A.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

EQUATION TURBULENT HEAT EXCHANGE

Supervisor: Romaniuk L. A.

Ключові слова: теплопровідність, ламінарна течія, турбулентна течія, в'язка рідина, конвективне прискорення, математична модель.

Keywords: thermal conductivity, laminar flow, turbulent flow, viscous liquid, convective acceleration, mathematical model.

На практиці часто трапляються випадки, коли температура обтічної поверхні відрізняється від температури зовнішнього потоку, а тому ці течії супроводжуються теплообміном між поверхнею і потоком. Отже, в потоці існують неоднорідні поля швидкостей і температур, які залежать одне від одного. Неоднорідність полів швидкостей та температури викликає в рідині конвективні прискорення, які супроводжуються появою інерційних сил. Співвідношення силами внутрішнього тертя й силами інерції визначає режим течії. Так під час ламінарного руху сили внутрішнього тертя значно перевищують інерційні сили, а під час турбулентного – навпаки. Для встановлення характеристик течії, таких як тертя й теплообмін, використовуються закони механіки й термодинаміки. Стан рухомої рідини математично в загальному вигляді описується за допомогою розподілів швидкості, тиску, густини, температури, в'язкості, теплоємності та теплопровідності. Рівняння руху в'язкої рідини у формі Нав'є-Стокса

$$\frac{\partial \bar{V}}{\partial t} + (\bar{V} \nabla) \bar{V} = F - \frac{1}{\rho} \text{grad} p + \nu \nabla^2 \bar{V}, \text{div} \bar{V} = 0.$$

Якщо застосувати прийом осереднення до рівняння теплопровідності, то одержимо рівняння поширення тепла при обтіканні тіла нестисливою турбулентною течією

$$\frac{\partial T}{\partial t} + U \frac{\partial T}{\partial x} + V \frac{\partial T}{\partial y} + W \frac{\partial T}{\partial z} = \left(\frac{\partial}{\partial x} \left(a \frac{\partial T}{\partial x} - \overline{ut} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(a \frac{\partial T}{\partial y} - \overline{vt} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(a \frac{\partial T}{\partial z} - \overline{wt} \right) \right).$$

Рівняння поширення тепла є незамкненим, адже в ньому кількість невідомих перевищує кількість рівнянь. Для його замикання необхідні додаткові математичні моделі.

УДК 517.9

Тютях О. – ст. гр. XI-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ДЛЯ КУЛІ ЗАСОБАМИ MATHCAD

Науковий керівник: к.т.н. Габрусєва І. Ю.

Tiutiakh O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SOLUTION OF THE HEAT CONDUCTION PROBLEM FOR A BALL BY MEANS OF MATHCAD

Supervisor: Habrusieva I. Yu.

Ключові слова: теплопровідність, диференціальні рівняння, частинні похідні.

Keywords: heat conduction, differential equations, partial derivative.

Математичні моделі, що описують різного роду процеси дуже часто є задачами, які містять диференціальні рівняння з частинними похідними. У більшості випадків поставлені задачі математичної фізики допускають точне розв'язання за допомогою широкого кола аналітичних методів. Проте для полегшення інженерних розрахунків у певних випадках доцільним є застосування наближених чисельних методів, зокрема засобів системи автоматизованого проектування *MATHCAD*. Розглянемо для прикладу задачу про охолодження кулі радіусом R на поверхні якої підтримується нульова температура. Початкова температура кулі описується функцією $\varphi(r)$ (рис.1).

У такому випадку задача зводиться до інтегрування рівняння теплопровідності

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial u}{\partial r} \right) \quad (1)$$

із початковою умовою $u(r,0) = \varphi(r)$ та граничною умовою $u(R,t) = 0$.

На рис. 2 наведено результат застосування до розв'язання (1) вбудованої функції *PDESOLVE*. Криві 1 – 4 описують розподіл температури в кулі для різних моментів часу $t_1 = 0$, $t_2 = 1$, $t_3 = 2$ та $t_4 = 5$.

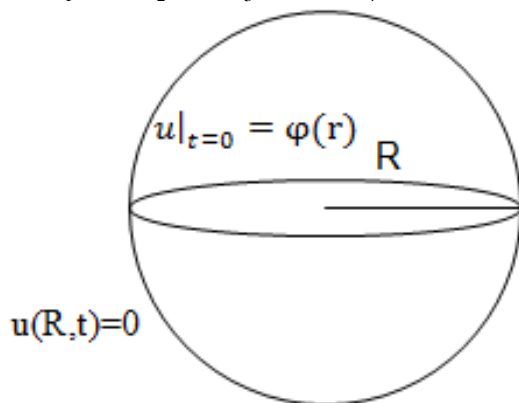


Рис.1. Схема задачі.

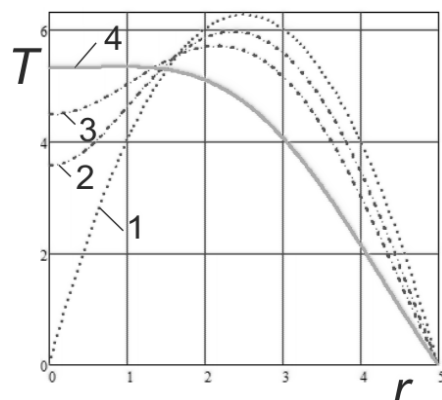


Рис.2. Розподіл температури в кулі.

УДК 519.635.1

Биків Н. –ст. гр. МБ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОД ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РЯДІВ РІБЬЄРА-ФАЙЛОНА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Федак С.І.

Вуків Н.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

METHOD OF TRIGONOMETRIC SERIES OF RIBIERRE FALON

Supervisor: Fedak S.

Ключові слова: тригонометричні ряди, бігармонічна функція.

Key words: trigonometric series, bi-harmonic function.

Розв'язок бігармонічного рівняння плоскої задачі теорії пружності може бути виражений через функцію напружень $\varphi(x, y)$. Для її знаходження використовують тригонометричні ряди. Із цією метою використовують тригонометричну функцію $\varphi = Y \cos \alpha x$, де Y - функція, що залежить тільки від координати y ; $\alpha = n\pi/l$; n — будь-яке ціле число; l — довжина пластинки в напрямку осі x . Необхідно з'ясувати при яких умовах функція φ є бігармонічною. Знайдемо четверті похідні функції φ :

$$\frac{\partial^4 \varphi}{\partial x^4} = \alpha^4 Y \cos \alpha x; \quad \frac{\partial^4 \varphi}{\partial x^2 \partial y^2} = -\alpha^2 Y'' \cos \alpha x; \quad \frac{\partial^4 \varphi}{\partial y^4} = Y^{IV} \cos \alpha x.$$

Підставляючи їх у бігармонічне рівняння, одержуємо: $\alpha^4 Y \cos \alpha x - 2\alpha^2 Y'' \cos \alpha x + Y^{IV} \cos \alpha x = 0$ або $\cos \alpha x (Y^{IV} - 2\alpha^2 Y'' + \alpha^4 Y) = 0$. Це рівняння перетворюється в тотожність при будь-яких значеннях аргументу x якщо $Y(y)$ задовольняє диференціальне рівняння $Y^{IV} - 2\alpha^2 Y'' + \alpha^4 Y = 0$, розв'язок якого можна представити за допомогою гіперболічних функцій: $Y = A_n \operatorname{ch} \alpha y + B_n \operatorname{ych} \alpha y + C_n \operatorname{sh} \alpha y + D_n \operatorname{ysh} \alpha y$.

Підставляючи розв'язок у вираз функції φ , одержимо бігармонічну функцію у вигляді $\varphi = (x, y) = \cos \alpha x (A_n \operatorname{ch} \alpha y + B_n \operatorname{ych} \alpha y + C_n \operatorname{sh} \alpha y + D_n \operatorname{ysh} \alpha y)$. Аналогічно можна показати, що функція $\varphi = (x, y) = \sin \alpha x (A'_n \operatorname{ch} \alpha y + B'_n \operatorname{ych} \alpha y + C'_n \operatorname{sh} \alpha y + D'_n \operatorname{ysh} \alpha y)$ також є бігармонічною і може бути використана для рішення плоскої задачі. Якщо числу n надавати різні значення, то отримуємо нові функції, що відрізняються значеннями параметра α та постійних A_n, B_n, C_n, D_n . Тому загальний розв'язок бігармонічного рівняння може бути представлений як сума всіх його можливих розв'язків:

$$\varphi(x, y) = \sum_{n=1}^{\infty} [\cos \alpha x (A_n \operatorname{ch} \alpha y + B_n \operatorname{ych} \alpha y + C_n \operatorname{sh} \alpha y + D_n \operatorname{ysh} \alpha y) + \sin \alpha x (A'_n \operatorname{ch} \alpha y + B'_n \operatorname{ych} \alpha y + C'_n \operatorname{sh} \alpha y + D'_n \operatorname{ysh} \alpha y)].$$

Постійні $A_n, B_n, \dots, C'_n, D'_n$ визначаються з умов на контурі.

За допомогою функції напружень можна одержати рішення для більш широкого кола задач, аніж за допомогою тільки поліномів. Серед них можна назвати задачу про згинання балки-стілки, задачу про дію на пластинку навантажень, розподілених уздовж контура за будь-яким законом (у тому числі зосередженої сили).

УДК 517.944

Пирха В.–ст. гр. КС-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗВ'ЯЗОК КРАЙОВОЇ ЗАДАЧІ ДЛЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ 4-ГО ПОРЯДКУ В ПРЯМОКУТНІЙ ОБЛАСТІ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Шелестовський Б.Г.

Pyrkha V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

SOLUTION OF THE BOUNDARY TASK FOR DIFFERENTIAL 4 – ORDER EQUATION IN THE RECTANGULAR AREA

Ключові слова: краєва задача, диференціальне рівняння, граничні умови
Keywords: boundary task, differential equation, boundary condition

Розглянемо диференціальне рівняння з частинними похідними

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = 0, \quad (1)$$

з граничними умовами:

$$w = 0, \quad \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = 0, \quad \text{при } x = 0 \text{ та } x = a; \quad (2) \quad w = 0, \quad \text{при } y = \pm \frac{b}{2} \quad (3)$$

$$-D \left(\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right) = -D \left(\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right) = f(x), \quad \text{при } y = \pm \frac{b}{2}. \quad (4)$$

Розв'язок рівня (1) знайдемо у вигляді ряду

$$w = \sum_{m=1}^{\infty} Y_m(y) \sin \frac{m\pi x}{a}. \quad (5)$$

Функція (5) задовольняє умови (2). Після підстановки (5) в (1) для визначення $Y_m(y)$ одержимо лінійне диференціальне рівняння з сталими коефіцієнтами

$$Y_m^{IV}(y) - 2 \left(\frac{m\pi}{a} \right)^2 Y_m''(y) + \left(\frac{m\pi}{a} \right)^4 Y_m(y) = 0. \quad (6)$$

Загальний розв'язок рівняння (6) є лінійна комбінація фундаментальної системи розв'язків

$$Y_m(y) = A_m \operatorname{sh} \frac{m\pi y}{a} + B_m \cdot \operatorname{ch} \frac{m\pi y}{a} + C_m \frac{m\pi y}{a} \operatorname{sh} \frac{m\pi y}{a} + D_m \frac{m\pi y}{a} \operatorname{ch} \frac{m\pi y}{a}. \quad (7)$$

Так як граничні умови симетричні відносно y , то функція $Y_m(y)$ повинна бути парною функцією від y , і тоді необхідно покласти $A_m = D_m = 0$ і з (5) отримаємо вираз для шуканої функції

$$w = \sum_{m=1}^{\infty} \left(B_m \operatorname{ch} \frac{m\pi y}{a} + C_m \frac{m\pi y}{a} \cdot \operatorname{sh} \frac{m\pi y}{a} \right) \sin \frac{m\pi x}{a}. \quad (8)$$

Задовольняючи граничні умови (3), (4), можемо знайти сталі C_m та B_m .

УДК 517.9

Брошак О. - ст. гр. КА-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОШИРЕННЯ ТЕПЛА В ПРЯМОКУТНОМУ СТЕРЖНІ

Науковий керівник: канд. фіз. – мат. наук, доцент Самборська О.М.

Broschak O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

HEAT PROPAGATION IN A RECTANGULAR ROD

Supervisor: Samborska O.

Ключові слова: рівняння теплопровідності, крайові та початкові умови, метод Фур'є.

Key words: heat conduction equation, boundary and initial conditions, Fourier solution.

Початкова температура нескінченного прямокутного стержня $0 \leq x \leq p$, $0 \leq y \leq s$, $-\infty < z < +\infty$ задана функцією $f(x, y) = x^2 y(p - x)(s - y)$. Потрібно визначити температуру в стержні, якщо частина поверхні стержня $x = 0$, $0 < y < s$ теплоізольована, а інша частина його поверхні підтримується при нульовій температурі.

Нехай $T(x, y, t)$ – температура стержня в момент часу t в точці з координатами x, y при довільному значенні z . Ця функція повинна задовольняти рівняння теплопровідності

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a^2 \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \right),$$

(1)

крайові умови $T'_x(0, y, t) = 0$, $T(p, y, t) = 0$, $T(x, 0, t) = 0$, $T(x, s, t) = 0$

(2)

та початкову умову $T(x, y, 0) = f(x, y)$.

(3)

Розв'язок задачі шукаємо методом Фур'є: $T(x, y, t) = X(x)Y(y)\theta(t)$.

(4)

Для функцій $X(x)$ та $Y(y)$ отримаємо рівняння: $X'' + \lambda^2 X = 0$ (5), $Y'' + \mu^2 Y = 0$

(6)

та крайові умови: $X'(0) = 0$, $X(p) = 0$ (7), $Y(0) = 0$, $Y(s) = 0$.

(8)

Для функції $\theta(t)$ одержимо рівняння: $\theta' + a^2(\lambda^2 + \mu^2)\theta = 0$.

(9)

Підставивши розв'язки задач (5), (7) та (6), (8) і розв'язок рівняння (9) у формулу (4),

$$\text{отримаємо } T_{\kappa n}(x, y, t) = A_{\kappa n} e^{-a^2 w_{\kappa n}^2 t} \cos \frac{(2n+1)\pi x}{2p} \sin \frac{\kappa\pi y}{s},$$

(10)

$$\text{де } w_{\kappa n}^2 = \frac{\kappa^2 \pi^2}{s^2} + \frac{(2n+1)^2 \pi^2}{4p^2}.$$

(11)

Розв'язок задачі (1), (2), (3) шукаємо у вигляді подвійного ряду Фур'є

$$T(x, y, t) = \sum_{\kappa=1}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} T_{\kappa n}(x, y, t). \text{ Коефіцієнти } A_{\kappa n} \text{ обчислюємо за формулою}$$

$$A_{\kappa n} = \frac{4}{ps} \int_0^p \int_0^s f(x, y) \cos \frac{(2n+1)\pi x}{2p} \sin \frac{\kappa\pi y}{s} dx dy \text{ і одержуємо: при } \kappa = 2\ell \quad A_{2\ell, n} = 0,$$

$$\text{при } \kappa = 2\ell - 1 \quad A_{2\ell-1, n} = \frac{2^9 s^2 p^3 ((-1)^n (2n+1)\pi - 3)}{\pi^7 (2\ell - 1)^3 (2n+1)^4}.$$

Секція:

Математичне моделювання і механіка

УДК 681.518.3

Сіправський Р. Б.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**КОМП'ЮТЕРНИЙ АНАЛІЗ РОСТУ ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ
СПОР ТЕРМОФІЛЬНИХ ТА МЕЗОФІЛЬНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ**

Науковий керівник: д.т.н., проф. Паламар М.І.

Sipravskey R.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

**SYSTEM IDENTIFICATION OF DYNAMICS SPREAD OF
MICROORGANISMS IN DAIRY PRODUCTS BASED ON PATTERN
RECOGNITION**

Supervisor: M. Palamar

Для контролю якості і безпечності продукції в харчовій промисловості, зокрема у виробництві молочних продуктів, дуже важливим є відслідковування динаміки росту та розповсюдження спор термофільних та мезофільних мікроорганізмів у тестових (пробних) зразках. Спорі мікроорганізмів у лабораторних дослідженнях культивують протягом 72 годин, причому максимальна кількість колоній може бути досягнута як в середині періоду досліджень так і в кінці, залежно від кліматичних умов.

При масовому виробництві продуктів мікробіологам необхідно контролювати велику кількість тестових проб (зразків) у чашках Петрі на предмет оцінювання зон росту мікроорганізмів та визначення точної кількості спор на момент зчитування результату. При візуальному контролі в лабораторіях часто виникають ситуації коли колонії мікроорганізмів зростаються внаслідок чого результати аналізу стають не актуальними через неможливість підрахувати їхню кількість (як показано на рис 1). Отже для покращення якості і достовірності контролю та зменшення впливу людського фактора, **актуальною** задачею є автоматизація процесу контролю тестових проб.

В роботі запропоновано метод підвищення достовірності аналізу тестових проб, який унеможливує момент пропуску фази з максимальною кількістю колоній спор завдяки впровадженню комп'ютерної системи моніторингу та розпізнавання зображень, яка в реальному часі слідкує за чашками Петрі з аналізом зображень.

Сегментація відбувається із застосуванням оператора виділення границь зображення для зменшення кількості даних для опрацювання. Відфільтрована частина даних являється менш значимою, але найбільш важливі структурні деталі зберігаються. В результаті виділення границь формується набір зв'язаних кривих, котрі позначають границі об'єктів. На реальних зображеннях, крім колоній спор, існує багато шумів, забруднень та можлива присутність сторонніх



Рисунок 1.

об'єктів, які необхідно ідентифікувати. Для розпізнання контурів сфотографовану картинку (рис. 2, а), алгоритм переводить у напівтонове зображення, перетворюючи кольорові складові в відповідні для них значення яскравості чорно-білого зображення після чого підвищується контраст зображення при допомозі розтягнення значень інтенсивностей динамічного діапазону (рис. 2, б). Оскільки зображення інколи мають недоліки фрагментації (криві границі не з'єднані між собою, відсутність в деяких місцях границь взагалі, або наявність хибних границь) після спрацювання операторів сегментації. З метою їх усунення після сегментації використовується функція нарощування (рис. 2, в). Оскільки після застосування функції заливання отворів на бінарному зображенні залишаються неоднорідності та забруднення використовуємо морфологічну операцію перевірки бінарного зображення із наперед заданим дископодібним структурним елементом (рис. 2, г).

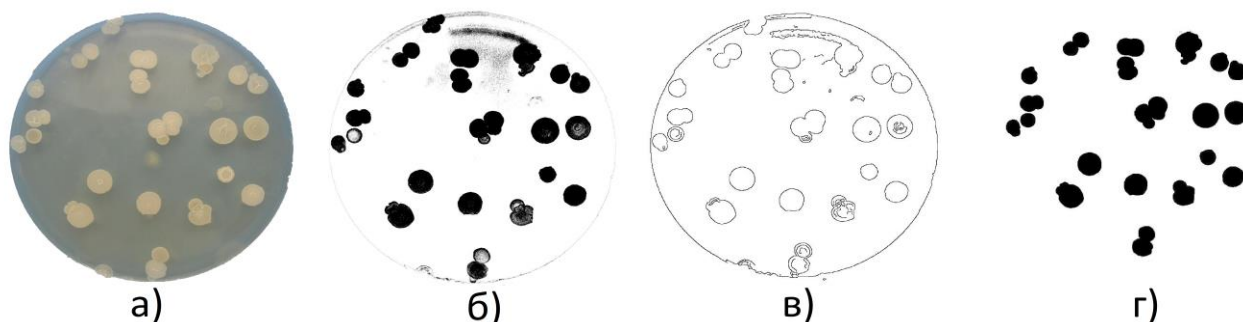


Рисунок 2.

Розроблена комп'ютерна система та алгоритм опрацювання інформації дає змогу автоматизувати проведення обрахунків, мінімізувати людський фактор та максимально зменшити кількість зразків котрі приходять у невідповідність. Як показали дослідження система задовольняє необхідну точність обрахунків яка склала 97%.

Для цього було розроблено експериментальну систему автоматизованого зчитування і опрацювання відеоінформації для дослідження ефективних алгоритмів аналізу і прийняття рішень (рис. 3).

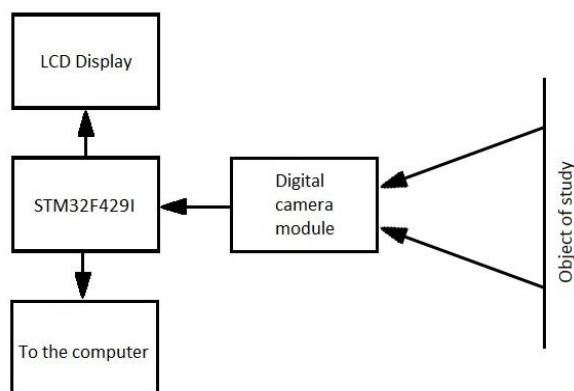


Рис. 3. Структурна схема установки.

Література:

1. Цифровая обработка изображений / А.А. Лукьяница, А.Г.Шишкин. – М.: «Ай-Эс-Эс Пресс», 2009.- 518с.
2. Digital Image Processing using MATLAB / Pearson Prentice Hall, Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods., 2009.
3. Обработка изображений: технология, методы, применение. / Абламенко С.В. Лагуновський Д.М. Минск «Амалфея» 2000.
4. Цифровая обработка биомедицинских сигналов и изображений / Давыдов М.В., Бондарик В.М., Давыдова Н.С., Терех А.С.. Минск «БГУИР» 2014.

Секція: **Машина та обладнання сільського виробництва**

УДК 621.326

Коцюк І. – ст.гр. ХСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗБИРАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТРАКТОРА ІНТЕГРАЛЬНОЇ СХЕМИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хомик Н.І.

Kotsiuk I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

GATHERING ROOTS OF SUGAR BEETS WITH THE USE OF TRACTOR INTEGRATED SCHEMES

Khumox N.I., PhD., Assoc. Prof.

Ключові слова: коренеплоди, трактор, коренезбиральна машина, енергозасіб.

Keywords: roots, tractor, tops harvesting machine, enerhozasib.

Нові агротехнології вирощування сільськогосподарських рослин мають забезпечувати збереження родючості ґрунтів, підвищення врожайності, зниження трудомісткості виробництва с/г культур при загальній економії матеріальних витрат. Це підтверджують результати багаторічних випробувань універсальних тягових засобів у різних регіонах і на різних видах с/г робіт.

Конструкції бурякозбиральних машин виготовляють в основному 1-, 2-, 3-х та 6-рядними. Останні найбільш поширені. Посів цукрових буряків здійснюється 12-рядними сівалками; є перспективні конструкції 18-рядних машин. Застосування комбінованих агрегатів для збирання цукрових буряків на базі трактора інтегральної схеми типу ЛТЗ-155 порівняно зі звичайною технологією на базі трактора МТЗ-82 з 12 рядними машинами забезпечує [1]: скорочення кількості проходів агрегатів полем у 2...3 рази; підвищення продуктивності праці в 1,5...2,5 рази; скорочення витрат гербіцидів у 2 рази; зниження витрат паливо-мастильних матеріалів на 35...45%; вивільнення 2-3 механізаторів; отримання додатково 45...80 центнерів коренеплодів з кожного гектара посіяної площі.

Знаходячись на стику енергонасичених тракторів класу 14 і 30кН, трактори ЛТЗ-155 агрегатуються і досить ефективні з більшістю існуючих сільськогосподарських машин, які працюють з тракторами МТЗ-82 і Т-150К. Ці трактори працюють з чотирикорпусними плугами, дисковими луцильниками, зчіпкою з двох культиваторів КПС-4, агрегатом із трьох сівалок СЗ-3,6 на посіві зернових культур та інших машин.

Ефективність ЛТЗ-155 порівняно зі своїми аналогами - це здатність працювати з 9-тонними причепами і розкидачами добрив тракторів класу 30кН. Найбільш ефективно такий трактор працює із широкозахватними машинами для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур.

Підвищення ефективності однофазного збирання цукрових буряків забезпечується використанням інтегрального трактора з реверсним постом

управління типу ЛТЗ-155, який дозволяє виконувати видалення гички, викопування і очищення коренеплодів в одному проході на робочій швидкості 6...8км/год.

Нові трактори типу ХТЗ-161 та ХТЗ-16131 є недостатньо пристосованими для суміщення операцій і роботи з бурякозбиральними машинами, не мають реверсного поста управління.

Перспективним варіантом технології збирання цукрових буряків є використання існуючих причіпних коренезбиральних машин при агрегуванні їх з новими інтегральними тракторами та універсальними енергетичними засобами. В цьому випадку відпадає необхідність у детальному опрацюванні технологічного процесу машин та параметрів, а також режимів роботи робочих органів.

При опрацюванні можливості агрегування існуючих коренезбиральних машин з інтегральними тракторами та універсальними енергетичними засобами виникають труднощі в адаптації гідравлічної системи енергозасобу до машини для можливості використання системи автоматичного водіння машини рядками коренеплодів.

Для збирання коренеплодів цукрових буряків пропонується використати бурякозбиральний агрегат в складі інтегрального трактора ЛТЗ-155 і коренезбиральної машини МКК-6-03 в причіпному варіанті агрегування.

Для можливості агрегування коренезбиральної машини МКК-6-02 з інтегральним трактором ЛТЗ-155 необхідно демонтувати із самохідної машини трактор МТЗ-80 та обладнати її причіпним пристроєм. Для приводу робочих органів коренезбиральної машини у базовому її виконанні використовують ВВП трактора ($n=540\text{хв}^{-1}$), на який встановлюють роздаточний редуктор. При агрегуванні коренезбиральної машини МКК-6-02 з інтегральним трактором ЛТЗ-155 привод робочих органів здійснюється від заднього верхнього ВВП трактора ($n=1000\text{хв}^{-1}$) через карданну передачу і редуктор.

Перед комплектуванням збирального агрегату трактор ЛТЗ-155 необхідно обладнати спареними колесами з розміром шин $9,5\times 42$, ширина шини 241 мм. Завдяки цьому запобігають роздавлюванню коренеплодів рушіями трактора, а також підвищуються тягово-зчіпні властивості колісного рушія трактора [1].

У базовому виконанні частота обертів ВВП повинна складати 540хв^{-1} , тому є необхідність включити у кінематичну схему приводу редуктор і проміжну карданну передачу.

Циліндричний редуктор з передаточним відношенням $i=1,83$ і проміжна карданна передача, яка передає крутний момент від редуктора до роздаточного редуктора приводу робочих органів, забезпечують зменшення частоти обертів з 1000хв^{-1} до 540хв^{-1} при збільшенні крутного моменту, а також забезпечують напрямок обертання, необхідний для приводу робочих органів коренезбиральної машини аналогічно до базового варіанту.

Використання інтегральних тракторів для створення комбінованих збиральних агрегатів є порівняно новим напрямком у розвитку сучасних засобів механізації технологічних процесів у рослинництві. У зв'язку з цим при проектуванні комбінованих збиральних агрегатів, до складу яких входять одноопераційні машини необхідно проводити обґрунтування вибору і розрахунок основних режимів роботи.

При вирощуванні цукрових буряків з міжряддям 45см при використанні шестирядної системи машин використовують в основному універсально-просапні трактори МТЗ-80 та ЮМЗ-6 тягового класу 14кН та спеціалізований трактор Т-70С.

Запропонована вдосконалена технологія вирощування цукрових буряків, яка передбачає використання інтегрального трактора ЛТЗ-155, фронтально гичкозбиральної машини МГФ-6 та причіпної коренезбиральної машини МКК-6-02.

1. Універсально-пропашной трактор ЛТЗ-155. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Липецк, 1997.

УДК 621.326

Наливайко Н. – ст.гр. ХСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗБИРАННЯ ГИЧКИ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТРАКТОРА ІНТЕГРАЛЬНОЇ СХЕМИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хомик Н.І.

Nalyvaiko N.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

GATHERING TOPS ROOTS OF SUGAR BEETS WITH THE USE OF TRACTOR INTEGRATED SCHEMES

Khumox N.I., PhD., Assoc. Prof.

Ключові слова: коренеплоди, трактор, гичкозбиральна машина, енергозасіб.

Keywords: roots, tractor, tops harvesting machine, enerhozasib.

У технології вирощування сільськогосподарських культур процес збирання відноситься до найбільш трудомістких операцій.

Зі зменшенням в Україні поголів'я великої рогатої худоби зменшилась потреба у таких кормах, як гичка буряків. У той же час це відчутно вплинуло на вироблення органічних добрив. Вітчизняна та зарубіжна практика показують, що органічні добрива частково можна поповнювати за рахунок гички цукрових буряків, тобто, так званого, сидерального добрива.

Враховуючи сучасний стан виробництва с/г техніки у нашій країні, та високу вартість придбання закордонних машин доцільним є використання існуючих знарядь, які б приєднувалися до універсальних тягових агрегатів, наявних у господарствах, зокрема тракторів інтегральних схем, які використовують при виконанні багатьох с/г операцій. При вирощуванні цукрових буряків з міжряддями 45см та застосуванні шестирядної системи машин використовують в основному універсально-просапні трактори (типу МТЗ-80 та ЮМЗ-6) тягового класу 14кН та спеціалізований трактор (типу Т-70С).

Перспективна технологія вирощування цукрових буряків передбачає використання інтегрального трактора ЛТЗ-155, фронтальної гичкозбиральної машини МБФ-6 та причіпної коренезбиральної машини МКК-6-02, тобто процес збирання гички і коренів здійснюється одним тяговим агрегатом, який суміщає ці операції в одному проході або може виконувати їх роздільно.

Враховуючи це, пропонується схема фронтально-начіпної гичкозбиральної машини на базі інтегрального трактора ЛТЗ-155. Удосконалювана гичкозбиральна машина МБФ-6 забезпечує відділення гички на висоті не більше 10 мм від основи головки коренеплодів. Загальна кількість гички на коренеплодах не повинна перевищувати 1,5% від маси коренеплодів. Забрудненість гички частинами ґрунту не більше 0,5% від її маси. Втрати вільної гички за машиною не повинні перевищувати 10% від її урожайності. При роботі машини загальна маса вибитих з рядків коренеплодів не більше 5% від урожаю. Пошкодження робочими органами і ходовими колесами гичкозбиральної машини коренеплодів допускається до 1,5%.

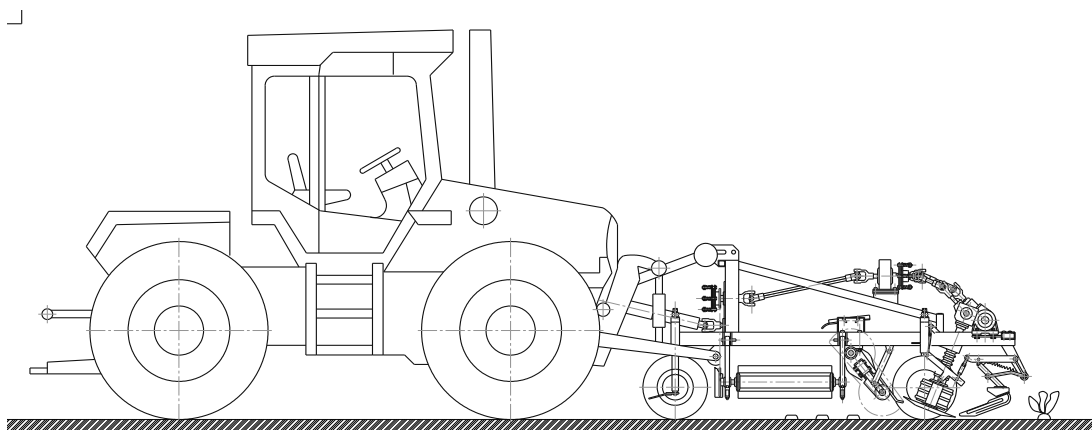


Рисунок 1 Фронтально-начіпна гичкозбиральна машина в агрегаті з трактором інтегральної схеми

Удосконалювана гичкозбиральна машина (рис. 1) є фронтально-начіпною, агрегатується з інтегральним трактором тягового класу 20кН і забезпечує збирання гички цукрових буряків, посіяних з шириною міжрядь 450 ± 30 мм. Ширина стикових міжрядь – $450+50$ мм. Пропонована конструкція фронтальної гичкозбиральної машини забезпечує: встановлення ножів на задану висоту зрізання гички з копіюванням головок коренеплодів; відділення і збирання гички при робочій швидкості до 5,0км/год; транспортну швидкість до 2км/год; вивантаження гички на поверхню поля у вигляді валка з можливістю наступного його підбирання.

Аналіз гичкозрізувальних апаратів з врахуванням умов збирання гички цукрових буряків показує, що найбільш доцільним є використання активного копіюючого гичкорізу, конструкція якого достатньо відпрацьована. Відповідно до цього у фронтально-начіпній гичкозбиральній машині основним робочим органом є дисковий активний гичкоріз, який кінематично зв'язаний з копіюючим механізмом для відслідковування положення головок коренеплодів відносно поверхні ґрунту. Перед початком роботи встановлюється положення ножа відносно ґрунту з допомогою опорних коліс, які обладнуються гвинтовими механізмами. Зрізана гичка передається на підбирач, який транспортує масу до поперечного вивантажувального транспортера. При цьому поперечний транспортер зміщує гичку вліво на зібрану частину поля і формує валок таким чином, щоб він не попадав під ходову систему енергетичного засобу. Привод фронтальної гичкозбиральної машини здійснюється від переднього ВВП трактора ($n=1000\text{хв}^{-1}$). Крутний момент від ВВП трактора через карданну передачу передається на центральний редуктор з передаточним відношенням $i=1,87$ від якого здійснюється привод поперечного транспортера, а також роздаточного редуктора. Роздаточний редуктор через карданні передачі приводить редуктори приводу гичкорізів і кінцевий редуктор приводу підбирача гички.

Робочі органи машини не повинні залипати і забиватися ґрунтом і рослинними рештками. Дорожній просвіт – не менше 200мм. Обслуговує агрегат один тракторист. Радіус повороту агрегату має бути не більше 9м. Напрацювання на відмову повинно бути не менше 40год. Маса машини у межах – 2,0т.

Конструкція гичкозбиральної машини передбачає простоту і зручність регулювання робочих органів, заміни зношених деталей і вузлів, а також ремонту. У конструкції агрегату передбачена сигналізація про порушення технологічного процесу окремими робочими органами або при їх відмовах. У кінематичній схемі гичкозбиральної машини передбачено використання запобіжних фрикційних муфт, які встановлюються на передачу певного крутного моменту з можливістю зміни відповідно до умов роботи.

УДК 631.348.4

Станько А. – ст. гр. ХС – 41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ УДАРНОЇ ВЗАЄМОДІЇ КАРТОПЛІ В РОТОРНОМУ ОЧИСНИКУ

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

Stan'ko A.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

RESEARCH OF POTATO SHOCK INTERACTION IN ROTARY CLEANER

Supervisor: Ph.D, Assoc. prof. A. Babių

Ключові слова: картопля, роторний очисник, допустиме напруження.

Keywords: potato, rotary cleaner, allowable stress.

При збиранні картоплі практичний інтерес представляє процес її взаємодії з робочим органом збиральної машини, що може викликати механічне пошкодження.

В роботі розглядається ударна взаємодія картоплини масою m_1 з елементами конструкції роторного очисника, який обертається з лінійною швидкістю v_1 . Ударний імпульс S надходить з боку спіральної навивки. На першому (I) етапі проходить деформація картоплини, а на другому (II) – часткове її відновлення.

Теоретично було віднайдено швидкість картоплини, яку вона набуде після зіткнення з торцем навивки очисника при відомому коефіцієнті відновлення k . За законом збереження енергії в механічних процесах: кінетична енергія картоплини до удару T_1 буде рівною сумі потенціальної енергії її деформації P та кінетичної енергії T_2 за швидкістю відбивання. Для спрощення ведення розрахунку перейшли до питомої потенціальної енергії деформації P' , тобто віднесено її до об'єму картоплини.

Тоді, маючи зв'язок, між допустимим напруженням деформації картоплі та її питомою потенціальною енергією деформації, а останньої з кінетичними енергіями картоплини, знайдено максимально допустиму швидкість співударяння її з торцем навивки очисника як найбільш небезпечної механічної взаємодії.

Висновки. За результатами досліджень встановлено: максимально допустима частота обертання роторного очисника, з умови не пошкодження картоплі при її співударянні, повинна становити не більше 300 об/хв, що відповідає лінійній швидкості торця навивки 9,4 м/с (діаметр барабана становить 600 мм при довжині 1000 мм). При такій взаємодії в картоплі виникає напруження 1,7 МПа, що є меншим від допустимого 2,0 МПа. Запропонована методика дозволяє визначати максимальні швидкості взаємодії для будь-яких сортів картоплі з умови безпечної її взаємодії з робочим органом машини та між самими картоплинами. Тут не враховано коефіцієнта запасу міцності картоплі, який становить 2,5. З його врахуванням, лінійна швидкість навивки барабана при взаємодії з картоплею не повинна перевищувати 3,76 м/с.

УДК 631.352.2

Коцюк І. – ст. гр. ХСм – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ ЗРІЗУВАННЯ РІЗАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ З РІЗНИМ ХОДОМ НОЖА

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

Kotsuk I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

RESEARCH OF CUTTING SPEED BY CUTTING APPARATUS WITH DIFFERENT KNIFE MOTION

Supervisor: Ph.D, Assoc. prof. A. Babiy

Ключові слова: привод, косарка, кривошип.

Keywords: drive, mower, crank.

При заготівлі кормів, зерновиробництві процес збирання культури забирає приблизно половину від загальних енергетичних затрат на вирощування. Це досить суттєвий показник, оскільки економія енергетичних ресурсів – це пріоритетний критерій в сільськогосподарському машинобудуванні. Тому розвиток енергозберігаючих технологій, енергоощадних машин і механізмів залишаються актуальними задачами сьогодення.

Практично кожен технологічний процес при заготівлі трав'янистих кормів, збиранні зернових культур починається зі скошування вирощених рослин. Цю операцію здійснюють різальними апаратами збиральних машин, які різняться між собою як за принципом різання, так і конструктивно-кінематичним виконанням.

Проведемо локальне дослідження зміни швидкості різання для різального апарата нормального різання з одно- і двопробіжним ножом.

Порівняємо значення отриманих кінематичних параметрів для двох типів різальних апаратів при решту рівних умовах та перевіримо тезу, що для двопробіжного ножа можна збільшити радіус вдвічі при одночасному зменшенні частоти обертання кривошипа теж вдвічі. Аналіз виконано при наступних умовах: частота обертання кривошипа приводного механізму однопробіжного апарата – $n = 540$ об/хв та $n_1 = 270$ об/хв – для двопробіжного; радіус кривошипа для однопробіжного ножа – $r = 38,1$ мм, двопробіжного – $r_1 = 76,2$ мм.

Результати досліджень показали, що швидкість ножа на початку ділянки різання для однопробіжного ножа на 24,4% є більшою у порівнянні з двопробіжним; посередині ходу для однопробіжного ножа і відповідно четверті ходу для двопробіжного – ця швидкість є більшою для однопробіжного на 13,4% і тільки в кінці першої ділянки різання та на початку другої – швидкість двопробіжного ножа випереджає швидкість однопробіжного на 6%.

Отже, якщо порівнювати швидкості ходу ножа для різальних апаратів вказаних типів, то не можна в такій прямій відповідності за рахунок збільшення радіуса кривошипа вдвічі та зменшення його частоти обертання також вдвічі досягти рівня швидкості ходу однопробіжного ножа.

Секція: **Машинобудування**

УДК 621.7

Adusei E. – student of group IMI-32

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ADVANCED DESIGN TECHNIQUES IN MACHINE BUILDING

Scientific supervisor: Pidgurskyi I.M.

Адусеї Е.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРИКЛАДНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ В МАШИНОБУДУВАННІ

Ключові слова: Система автоматизованого проектування, тривимірне та двовимірне моделювання і проектування.

Keywords: Computer-aided design, computer-aided manufacturing, 3D, 2D, modeling and design.

Designing a machine today has not only been made virtual, but also the manufacturing can also be done with less or no human interference. This is due to the improved CAD software and CNC machines which has eliminated the days of paper and pencil drawings. The new system has given a digital solution to stress involved in copying and sending of designs, CAM makes it much easier to manufacture and make prototypes using 3D printers and NC machines.

CAD – Computer Aided Design includes any technique that use computers in the design process including drafting, stress analysis, motion analysis, modification and or optimization (F. Nyarko, 2014). Over the years CAD has come to refer more specifically to Computer Aided Design Drafting-CADD due to its common use by almost all engineers in the drafting process of a design, being it machines, dams and circuit designs. CAD software can be used to develop 2D and 3D accurate and scaled drawings of parts and assemblies of a design. Using 3-dimensional CAD software (Solidwork, AutoCAD, Siemens NX series and Sketchup), designers can create fully rendered 3D models of parts and assemblies for design, and designs can be tested virtually before being made from costly materials. An illustration of such design is shown in the figure.

CAM-Computer Aided Manufacturing is the use of software to control machine tools and related equipment in the manufacturing of a workpiece. CAM assists in all operations of manufacturing plant, including planning, management, transportation and storage. A wide range of process can be carried out automatically in both 2 and 3D format using NC (Numerical Control) machine; cutting, milling, welding, turning, engraving and even printing in solid materials. CAM is the stage that follows CAD in the manufacturing process; here the design is converted into machining paths for an actual model to be developed. 3D printers and NC machines are used to make prototype in a process called Rapid Prototyping (RP). RP is a term used to describe the process aimed at quickly creating a 3-dimensional physical part (prototype) from a virtual design (Mitch *et al*, 2007).

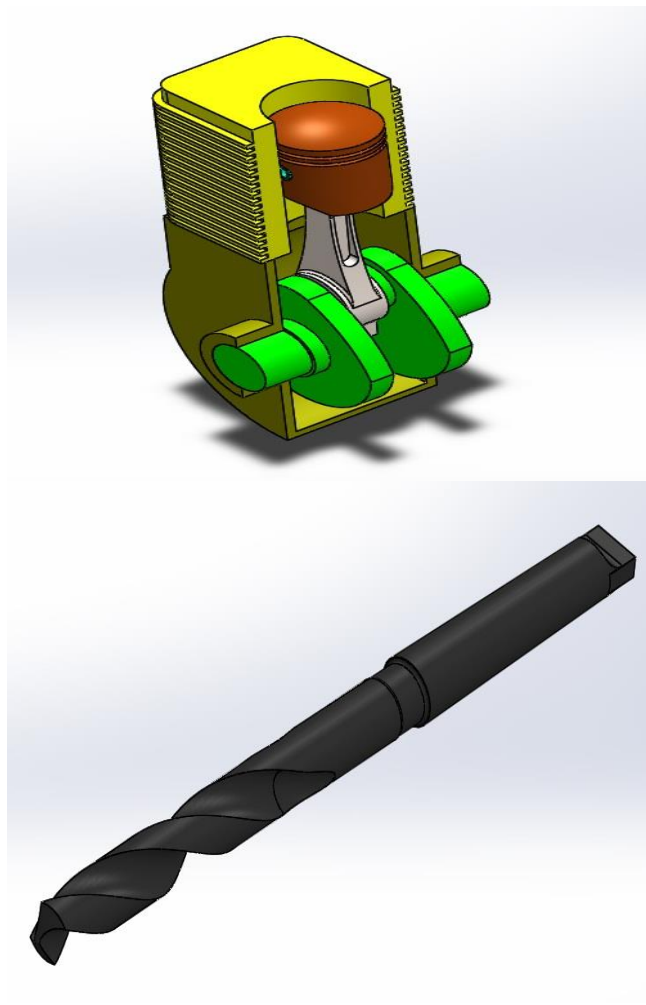


Figure 1. The 3D model of a one cylinder engine assembly and a drill bit made with the use of Solidwork

CAD/CAM is a highly recommended process that every engineer should adapt to. Though it requires a skilled personnel to operate the high-tech machines involved, but it is the easiest and fastest way of building and modifying a machine. Unfortunately, computers are prone to viruses which can affect and corrupt the saved data. Antivirus software should be installed to protect the engineer from losing his files.

Reference:

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_manufacturing
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_design
3. F. Nyarko Lecture notes 1 on ME 376- Kwame Nkrumah University of Science and Technology, 2014.
4. M. Heynick and I. Stotz 3D CAD, CAM and Rapid Prototyping LAPA Digital Technology Seminar, 2008.
5. Hazem M. N. Afify and Zeinab A. Abd Elghaffar Advanced Digital Manufacturing Techniques (CAM) in Architecture Authors / 3rd Int'l ASCAAD Conference on Em'body'ing Virtual Architecture, Egypt, 2007. – p. 67-80.
6. N. Bilalis Computer Aided Design CAD, 2000. – 27 p.

УДК 621

Mohamed M. – st. group IMI – 42

Ternopil Ivan Pulu National Technical University

DESIGN OF CUTTING MACHINE

Scientific supervisor: Ph.D. Ivan Kuchvara

Мухамед М. – ст. гр. ІМІ – 42

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

КОНСТРУКЦІЯ МАШИНИ ДЛЯ РІЗАННЯ

Науковий керівник: к.т.н., Кучвара І.М.

Keywords: cutting, clamping, power transmission.

Ключові слова: різання, затиск, силова трансмісія.

In modern terms automation of production processes in all branches of engineering and economy has an important place. To this end, proposed cutting machine (Fig. 1). This device can perform cutting steel with thickness up to 4 mm, but it is more effective for cutting wood and plastic.

The design of this product is subject to rapid changeover to different sizes of items subjected to cutting, as well as various energy sources. So, this machine can be operated by both electric motor and internal combustion engine, as well as by human force that is its advantage for use especially in remote regions. The design is intended primarily for the use of human power, which helped to significantly reduce the required effort and increase productivity.

A hacksaw is a cutting machine which can be used manually and automatically according to the input on the sprocket. It can be used in all different types of workshop and homes the machine is built from scrap metal and joint them all together to start welding it, we will see now the process of the cutting machine with brief explanation.

The principle of the cutting machine is by starting from the main sprocket by rotating it with constant speed and then the chain which is connected on it transfer the power from the first shaft to second where there is two gears is installed carries the load to the third shaft which is connected with kinematic flywheel. The flywheel carries all the power from the first step to start our cutting operation with the hacksaw tool the upper head which carries the tool motion is subjected according to the workpiece diameter. The workpiece is clamped manually on the Y-axis with two pieces of metal against and screwed tightly then the operation starts. The cutting machine can work at any condition of the climate. There is a comfort set for the on beginning so the person can set and do the operation. Lubrication is used to lubricate the chains, bearings and tool holder to decrease friction and noise it's not an effect to the pollution. One of the machine aims to withstand for long period without any breakdown the machine it is build efficient for any situation. The cutting operation can be done for 9mm in less than a minute which is more efficient than using hand.



Figure 1. Cutting machine (photo): 1 – sprocket the main power of the cutting system; 2 – chain which carries the power from the sprocket and spread it to the other sprockets; 3 – house bearing which handle the motion from the shafts without frictions or loss power; 4 – shaft, there is two shaft the first one process is to hold the power from the main source and shear it on the gears, the second one is to transfer the power to the kinetic flywheel; 5 – cutting tool which get the power from the kinetic flywheel and starts to do its operation; 6 – clamping there where the workpiece is inserted and clamped tightly to hold the cutting motion and doesn't allow the workpiece to resist during the operation.

Safety

The device also consist safety the aim of it is to let the user out of danger the safety parts in the machine are two system. First system there is a enough distance between the cutting tool and the power source either a human or electric in case if something went out of race during the operation nothing can be crushed. The second system is that the cutting tool holder is fixed on a certain level of the bar which support it so when the process start it can moves on the axis. But we have made a lower level were the holder will stand on it the tool can't move and that is due to the tangent line which is connected to the flywheel starts to hit the tool holder surface which will let it to be out of operation and in this way we have saved any dangerous situation to the device and the person who works with it and during the machine is built on giving high noise during the operation in case of decreasing in lubrication to the machine parts gives a sign to inspect it

УДК 621.91

Аненко М. - ст. гр. МВ-31

Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського»

ОГЛЯД ТА ПОРІВНЯННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМ ЧПУ HEIDENHAIN TNC 640 ТА iTNC 530

Науковий керівник: асистент Гаврушкевич Н.В.

Anenko M.

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

REVIEW AND COMPARISON OF HEIDENHAIN TNC 640 AND iTNC 530

Supervisor: assistant Gavrushkevich Natalia

Ключові слова: система ЧПУ, Heidenhain, програмування

Keywords: TNC system, Heidenhain, programming

Системи числового програмного управління HEIDENHAIN TNC через свою багатофункціональність є ідеальними для автоматизованого виробництва. Зокрема, вони є сумісними одна з одною від самої ранньої до більш нової системи ЧПУ. Тому програмісту немає необхідності перенавчатися, а лише необхідно освоїти нові можливості більш пізньої системи.

Системи TNC 640 та iTNC 530 можуть бути використані при обладнанні фрезерних, свердлильних, розточувальних верстатів, а також оброблюваних центрів. Система TNC 640 забезпечує можливість, зокрема, високошвидкісного фрезерування, програмування фрезерування вільного контура (як і в системі iTNC 530), трохіодального фрезерування. Трохіодальне фрезерування – це стандартна функція, що дозволяє виконувати чорнову обробку канавок і карманів, знижуючи навантаження на інструмент і верстат. В поєднанні з функцією адаптивного керування подачею АФС трохіодальне фрезерування дає значне зниження часу обробки та підвищення продуктивності і рентабельності. Цікавим нововведенням є цикл гравіювання, за допомогою якого можна заданий текст нанести на поверхню по прямій або по колу.

Система TNC 640 є актуальною для безлюдного виробництва, завдяки швидкій обробці кадрів програми, тому що забезпечується можливість багатогодинного виконання операцій. А завдяки можливості на одному верстаті поєднувати фрезерну і токарну обробку, використання даної системи програмування дозволяє значно підвищити продуктивність. Система TNC 640 дозволяє виконувати, в порівнянні з iTNC 530, ряд токарних циклів. Зокрема чорнову і чистову обробку, проточку канавок, нарізання різьби, токарну обробку контура, заданого у вигляді вільного контура (FK).

Список посилань

1. Heidenhain. Обзорный каталог [Електронний ресурс]. – Режим
доступа: http://www.heidenhain.ru/fileadmin/pdb/media/img/350457-R3_Lieferuebersicht_ru.pdf (дата
звернення 7.04.2017).

2. Журнал компании HEIDENHAIN «Klartext» №55+12/2012 [Електронний ресурс]. – Режим
доступа: http://www.heidenhain.ru/fileadmin/redakteure/ru/Klartext_55_ru_WEB.pdf (дата
звернення 7.04.2017).

УДК 621.

Бондарук А. – ст. гр. АТ-31, Сенніков О. – ст. гр. МБп-31

Національний університет водного господарства та природокористування

ПРУЖНИЙ ВАЛ КАРДАННОЇ ПЕРЕДАЧІ

Наукові керівники: к.т.н., професор Стрілець В.М. і
к.т.н., доцент Стрілець О.Р.

Bondaruk A., Sennikov O.

National University of Water and Environmental Engineering

ELASTIC CARDAN DRIVE SHAFT

Supervisors: Strilets V., Strilets O.

Ключові слова: карданна передача, вал, профільна втулка
Keywords: cardan drive, shaft, profiled hub

Розглядається вал карданної передачі [1], рис. 2.2.187], який служить для передачі обертового моменту в трансмісіях мобільних та інших машин. Основним недоліком такого вала є те, що обертовий момент передається миттєво, тобто ударно, а це негативно впливає на деталі трансмісії. Щоб зменшити динамічні навантаження на деталі трансмісії розроблені вали карданної передачі, які володіють пружними властивостями (патенти України на корисні моделі №112685 і №113584).

Вал карданної передачі, показаний на рисунку, складається із двох частин 1 і 2. Частина 1 вала карданної передачі виконана у вигляді вилки карданного шарніра 3 і циліндричної профільної втулки-труби 4 з порожнистими виступами, наприклад, підковоподібного профілю 5, розміщених осесиметрично на її поверхні, у яку встановлена профільна втулка 6 з поперечним перетином трикутника 7, або квадрата 8, або шестикутника 9, або іншого раціонального перетину, з вершинами 10, які винесені назовні і мають такий же підковоподібний обрис як виступи 5. Профільна втулка 6 встановлена у циліндричну профільну втулку-трубу 4 і з'єднана з нею від осевого зміщення, наприклад, гвинтами 11. Частина 2 складається з шарнірної вилки 12 і вала 13 з поперечним перетином трикутника, або квадрата 15, або шестикутника, або іншого раціонального перетину. Частина 1 і 2 карданного вала з'єднані між собою профільними з'єднаннями у вигляді трикутного, або квадратного 18, або шестикутного, або іншого раціонального перетинів.

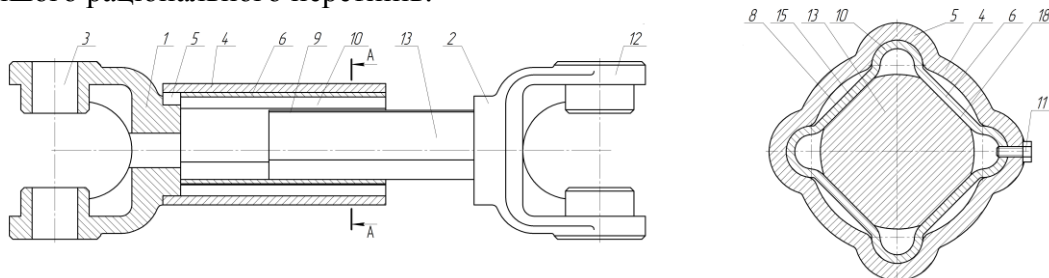


Рисунок. Будова карданного вала

Обертовий момент таким валом передається від одного карданного шарніра до другого м'яко, тобто без ударно, за рахунок своїх пружних властивостей.

1. Склярів В.Н. Автомобіль. Особенности конструкции / В.Н. Склярів, В.П. Волков, Н.В. Склярів, И.Д. Руденко, Н.Е. Сергиенко. – Харьков: 2013. – 520с.

УДК [678.027.3+678.057.3]:678.073

Витвицький В.М. – аспірант

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ПОЛІМЕРУ ШНЕКОВИМ ЖИВИЛЬНИКОМ

Наукові керівники: д.т.н., проф. Мікульонок І.О.,
к.т.н., доц. Сокольський О.Л.

Vytyvtskyi V.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

EXPERIMENTAL RESEARCH OF TRANSPORTATION OF POLYMER BY SCREW FEEDER

Supervisors: Mikulionok I., Sokolskyi O.

Ключові слова: шнек, транспортування, полімер

Keywords: screw, transportation, polymer

Системи дозування сипких матеріалів широко застосовуються в будівельних, харчових та фармацевтичних галузях промисловості, у тому числі і для приготування різних сумішей. Точність дозування в цих системах є функцією значної кількості систематичних і випадкових чинників: величини, форми і взаємного розташування окремих частинок матеріалу; коефіцієнтів тертя та зчеплення частинок одна з одною і з конструктивними елементами дозатора; відносної вологості матеріалу і повітря в приміщенні; величини нахилу дозатора до рівня горизонту тощо [1]. Наведені чинники є визначальними для розрахунку технологічних режимів переробки матеріалу та проектування нового обладнання.

Для подачі порошкоподібних матеріалів, подрібнення яких допускається технологічним процесом, застосовуються так звані шнекові живильники із гвинтовим рухом робочих органів. Основним робочим органом є шнек, що є виточеною деталлю або, частіше всього, металеву стрічкою, зігнуту спіраллю і приварену до валу.

Шнекові дозатори працюють за принципом об'ємного дозування. Їх продуктивність можна регулювати частотою обертання шнека і ступенем його заповнення.

Нами було проведено експериментальні дослідження процесу транспортування полімеру у шнековому живильнику (рис. 1) для гранул сополімеру етилену з вінілацетатом (севілену) марки 11104-030 (ТУ 6-05-1636-97).

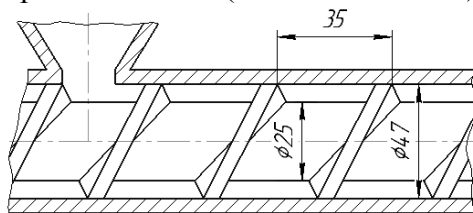


Рис. 1 – Основні розміри шнекового живильника

На рис. 2–3 зображено апроксимуючі криві, що показують залежність масової продуктивності шнекового живильника Π , кг/с та потужності процесу N , Вт від частоти обертання шнека n , об/с, які побудовано з використанням лінійної або поліноміальної апроксимації. Середнє значення достовірності апроксимації кривих не нижче 0,95.

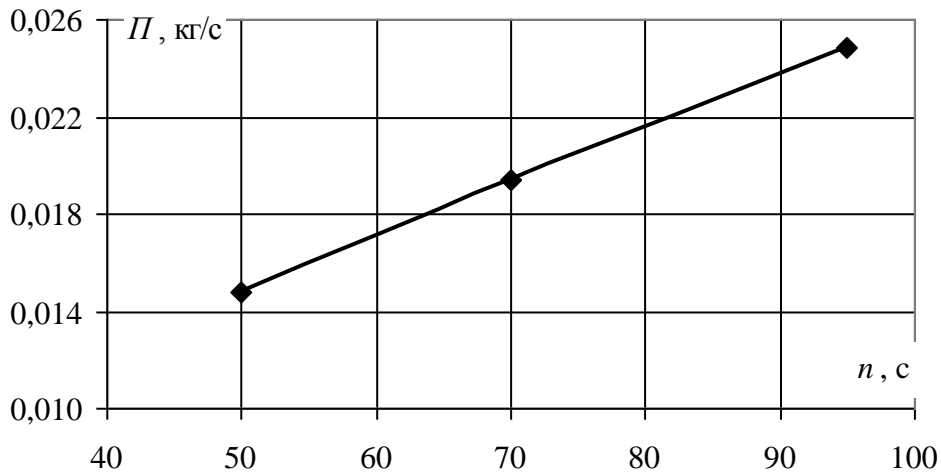


Рис. 2 – Залежність масової продуктивності шнекового живильника Π , кг/с від частоти обертання n , об/с

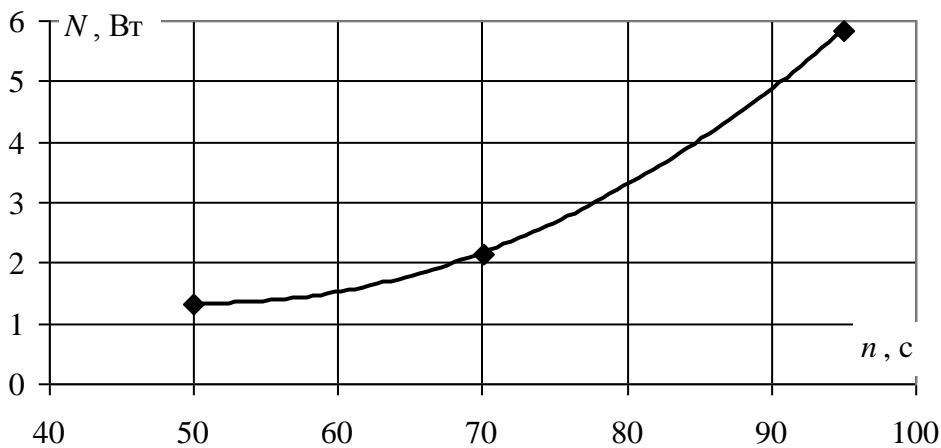


Рис. 3 – Залежність потужності процесу N , Вт від частоти обертання n , об/с

З рис. 2 видно, що масова продуктивність шнекового живильника лінійно залежить від збільшення частоти обертання шнека, прямопропорційно збільшуючись при збільшенні частоти. Аналогічно, з рис.3 видно, що потужність процесу транспортування збільшується при збільшенні частоти обертання шнека.

Описані залежності, що були отримані експериментальним шляхом, збігаються із наявними теоретичними відомостями щодо процесу транспортування у шнекових живильниках [2].

Перелік посилань

1. Ляпушкин С. В. Повышение эффективности управления электроприводом автоматизированного комплекса дозирования сыпучих материалов : диссертация ... кандидата технических наук: 05.09.03. Томск, 2015. 146 с.
2. Сливаковский А. О., Дьячков В. К. Транспортирующие машины: учеб. пособ. для машин. вузов, 3-е изд., перераб. Москва: Машиностроение, 1983. 487с.

УДК 621.9.06+627.7

Вікулов Е.– ст. гр. МВ-32. Мітусов М. – ст. гр. МВ-32

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

КРИТЕРІЙ КОНКУРЕНТОЗДАТНОСТІ ЯК ОСНОВА ВИБОРУ МОДУЛІВ РУХУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Верба І. І.

Vikulov E. – MV-32 group student, Mitusov M. – MV-32 group student
National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

COMPETITIVENESS CRITERIA AS THE BASIS FOR SELECTION OF MOTION MODULES

Supervisor: Candidate of Engineering Sciences, Docent Verba I.

Ключові слова: модуль руху, конкурентоздатність, критерій оцінювання
Keywords: motion module, competitive ability, evaluation criteria

Сучасна ринкова економіка вимагає від машинобудівних підприємств зниження собівартості продукції за одночасного підвищення її конкурентоздатності. В свою чергу ця задача передбачає обґрунтований вибір як необхідного технологічного обладнання, так і відповідних умов його експлуатації.

Сучасний верстатний модуль є комплексом виконавчих агрегатів, які відповідно до функціонального призначення та кінематичних особливостей поєднані системою керування. Створення технологічних машин автоматизованого машинобудування передбачає застосування модулів руху, які є уніфікованими вузлами. Із задачею вибору відповідного модуля руху з модулів, які виготовляються серійно, ми маємо справу також у разі модернізації та осучаснення верстатів, наприклад, з метою розширення технологічних можливостей: помилка у виборі може призвести до технічно й економічно неефективної реалізації. Оскільки розглядаються аналогічні за призначенням й технічними характеристиками вузли, то доцільно було б мати якийсь узагальнений показник конкурентоздатності на базі систематизованих та впорядкованих параметрів і характеристик, при тому як кількісних, так і якісних. Обраний модуль повинен забезпечити позитивний ефект за мінімальних матеріальних, енергетичних та економічних витрат.

Аналоги з однаковим призначенням і областю застосування обирають у конкретному випадку за робочою зоною обслуговування, силовими (потужність привода, крутний момент) та геометричними параметрами, масою, зокрема рухомих елементів, кутовими й лінійними переміщеннями, розмірами приєднання, вартістю тощо. Оцінка вузла лише за кількісними параметрами є необхідною, але не достатньою. Вузол характеризують також якісні ознаки: система координат, кількість ступенів волі та рухомості, тип системи керування, наявність і тип датчиків, спосіб встановлення й кріплення вузла, універсальність застосування і т. ін.

Отже досить важливою задачею є вибір номенклатури показників, які характеризують кожен з аналогів, дозволяють створити і використати комплексний чи інтегральний показник конкурентоздатності для порівняльного оцінювання. Такий показник повинен

містити компоновочно-технологічну та кінематично-силову характеристики верстата, ознаки й можливості системи керування, експлуатаційні й економічні характеристики. Показник складають для кожної координати руху або для вузла чи верстата в цілому.

Досить розповсюдженою є методика, яка передбачає створення комплексних показників конкурентоздатності за бально-рейтингового підходу, тож передбачається кількісне представлення відповідних критеріїв і врахування їхньої значущості. Трудомісткість такої методики на практиці є значною, вона потребує складних розрахунків, вихідні дані (зокрема, бально-рейтингове оцінювання) часто є суб'єктивними, що зумовлює невисоку (і випадкову) достовірність результатів оцінювання.

Існують методики оцінювання за суто економічними показниками, але вони не відображують у повній мірі (дають непрямую суб'єктивну оцінку) особливості вузлів, які розглядають, та наслідки вибору конкретної конструктивної реалізації, хоча, без сумніву, висновки, отримані в ході техніко-економічного аналізу, повинні вплинути на аналіз інженерний. Може застосовуватись також функціонально- вартісний аналіз.

Дуже важливо також встановити межі, в яких припустимо застосовувати той чи інший метод, а також припустимі діапазони варіювання параметрів та показників. Вузли, які порівнюються, повністю або частково функціонально подібні, а ось конструктивна та параметрична подібність необов'язкові. Одному й тому ж параметру за умови стабільних умов можуть відповідати кілька значень залежного показника для модулів різних виробників, що можна у першому наближенні розглядати як свого роду кореляційний зв'язок і застосувати методи теорії кореляції. Слід також враховувати факт існування інтегративних властивостей та якостей системи, які притаманні системі в цілому, хоча ні одному з елементів окремо не властиві. Це характерно, зокрема, для мехатронних вузлів, до яких і належать модулі руху.

Таким чином, маємо дві задачі: обрати комплекс параметрів та показників, які можуть характеризувати модуль руху, при цьому ці комплекси відрізняються для функціонально відмінних модулів, та обрати метод обробки чи представлення вказаних параметрів і показників з метою використання для оцінювання.

У комплексі параметрів пропонується врахувати компоновочно-технологічну характеристику верстату (компоновку й точність верстата, здатність до переналагоджування та/чи реконфігурації; тип, масогабаритні характеристики, схему встановлення, серійність оброблюваних деталей; кількість одночасно працюючих інструментів, тип і ємність пристрою заміни інструментів), кінематично-силову характеристику для кожної координати руху (діапазони частот обертання і подач, силова характеристика й потужність приводів, похибки позиціонування); тип керованих двигунів і системи керування; експлуатаційні й економічні характеристики. Доцільно врахувати зовнішній вигляд, ергономічні показники, доступність запасних частин, вартість та строки поставки верстатного модуля, зручна система оплати, надання розстрочки, скидок, наявність комплекту інструкцій, допомога спеціалістами постачальника у встановленні й експлуатації, навчанні операторів.

Пропонується застосувати інтегральний показник конкурентоздатності, який передбачає порівняльну оцінку площі стовбчастої діаграми, побудованої з врахуванням як кількісних параметрів, так і якісних, що введені шляхом експертної оцінки за бально-рейтингового підходу.

Література

Верба І.І., Даниленко О.В. Формування критеріїв оцінки проектних рішень та технічного рівня верстатів. // Матеріали Х Международной научно-технической конференции „Эффективные инструменты современных наук – 2014“ 27.04.2014-05.05.2014. Чехия. Прага. – с. 41-43.

УДК 621.91

Гайдук Я. - ст. гр. МВ-32, Гаврушкевич Н.В., Гаврушкевич А.Ю.
Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського»

ДИНАМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЯК ІНОВАЦІЙНА ФУНКЦІЯ СИСТЕМ ЧПК HEIDENHAIN

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Гаврушкевич А.Ю.

Hayduk Y., Gavrushkevich N., Gavrushkevich A.
*National Technical University of Ukraine «I. Sikorsky Kyiv Polytechnic
Institute»*

DYNAMIC EFFICIENCY- INNOVATIVE FUNCTION FOR SYSTEMS TNC HEIDENHAIN

Supervisor: candidate of technical sciences, senior lecturer Gavrushkevich A.

Ключові слова: Heidenhain, обладнання, оператор.
Keywords: Heidenhain, equipment, operator.

Динамічна ефективність і динамічна точність – це функції систем ЧПК HEIDENHAIN, які поєднують іноваційні технології для високошвидкісної обробки.

Динамічна ефективність – це набір програмних функцій, які сприяють підвищенню надійності, безпечності, ефективності обробки при важких режимах (включаючи обробку важкооброблюваних матеріалів, таких як титанові справи, нержавіюча сталь, нікелієві сплави) і чорновій обробці (з великими зусиллями і великими об'ємами знімаємої стружки), підвищити продуктивність різання і знизити час на обробку. Даний набір включає функції:

1. АСС - активне пригнічення тремтіння і мерехтіння – завдяки додатковому демпфуванню при роботі на важких режимах збільшує продуктивність різання та об'єм стружки, що знімається, знижує навантаження на інструмент та верстат.

2. АФС - адаптивне керування подачею - оптимізує подачу при контурній обробці в залежності від максимального і мінімального значення потужності на шпинделі та інших технологічних параметрів (наприклад, при затупленні різального інструменту, відхиленнях припуску, матеріалу). При цьому не допускаються перевантаження верстата.

3. Трохоїдальне фрезерування – функція чорнової обробки канавок і карманів, що знижує навантаження на інструмент. При цьому чорнова обробка виконується коловими рухами, на які додатково накладаються лінійні переміщення, з більшою глибиною різання за рахунок можливості використовувати всю довжину фрези.

При комбінуванні функцій АФС та трохіодального фрезерування можна отримати значну економію часу обробки. Динамічна ефективність доступна в системах TNC 640 та TNC 530.

Список посилань

1. Heidenhain. Опции и принадлежности для систем ЧПУ TNC [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://www.heidenhain.ua/fileadmin/pdb/media/img/827222-R0_TNC_Optionen_Zubehoer_ru.pdf (дата звернення 12.04.2017).

2. Heidenhain. Обзорный каталог [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://www.heidenhain.ru/fileadmin/pdb/media/img/350457-R3_Lieferuebersicht_ru.pdf (дата звернення 12.04.2017).

УДК 621.91

Довгий В. - ст. гр. МВ-32, Гаврушкевич Н.В., Гаврушкевич А.Ю.
Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського»

ОГЛЯД ДОДАТКОВОГО ОБЛАДНАННЯ СИСТЕМ ЧПК HEIDENHAIN

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Гаврушкевич А.Ю.

Dovhyy V., Gavrushkevich N., Gavrushkevich A.
*National Technical University of Ukraine «I. Sikorsky Kyiv Polytechnic
Institute»*

EXTENDED EQUIPMENT OVERVIEW FOR SYSTEMS HEIDENHAIN

Supervisor: candidate of technical sciences, senior lecturer Gavrushkevich A.

Ключові слова: Heidenhain, обладнання, оператор.

Keywords: Heidenhain, equipment, operator.

Серед різноманіття продукції компанії HEIDENHAIN (датчики вимірювання лінійних і кутових переміщень, датчики обертання, пристрої цифрової індикації, електродвигунів, приводів подачі і аксесуарів та інш.) значне місце посідають системи числового програмного керування HEIDENHAIN TNC для задач позиціонування, що вимагають високої точності.

Всі складові системи ЧПК HEIDENHAIN можуть обиратися і комбінуватися в залежності від встановлених завдань. Спектр використання даних систем ЧПК – від одиничного виробництва (TNC 128) до автоматизованого безлюдного (TNC 640). Всі нові серії систем укомплектовані додатковим обладнанням у вигляді модулів вводу-виводу, верстатних пультів, електронних маховичків, вимірювальних щупів для вимірювання інструмента і заготовок.

Для забезпечення віддаленого програмування системи ЧПК HEIDENHAIN обладнані програмними станціями та пультами, які підключаються через USB до персонального комп'ютера (ПК), на який встановлено програмний пакет станції TNC. В результаті в поєднанні з екраном монітора, що відображає інтерфейс системи ЧПК, імітується панель керування верстата з ЧПК.

Програмна станція може бути виконана як з пультом, так без нього, тобто із віртуальною клавіатурою, що відображається на екрані монітора комп'ютера.

Навчання програмуванню систем ЧПК HEIDENHAIN за допомогою програмних станцій є найкращою альтернативою «цеховому» навчанню за рахунок багаточисельності та доступності ПК.

Безпосередньо на верстаті оператор може переміщати робочі органи верстата за допомогою електронних маховичків. Маховички можуть виконуватися вбудованими в пульт керування або встановлюватися на будь-якій іншій частині верстата. Також використовуються переносні маховички, які дозволяють налагоджувати верстат, не знаходячись за пультом керування верстатом, та радіомаховички, що доцільні для використання на великих верстатах.

Деякі моделі переносних маховичків мають вбудований дисплей, що напряму інформує оператора про параметри роботи.

УДК 621.873

Збітнев П. – аспірант

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

ЗНИЖЕННЯ КОЛИВАНЬ ВАНТАЖУ ПРИ ГАЛЬМУВАННІ МОСТОВИХ КРАНІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Неженцев О.Б.

Zbitniev P.

East Ukrainian Volodymyr Dahl National University

REDUCING OSCILLATION OF CARGO DURING BRAKING OF OVERHEAD CRANES

Supervisor: Nyezhenstsev O.B.

Ключові слова: мостовий кран, коливання вантажу.

Keywords: overhead crane, oscillation of cargo.

Досить часто до роботи мостових кранів пред'являють жорсткі вимоги щодо величини розгойдування вантажу в процесі транспортування та після зупинки крана (наприклад, при роботі з вибухонебезпечними, отруйними та гарячими вантажами, при перевантажуванні сипучих матеріалів у вагони, при транспортуванні розплавленого металу тощо). Отже актуальним є питання зменшення амплітуди коливань вантажу особливо при гальмуванні крана та після його зупинки.

Відомо способи зменшення коливань вантажу, закріпленого на гнучкому підвісі [1, 2 та ін.]. Однак використання цих способів або призводить до підвищення динамічного навантаження елементів приводу та в кінцевому випадку знижує їх надійність та термін служби через те, що керування рухом здійснюють при максимально можливих та знакозмінних гальмуючих зусиллях [1], або відомі закони є надто складними і потребують оснащення кранів складними, дорогими і не досить надійними датчиками і системами управління [2 та ін.].

Нами запропоновано спосіб зменшення коливань вантажу, закріпленого на гнучкому підвісі при якому момент гальмування приводу пересування крана (візка) змінюють поетапно (двигуном в режимі електричного гальмування і механічним гальмом) за законом:

$$M_{\Gamma} = \left\{ \begin{array}{l} M_{\text{д}} \approx 0,5M_{\text{к.г}}, \text{ при } 0,5V_{\text{н}} < V \leq V_{\text{н}} \\ M_{\text{к.г}}, \text{ при } 0 \leq V \leq 0,5V_{\text{н}} \end{array} \right\}, \quad (1)$$

де $M_{\text{д}}$ - середній момент двигуна механізму пересування крана (візка) в режимі гальмування; $M_{\text{к.г}}$ - розрахунковий гальмівний момент колодкового гальма механізму пересування крана (візка), Н×м; $V_{\text{н}}$ - номінальна швидкість руху крана, м/с; V – поточна швидкість руху крана, м/с.

На рис. 1 наведено графіки перехідних процесів при гальмуванні мостового крана вантажопідйомністю 10 т, представленого тримасовою розрахунковою схемою [3] при довжині підвісу вантажу $l = 5$ м. Графіки отримано шляхом чисельного інтегрування методом Рунге-Кутта системи нелінійних диференціальних рівнянь, яка описує рух вказаної схеми [3].

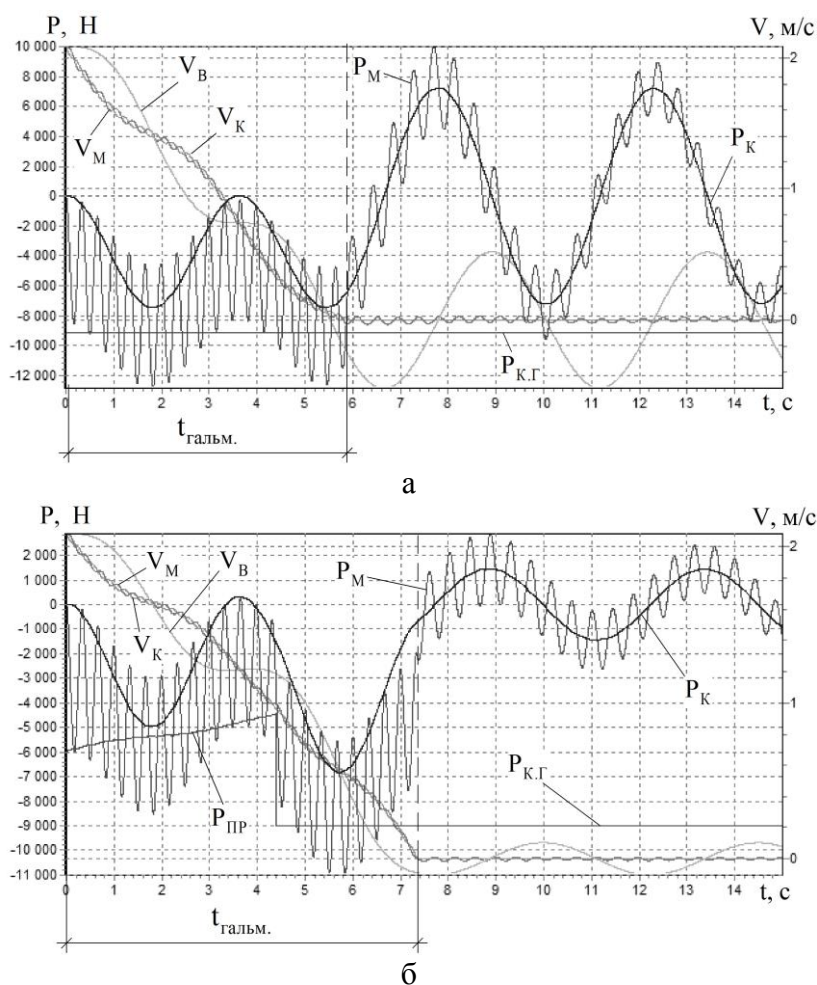


Рисунок 1 - Графіки перехідних процесів при гальмуванні крана:
а - колодковим гальмом; б - пропонуванім способом

Аналіз графіків на рис. 1 показує, що пропонуваній спосіб формування моменту гальмування приводу пересування крана (1), дозволяє суттєво зменшити динамічні навантаження на металоконструкцію крана P_M та амплітуду коливання вантажу, яка пропорційна динамічним зусиллям на вантаж P_K . За допомогою цього способу вдалося суттєво зменшити динамічні навантаження у порівнянні з традиційними видами гальмування: або колодковим гальмом або двигуном у режимі противмикання. При цьому найбільше відхилення вантажу від вертикалі у процесі гальмування не перевищило 0,35 м, а амплітуда розгойдування вантажу після зупинки крана склала лише 0,07 м.

Список використаної літератури:

1. Григоров О.В. Вантажопідйомні машини: навчальний посібник / О.В. Григоров, Н.О. Петренко. – Х. : НТУ «ХП», 2006. – 304 с.
2. Патент України на винахід №94511, МПК В66С13/06, 13/22. Спосіб зменшення коливань вантажу, закріпленого на гнучкому підвісі / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич: власник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – Опубл. 10.05.2014. Бюл. №9.
3. Неженцев А.Б. Оптимизация механических характеристик привода передвижения мостового крана в режиме двухступенчатого противовключения / А.Б. Неженцев, П.В. Збитнев // Вісник Східноукраїнського національного ун-ту ім. В.Даля, №7(224). – Северодонецьк: Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2015. – С. 36-42.

УДК 62-85

Іващенко М.В.- ст. гр. МВ-61м

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського

РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИННОГО ПНЕВМОГІДРАВЛІЧНОГО ГЕНЕРАТОРА ІМПУЛЬСНОЇ ДІЇ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Новік М.А.

Ivashchenko M.

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THE BOREHOLE PNEUMATIC HYDRAULIC GENERATOR OF PULSE ACTION

Supervisor: Novik M.

Ключові слова: свердловина, генератор.

Keywords: borehole, generator.

Проведені дослідження буріння і експлуатації нафтових та газових свердловин показали, що по закінченню буріння або в процесі експлуатації невідомо по якій причині відсутня або суттєво зменшена віддача корисної копалини (нафти, газу). При бурінні свердловини причинами відсутності корисної копалини можуть бути: або невдала перфорація, або привибійна зона розташована за межами продуктивного пласту, або під час буріння була задавлена привибійна зона. Під час експлуатації причиною зменшення дебіту свердловини може бути закупорка провідних мікроканалів продуктивного пласту в привибійній зоні. Невизначеність причин відсутності або зменшення дебіту свердловини спонукає до створення простих пристроїв або способів стимулювання віддачі показав, що вони дорогі. Стимуляція однієї свердловини існуючими способами приблизно складає 100 тис. доларів США. При цьому відсутня гарантія, що свердловина відновить віддачу корисної копалини (нафти або газу).

На каф. «Конструювання верстатів та машин» НТУУ «КПІ» розроблено ряд оригінальних свердловин, які характеризуються високою надійністю, безпечністю в роботі і незначними експлуатаційними витратами.

Запропоновані генератори імпульсної дії захищені патентами України № 93141, №32253, №97511, № 110085 характеризуються наземним розташуванням. При робочому пневматичному тиску в межах від 1 до 5 МПа забезпечується підвищення тиску у привибійній зоні свердловини від 10 до 50 МПа. Проведенні випробування на газових свердловинах Шебелинки, «Чернігівнафтогаз» в Талалаївці та в Полтавській області на свердловині «Котляревського» показали ефективність такого способу стимуляції дебіту нафтових і газових свердловин.

Крім того, випробування показали, що при стимуляції свердловин таким способом із привибійного пласта виносяться закупорюючі частинки, які іншими способами не вилучаються.

В роботі розглянуті процеси статичної і динамічної пневмогідролічних генераторів імпульсної дії. Розроблена система керування, яка дозволяє в широкому діапазоні регулювати як частоту, так і амплітуду коливання тиску у привибійній зоні свердловини.

УДК 681.5

Комарянський М. – ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОГЛЯД СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ АКТИВНОГО КОНТРОЛЮ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Капаціла Ю.Б.

Komaryanskyi M.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

REVIEW OF CONTEMPORARY IN-PROCESS GAGING TECHNIQUES

Ключові слова: автоматизація, процес, контроль

Keywords automation, process, control

На сучасному етапі розвитку машинобудівного виробництва дуже важливим є застосування контролю не лише як засобу розділення вже готової продукції на придатну і браковану. Контроль також повинен забезпечувати керування металорізальним обладнанням з метою одержання заданих розмірів, а також встановлення оптимальних режимів оброблення. Одним з найбільш прогресивних методів контролю є активний контроль. Застосування засобів активного контролю робить можливим багатостадійне обслуговування і комплексну автоматизацію технологічних процесів механічного оброблення.

Засоби активного контролю в загальному вигляді будують за єдиною принциповою схемою, яка складається із окремих вузлів, призначених для виконання певних задач. Передусім, це вимірювальна оснастка, в якості якої використовують механічні, електричні, пневматичні, індуктивні та радіоізотопні прилади.

Механічні вимірювальні прилади прості за конструкцією і надійні, управління технологічним процесом при їх застосуванні здійснюється вручну за результатами показів приладу. Недоліками побудови активного контролю за схемою з електроконтактними давачами є громіздкість і відносна складність конструкції вимірювальної оснастки та давачів, які дуже чутливі до вібрацій і вимагають встановлення демпферів. Крім того, жорсткий зв'язок давача з вимірювальною оснасткою може знаходитися в зоні обробки деталі, що вимагає надійної герметизації. Вимірювальні прилади з пневматичними давачами мають високу точність і дозволяють здійснювати безконтактні вимірювання і, що особливо важливо, можуть бути змонтовані з серійних нормалізованих блоків. Пневматичні прилади дозволяють створювати найбільш просту і малогабаритну вимірювальну оснастку, що дуже важливо при вимірюваннях у відносно важкодоступних місцях. Крім цього такі прилади не чутливі до вібрацій і не вимагають спеціальної герметизації. Прилади з індуктивними давачами зазвичай виготовляються у вигляді єдиного приладу вузького призначення, володіють високою точністю, низькою чутливістю до вібрацій і невеликими габаритними розмірами. Вимірювальні засоби з радіоактивними давачами надійно працюють у важких умовах і широко використовуються для активного контролю в прокатному, ливарному і ковальсько-пресовому обладнанні.

Вибір того чи іншого приладу залежить від задач, які повинні розв'язуватися засобом активного контролю, а також від технологічного обладнання, на якому будуть оброблятися деталі.

УДК 621.923

Левицький С.М. – ст. гр. МТмз-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПЕРЕРИВЧАСТОГО ШЛІФУВАННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Дячун А. Є.

Levytskyi S.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

THE STUDY OF INTERMITTENT GRINDING DYNAMICS

Supervisor: Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Diachun A. Ye.

Ключові слова: шліфування, динаміка, переривчастий процес

Keywords: grinding, dynamics, intermittent process

Одне з провідних місць при обробленні матеріалів різанням займають технологічні процеси фінішних операцій із застосуванням абразивних переривчастих шліфувальних кругів, які дозволяють обробляти практично всі існуючі і нові конструкційні матеріали та остаточно формують поверхневий шар, що визначає їхні експлуатаційні властивості.

Функціональна схема процесу переривчастого шліфування базується на використанні механічних коливань деталі відносно інструмента. Тому необхідно дослідити вплив параметрів динамічної системи на процес переривчастого шліфування поверхонь деталей машин. Коливальна система шліфувального верстата є двомасовою. Для зручності аналізу коливальних процесів, двомасову коливальну схему приведено до одномасової, в якій приведена маса стола верстата коливатиметься на пружних елементах з приведеною жорсткістю відносно нерухомого центра обертання переривчастого шліфувального круга.

Удар між деталлю та інструментом у вертикальному напрямі моделюється контактною жорсткістю та демпфуванням енергії локального зрізування поверхні деталі. Коливання у горизонтальній площині стола верстата збуджуються тангенціальною складовою сили різання.

Розв'язок диференціальних рівнянь здійснено на комп'ютері методом Рунге-Кутта при нульових початкових параметрах. Основні параметри математичної моделі, зокрема жорсткості складових елементів та коефіцієнти демпфування визначались експериментальним шляхом.

На серійному обладнанні для закріплення деталей із плоскими поверхнями при шліфуванні використовується в більшості випадків магнітна плита, тобто жорстке закріплення деталі на обладнанні. Розроблена система диференціальних рівнянь моделює такі параметри як: переміщення стола та деталі у вертикальному напрямку; швидкості переміщень стола та деталі у вертикальному напрямку; переміщення стола у горизонтальному напрямку; переміщення деталі у горизонтальному напрямку; реакції стола у вертикальному напрямку, переміщення інструмента. Швидкість зустрічі інструменту із деталлю визначається сумою їх швидкостей із врахуванням їх взаємного напрямку переміщення, яка у свою чергу залежить від діаметра інструмента та частоти його обертання. Отже, чим вища швидкість обертання інструмента, тим більша швидкість зустрічі інструмента із деталлю.

УДК 531.374

Лозіцький Д. – ст. гр. МТМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБРОБКА ТОРЦІВ РЕГУЛЬОВАНИМИ ФРЕЗАМИ

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

Lozitskyy D.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

PROCESSING END SURFACES ADJUSTABLE MILLING CUTTERS

Supervisor: Ph.D., Associate Professor R. Komar

Ключові слова: торець, фреза, регульована

Keywords: end surface, milling cutter, adjustable

На даний час фрезерування є широко універсальним методом обробки. Протягом декількох останніх років поряд з удосконаленням металорізальних верстатів відбулося значне розширення області застосування фрезерного інструменту. Тому сьогодні вибір способу обробки неоднозначний. Особливо з урахуванням того, що до традиційних областей використання фрез додалися такі як виготовлення отворів, обробка кишень і вибірок, обробка поверхонь обертання, різьб і т.д. Технології та інструментальне оснащення також постійно допрацьовуються з метою підвищення продуктивності, надійності і якості обробки.

Збірні регульовані фрези із змінними пластинами є найбільш перспективним інструментом для обробки торцевих і плоских поверхонь. Основною перевагою є можливість швидкої заміни зношених чи поламаних лез та забезпечення високої точності обробки завдяки можливості їх регулювання. Відповідно швидко зростає роль фрез в обробці складних криволінійних поверхонь на обробних центрах, автоматичних лініях і верстатах багатоцільового призначення.

Сучасні технології обробки торцевих поверхонь передбачають використання для чорнових і чистових операцій регульованих фрез діаметром 80-500 мм, які легко налаштовуються з точністю $\pm 0,002$ мм за допомогою ексцентрика, після чого касети надійно закріплюються гвинтами. Діапазон регулювання близько 1 мм. Максимальна глибина різання – 1 мм. Основним геометричним параметром фрез є головний кут в плані. Він вимірюється між периферійною ріжучою кромкою і площиною торця фрези і визначає напрямок сил різання і товщину проникнення ріжучого інструменту. Вибір геометрії пластин умовно спрощений до трьох областей, що розрізняються характером різання: легка, середня і важка геометрія.

Ширина фрезерування особливо сильно впливає на вибір діаметра фрези при обробці торцевими фрезами. Характерним для торцевого фрезерування є те, що діаметр фрези значно більший, ніж ширина обробки і вісь фрези знаходиться поза оброблюваною поверхнею. В цьому випадку рекомендується вибирати діаметр фрези, що перевищує ширину фрезерування на 20-50%. Якщо обробка може бути проведена за кілька проходів, то ширина різання за кожен прохід повинна бути рівною $3/4$ діаметра фрези. При цьому формування стружки і навантаження на різальну кромку будуть оптимальними.

УДК 621.643. 053

Мазур С. – ст. гр. МБ-21

Національний університет водного господарства та природокористування

ПОБУДОВА СПІРАЛІ АРХІМЕДА ТА ВИГОТОВЛЕННЯ КАНАВКИ У ЇЇ ВИГЛЯДІ НА ТОРЦІ КІЛЬЦЯ

Наукові керівники: к.т.н., професор Стрілець В.М. і к.т.н., доцент Стрілець О.Р.

Mazur S.

National University of Water and Environmental Engineering

CONSTRUCTING AND MANUFACTURING OF ARCHIMEDEAN SPIRAL GROOVES AT THE END OF THE RING

Supervisors: Strilets V., Strilets O.

Ключові слова: спіраль Архімеда, канавка, торець кільця

Keywords: Archimedean spiral, groove, ring end face,

Розглядаються торцеві ущільнення [1], які грають важливу роль у роботі механізмів і машин. Щоб підвищити герметичність таких ущільнень і спростити конструкцію на торці рухомого кільця виконана канавка у вигляді спіралі Архімеда (патенти України на корисні моделі №108700, №108704 і №112500).

Запропонований спосіб побудови такої спіралі Архімеда і виготовлення канавки у її вигляді на торці рухомого кільця. Для цього засобами комп'ютерного моделювання на аркуші будують спіраль Архімеда (рис. а) за формулою $r = a\varphi$, де r – радіус спіралі

Архімеда в даній точці; φ – кут даного радіуса; $a = \frac{\kappa}{2\pi}$ – коефіцієнт, де κ – крок

спіралі, далі на отриману спіраль накладаються розміри d і d_1 (рис. б) торця обертового кільця тертя, де d і d_1 – відповідно зовнішній і внутрішній діаметри торця кільця тертя, і виділяється частина спіралі Архімеда (рис. в), причому так, щоб на торці кільця тертя, в межах d і d_1 , було один і більше витків спіралі Архімеда, зтим на основі виділених витків спіралі Архімеда відомими способами виготовляють канавку.

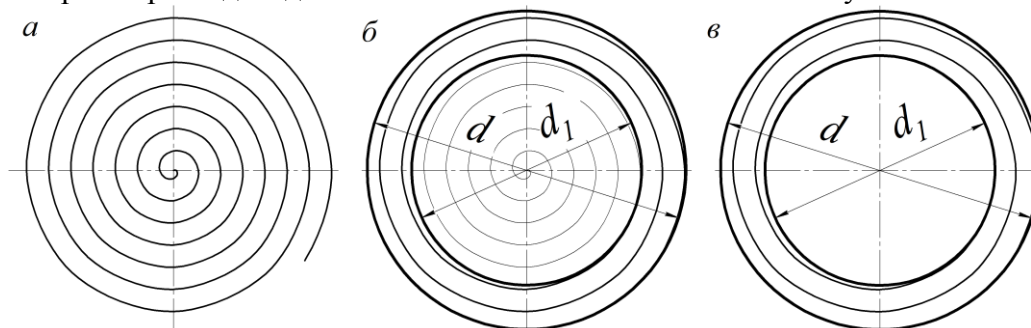


Рисунок. Порядок побудови і виготовлення канавки у вигляді спіралі Архімеда

Запропонований спосіб дозволяє проектувати та виготовляти канавки у вигляді спіралі Архімеда на торці обертового кільця тертя торцевого ущільнення.

1. Малащенко В.О. Торцеві ущільнення підвищеної герметичності / В.О. Малащенко, І.О. Похильчук, В.М. Стрілець // Монографія. – Рівне: НУВГП, 2014. – 128с.

УДК 621.91

Михайлюк В.П. – ст. гр. МТмз-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОГО ЗМІЦНЕННЯ ПЛОСКОЇ ПОВЕРХНІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Паливода Ю. Є.

Myhailiuk V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

THE STUDY OF FLAT SURFACE MECHANICAL HARDENING PROCESS

Supervisor: Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Palyvoda Yu. Ye.

Ключові слова: плоска поверхня, зміцнення, деформація

Keywords: flat surface, hardening, deformation

Для сучасних машин характерне безперервне збільшення потужностей і робочих навантажень за одночасного підвищення швидкостей та прискорень їх виконавчих органів, передачі все більших зусиль і обертових моментів, що зумовлює істотне підвищення вимог до надійності машин. Покращання параметрів поверхневих шарів деталей можливе шляхом розроблення нових технологічних процесів зміцнення поверхонь деталей машин, зокрема, застосування поверхнево-пластичного деформування плоских поверхонь пластинами із твердого сплаву при різних швидкостях деформації.

В процесі деформування оброблюваного матеріалу на пластину з боку основного матеріалу діє зусилля, величина якого залежить від фізико-механічних характеристик оброблюваного матеріалу та розмірів відповідної ділянки деформування. Найбільш деформованою є ділянка під вершиною пластини, тому напруження в цій точці максимальні. Виходячи з того факту, що метою оброблення деталі є її пластична деформація у зоні контакту з пластиною, можна з достатньою для практики точністю вважати, що напруження деформації матеріалу деталі перейшли межу пластичності практично на всій зоні контакту пластини з матеріалом деталі, причому сама пластинка одержує лише пружні деформації. У розрахунковій моделі прийнято такі припущення: деформація пластини знаходиться у межах пружних деформацій; натяг деформації поверхні постійний та рівномірно розподілений по площині. Виведено рівняння для визначення зусилля поверхневого деформування плоскої заготовки:

$$P = \sigma_s \left[\Delta \cdot B \cdot (1 + \operatorname{ctg} \alpha \cdot \mu_1) + \frac{B \pi R \alpha}{180} \left(\sin \frac{\alpha}{2} + \mu_2 \cos \frac{\alpha}{2} \right) \right],$$

де σ_s - напруження текучості матеріалу зміцненої поверхні, МПа; Δ - величина натягу деформації поверхні, мм; α - кут нахилу робочої поверхні пластини, град., B - ширина деформування, мм; μ_1 - коефіцієнт тертя між пластиною та деформованою поверхнею на прямолінійній нахиленій поверхні; μ_2 - коефіцієнт тертя між пластиною та деформованою поверхнею на радіусній поверхні; R - радіус заокруглення вершини пластини, мм.

УДК 621.923

Никипорець А.В. – ст. гр. МТмз-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ШОРСТКОСТІ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ПІСЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ВІЛЬНИМИ АБРАЗИВАМИ

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

Нукупоретс А.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

THE STUDY OF CYLINDRICAL SURFACES ROUGHNESS AFTER TUMBLING BY FREE ABRASIVES

Supervisor: Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Dychkovskyi M. G.

Ключові слова: шорсткість, вільні абразиви

Keywords: roughness, free abrasives

Для дослідження шорсткості циліндричної поверхні при обробленні вільними абразивами проведено серію експериментів. Шорсткість обробленої поверхні визначали за допомогою зразків шорсткості і профілографа-профілометра. Шорсткість поверхні обертання при обробленні вільними абразивами залежить від великої кількості технологічних факторів. Тому для її дослідження передбачається використання експериментальних методів дослідження, оскільки теоретичні методи дуже трудомісткі, і не можуть з достатньою точністю описати процес формування шорсткості при обробленні вільними абразивами.

Експеримент планували на основі багатофакторного аналізу, тобто одночасно варіюванням усіх змінних факторів, $x_1(A)$, $x_2(\omega)$, $x_3(\tau)$, $x_4(\psi)$. Щоб знайти залежність $Ra=f(A, \omega, \tau, \psi)$ використовували повний факторний експеримент типу 2^k , де k – кількість змінних незалежних факторів ($k=4$), що потребує реалізації 16 основних дослідів. Враховуючи те, що дисперсії в кожній точці факторного простору однорідні, було вирішено скористатись схемою реалізації експерименту з дублюванням в одній точці (у центрі плану) чотири рази.

Шукана математична модель досліджуваного процесу:

$$\ln Ra = 0,84 - 0,095x_1 - 0,113x_2 - 0,154x_3 + 0,0028x_4 . \quad (1)$$

При переході від кодованих факторів до натуральних, рівняння (1) записано наступним чином:

$$\ln Ra = 3,67 - 0,22 \ln A - 0,53 \ln \omega - 0,28 \ln \tau + 0,012 \ln \psi , \quad (2)$$

де A – кутова амплітуда коливань камери, град; ω – частота коливань камери, c^{-1} ; τ – час оброблення, хв.; ψ – коефіцієнт заповнення об'єму робочої камери, %.

Отже, кінцева формула для визначення шорсткості циліндричної поверхні при обробленні вільними абразивами має вигляд:

$$Ra = \frac{39,25 \cdot \psi^{0,012}}{A^{0,22} \cdot \omega^{0,53} \cdot \tau^{0,28}} . \quad (3)$$

Слід зауважити, що дана емпірична залежність адекватно відображає процес на проміжках змінних параметрів : $3 < A < 7$ град., $15 < \omega < 23$ c^{-1} , $20 < \tau < 60$ хв., $50 < \psi < 80$ %.

УДК 662.76.629.113

Панчук А. - ст. гр. АТм -16-1

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

БІОГАЗ, ЯК ЕФЕКТИВНЕ МОТОРНЕ ПАЛИВО

Науковий керівник: к.т.н, доцент Мельник В.М.

Panchuk A.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

BIOGAS AS AN EFFECTIVE MOTOR FUEL

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Vasyl Melnyk

Keywords: biogas, biomethane, motor fuel.

На даний час застосування біогазу в автомобільних двигунах розглядається як один з основних напрямів зниження споживання палив нафтового походження і покращення екологічних показників. Актуальність цієї задачі зумовлена поступовим виснаженням світових запасів нафти та постійним підвищенням вимог щодо токсичності відпрацьованих газів автомобільних двигунів, у зв'язку зі значним забрудненням навколишнього середовища шкідливими речовинами та парни-ковими газами.

Біогаз – це горючий газ, який складається з метану (CH_4 : 50-75 %), вуглекислого газу (CO_2 : 25-50 %), водяної пари (H_2O : 0-10 %), азоту (N_2 : 0,01-5 %), кисню (O_2 : 0,01-2 %), водню (H_2 : 0-1 %), аміаку (NH_3 : 0,01-2,5 мг/м³) та сірководню (H_2S : 10-30.000 мг/м³). Основним компонентом біогазу є газ метан, при згорянні якого вивільняється енергія. Склад газу є нестабільний і може змінюватись в залежності від типу біомаси, мікроорганізмів, що беруть участь у процесі, а також домішок та фізичних чинників впливу на процес.

Використання біогазу в якості моторного палива забезпечує значну економію паливно-енергетичних ресурсів. Досвід експлуатації автомобілів із використанням біогазу як моторного палива підтверджує можливість застосування його у традиційних конструкціях автомобілів. Завдяки простій, надійній і перевірений технології, біогаз має усі необхідні характеристики для того, щоб стати одним із найефективніших та економічно вигідних видів палива, що отримують із поновлюваних джерел.

Як і природний газ перед застосуванням у двигуні внутрішнього згорання біогаз піддається збагаченню, очищуванню, осушуванню та компримуванню до тиску 20 - 25 МПа. За цього актуальним питанням є використання нових технологій для збагачення біогазу до біометану і методів контролю якості, що є ключовим чинником його використання в якості моторного палива. Збагачений біогаз повинен відповідати вимогам якості та хімічного складу палива: містити щонайменше 96% метану, концентрація водяної пари та сірководню не повинні перевищувати відповідно - 15 мг/м³ і 100 мг/м³. В такому випадку його енергетичний еквівалент становить 9 – 10 кВт год / м³. Біогаз також можна змішувати з природним газом та доставляти на заправні станції спеціальними автоцистернами, або за допомогою трубопроводів що є його перевагою з точки зору транспортування. **Висновок.** Великий потенціал ресурсів біомаси для отримання біогазу в Україні роблять можливим ефективно використання його в якості моторного палива у двигунах внутрішнього згорання, що є найбільш поширеним типом теплових двигунів.

УДК 621.986

Питель М. - ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Данильченко Л.М.

Pytel' M.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

MODERN METHODS OF REBUILDING DETAILS OF MACHINES BY PLASTIC DEFORMATION

Supervisor: L.M. Danylchenko, Ph.D., Assoc. Prof.

Ключові слова: пластичне деформування, деталі машин, методи відновлення.

Keywords: plastic deformation, details of machines, methods of rebuilding.

В ремонтних цехах і дільницях машинобудівних підприємств значна частка виконуваних робіт припадає на відновлення корпусів, деталей, вузлів наступними методами пластичного деформування: правленням, осаджуванням, розтисканням, обтисканням, вдавлюванням, витягуванням, накатуванням.

Правлення доцільно застосовувати при викривленні форми деталей, наприклад при згині або скручуванні валів, осей, шатунів, рам; вм'ятинах і перекосах тонкостінних деталей. Залежно від ступеня деформації й розмірів деталі правлення здійснюють з нагріванням або без нього. Після правлення без нагрівання в сталевих деталях залишаються значні внутрішні напруження. У результаті цього після виправлення вони поступово приймають початкову форму. Для зняття внутрішніх напружень після холодного правлення деталей необхідно стабілізувати, тобто витримати при температурі 400-450 °С близько 1 години або при температурі 250-300°С протягом декількох годин.

Великогабаритні деформовані деталі правлять у нагрітому стані до 600-900°С, оскільки холодне правлення не завжди дає стійкий результат, в результаті наклепу можуть виникати внутрішні напруження, які накладаються на залишкові. Виниклі при нагріванні напруження розтягу приводять до випрямлення деталі.

Осаджування застосовується для збільшення зовнішнього діаметру суцільних деталей або для зменшення внутрішнього діаметру порожніх. При осаджуванні діаметр деталі збільшується за рахунок зменшення її довжини. Цим способом відновлюють втулки у випадку зношування по зовнішньому або внутрішньому діаметру, цапфи валів, осі, клапани двигунів внутрішнього згорання, зубчасті колеса й інші деталі, що мають поверхневе зношування не більш 1% їх діаметру. Осаджуванням збільшують діаметр деталей типу пальців і втулок із кольорових металів за рахунок деякого зменшення їх довжини. Цим способом можна зменшити довжину деталей до 15%, однак відповідальні деталі не слід зменшувати більш, ніж на 8%.

Обтискання проводять за необхідності зменшити внутрішній діаметр порожніх деталей за рахунок зміни зовнішнього діаметру. Цим способом відновлюють втулки з кольорових металів, проушини різних важелів при зношуванні гладких або шліцьових отворів, корпуси гідронасосів тощо. При обтисканні зношену втулку проштовхують за

допомогою пуансона через отвір матриці, розмір якої, регульований вкладишем, дорівнює зовнішньому діаметру обтисненої втулки. Після обтискання зовнішній діаметр збільшують, наприклад, за допомогою електролітичного нарощування шару металу, а внутрішній - розгортають до необхідного розміру. Обтисканням зменшують внутрішні розміри деталей типу втулок, виготовлених із кольорових металів. Втулку проштовхують пуансоном через установлену в підставці матрицю. Вхідний отвір матриці звужується під кутом $7-8^{\circ}$, далі - калібрувальна частина, яка закінчується вхідним отвором із розширеним кутом $18...20^{\circ}$. Після обтискання зовнішню поверхню втулок обміднують і проточують, а внутрішню - розгортають.

Витягування застосовується для збільшення довжини деталі за рахунок локального звуження її поперечного перерізу. Цей метод доцільно використовувати при ремонті тяг, штанг тощо. Розтискання використовується для збільшення зовнішнього діаметру за рахунок збільшення внутрішнього діаметру порожніх деталей. Розтискання слід проводити в холодному стані, загартовані деталі попередньо піддають відпуску або відпалу.

Вдавлюванням відновлюють тарілки клапанів, шліци, шестерні при зношуванні по профілю зуба тощо за допомогою роликів, які виготовляють зі спеціальних твердих сплавів або інструментальної сталі та піддають термообробленню. Ролики виконують дві різні функції: одні, вдавлюючись, перерозподіляють метал, а інші - формують профіль і розміри шлиців. Установка має дві або три подібні головки, тобто одночасно обробляються два або три шліци під кутами відповідно 180 і 120° . Завдяки такій конструкції вал розвантажується від згинаючих сил. Перед головками доцільно закріплювати індуктори високочастотної установки для розігріву шлиців, позаду роликів - пристрій для їх охолодження.

Накатуванням збільшують розміри термічно не оброблених циліндричних поверхонь, на які встановлюють деталі за допомогою нерухомих посадок. Такі деталі, закріплені в центрах токарного верстату, обкатують роликом із хромонікелевої сталі, на поверхні якого виконано насічку. При накатуванні діаметр поверхні збільшується за рахунок піднімання гребінців металу. Отриману поверхню шліфують або накатують гладким роликом до одержання необхідного розміру. Накатування може бути застосоване для відновлення вкладишів, залитих свинцевою бронзою, а також для відновлення зношених поверхонь під нерухомих посадку кілець роликів і кулькових підшипників. Накатуванням можна збільшити діаметр деталі на $0,3-0,4$ мм на сторону.

Накатування доцільно застосовувати для збереження працездатності лише тих деталей, які працюють в нескладних умовах, оскільки зносостійкість з'єднань, відновлених таким чином, значно нижче зносостійкості нового з'єднання. Зношені шліци валів розширяють накатуванням роликом. Особливим штампом витягають зношені шестерні. Втулки з кольорових металів зі зношеною внутрішньою або зовнішньою поверхнею обтискують у холодному стані.

Рифленням відновлюють зношені шийки під підшипники кочення. Розмір шийки можна збільшити на $0,4$ мм, але площа контакту при цьому значно зменшується й довговічність з'єднання буде невисокою.

Сучасні технологічні методи відновлення деталей пластичним деформуванням є відносно простими, але потребують спеціальних пристосувань з огляду на те, що при ремонті обробляють не заготовку, а зношену деталь, при цьому метал переміщується на зношені поверхні, що передбачає наявність запасу металу. Вибір методу відновлення повинен бути не лише технологічно обґрунтованим і доцільним, а й економічно оправданим.

УДК 621.74

Погребняк І.О., Кошіль А.В. ст. гр. ФЛ32

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБЛЕННЯ РОЗПЛАВУ КАРБІДОСТАБІЛІЗУВАЛЬНИМИ ДОБАВКАМИ В ЛИВАРНІЙ ФОРМІ

Науковий керівник к.т.н., доц. Фесенко М.А.

Pogrebnyak I, Koshil A.

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute .. Igor Sikorsky"

RESEARCH PROCESSES OF TREATMENT BY KARBIDSTABILIZATION ADDITIVES IN FOUNDRY MOLDS

Supervisor: PhD, docent Fesenko M.

Ключові слова: чавун, карбідостабілізувальна добавка, ливарна форма

Keywords: iron, karbidstabilization additive, foundry mold

Одним з розповсюджених конструкційних матеріалів для широкої номенклатури виробів, які отримуються методами лиття сьогодні залишається чавун. В сучасному машинобудуванні на частку деталей з чавуну припадає близько 70% від загальної маси, яка виробляється промисловістю.

Широке застосування чавуну як ливарного матеріалу сприяє комплекс ливарних, технологічних, механічних та експлуатаційних властивостей. Крім цього чавун є доступним, недефіцитним та дешевим матеріалом, а також достатньо просто виплавляється в плавильних агрегатах різних типів.

З урахуванням зростаючих вимог, які висуває сучасна промисловість, а саме підвищення строку експлуатації виробів при одночасному зниженні економічних та енергетичних витрат на їх виготовлення є потреба в розробленні нових ефективних або вдосконалення існуючих технологій отримання чавунних деталей з покращеною структурою та властивостями. Для отримання чавунних виробів з покращеною структурою та властивостями на практиці широко застосовують процеси пічного або позапічного оброблення розплаву легувальними або модифікувальними добавками, серед яких перспективним та економічно вигідним є метод оброблення розплаву в ливарній формі – Інмолд-процес.

В даній роботі проведенні дослідження процесу оброблення розплаву чавуну в ливарній формі карбідостабілізувальними добавками – ферохромом марок ФХ200, ФХ900, феробором ФБ18, сплавом нікелю з 15...20% магнію, фероцерієм МЦ50ЖЗ, металевим марганцем Мн95, феромарганцем ФМн78 та вісмутом Ви1.

Досліджено вплив технологічних параметрів (температури розплаву при заливанні форми, дисперсність та кількість добавок) на ступінь їх засвоєння, що призводить до формування заданої структури та властивостей чавунних литих виробів. За результатами досліджень отримані лабораторно-промислові чавунні литі вироби «Крильчатка» масою 10 кг, «Корпус вібратора» масою 25 кг, які на сьогоднішній день проходять промислове випробування.

УДК 621.986

Сарафін В. - ст. гр. МРС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ПОВЕРХНЕВИМ ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Данильченко Л.М.

Sarafin V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

FEATURES OF CHOICE OF METHODS AND FACILITIES OF STRENGTHENING OF DETAILS BY SURFACE PLASTIC DEFORMATION

Supervisor: L.M. Danylchenko, Ph.D., Assoc. Prof.

Ключові слова: поверхнєве пластичне деформування, методи зміцнення.

Keywords: surface plastic deformation, methods of strengthening.

Фізико-механічні властивості поверхневого шару матеріалу деталі суттєво відрізняються від внутрішніх. Ці відмінності зумовлені спадковістю оброблення та впливом експлуатаційних умов.

Атоми, які знаходяться на поверхні деталей, мають одnobічні зв'язки з металом, що зумовлює їх активізацію, у результаті чого поверхня деталі адсорбує атоми елементів навколишнього середовища. Дифузійним процесам в поверхневому шарі притаманна поява різних сполук основного металу та речовин, що проникають ззовні. Можливий також перерозподіл легуючих елементів у поверхневому шарі, який призводить до зниження експлуатаційних властивостей деталей. Механічний, тепловий, магнітоелектричний, світловий та інші види зовнішніх впливів спричиняють збільшення спрацьовування поверхневих шарів деталі, його ерозії, кавітації, корозії, появу тріщин від утомленості тощо. При цьому суттєво погіршується робота поверхневих шарів із урахуванням негативних впливів у процесі оброблення деталей або складання елементів конструкцій, які супроводжуються появою на поверхні рисок, подряпин, ум'ятин, задирок та інших дефектів.

Навіть у разі ретельного механічного оброблення важко запобігти мікроскопічним подряпинам на поверхні, які є місцем концентрації напружень. Найбільш сприятливий мікрорельєф поверхні деталі може надавати поверхнєве зміцнення, що створює на ній залишкові стискувальні напруження. У результаті підвищуються твердість, міцність, опір відриву та утомна міцність поверхневого шару.

Поверхнєве зміцнення завдяки стабільним залишковим напруженням стискування, наклепу та сприятливому мікропрофілю поверхні підвищує витривалість деталей порівняно з механічним обробленням у 2 – 2,5 разу і більше, частково або повністю знижує шкідливий для витривалості деталей вплив конструктивних концентраторів напружень, покриттів і корозійних середовищ.

Основним технологічним способом поверхневого зміцнення є зміцнення поверхневим пластичним деформуванням, сутність якого полягає у створенні

нерівномірної деформації поверхневого шару конструкції у пружно-пластичній та пластичній сферах, після якої в процесі розвантаження в цьому шарі виникають напруження стискування високої інтенсивності. Ці напруження врівноважуються залишковими напруженнями розтягування низької інтенсивності в серединних шарах матеріалу.

Технологію поверхневого пластичного деформування застосовують практично до всіх конструкцій із металевих матеріалів, зокрема, у механічному, заготівельно-штампувальному, слюсарно-зварювальному та складальному виробництвах.

Тривалими дослідженнями встановлено, що довговічність, а отже, і ресурс деталей із конкретного матеріалу визначають станом поверхневого шару та його пошкодженням і меншою мірою станом внутрішніх шарів матеріалу деталей. Тому одним із основних питань, які необхідно вирішити під час проектування та виготовлення конструкцій, є забезпечення високої опірності поверхневого шару.

Зміцнення поверхневим пластичним деформуванням бажано проводити за всіма поверхнями деталей і вузлів, тому доцільніше призначати його в таких випадках роботи елементів конструкції: повторні навантаження в умовах розтягу, розтягу-стиску, згину та скручування; тривалий вплив статичних навантажень розтягу, здатних спричинити руйнування від корозії під напруженням або інші види крихкого руйнування; наявність мікропереміщень, здатних призвести до фретинг-корозії; для посилення захисту від корозії (загальної, пітингової тощо), якщо вона можлива в умовах експлуатації.

Вибір технологічних засобів зміцнення поверхневим пластичним деформуванням здійснюють на основі технологічних особливостей конструкції, зважаючи на такі умови:

- габарити деталей мають відповідати можливостям того чи іншого виду устаткування;

- за складністю геометричних форм обирають метод зміцнення, технології та устаткування, а за жорсткістю деталі – можливість проведення зміцнення без викривлення форм;

- за наявністю, характером і глибиною послабленого поверхневого шару визначають можливості його повного або часткового вилучення або зміцнення на величину, яка перевищує глибину послабленого шару;

- наявність на деталях дефектів у вигляді мікротріщин у результаті впливу крихких шарів і покриттів враховують для встановлення глибини зміцненого шару, що гальмує поширення таких дефектів;

- раціональність застосування одного або декількох методів зміцнення з'ясовують за точністю і шорсткістю різних поверхонь на одній деталі;

- місце зміцнювальної операції в технологічному процесі виготовлення або збирання залежить від технології визначення елементів конструкцій;

- можливість одночасного зміцнення декількох деталей.

Під час вибору методів і засобів зміцнення поверхневим пластичним деформуванням необхідно також враховувати технічні можливості досягнення мінімальних шорсткостей і продуктивність устаткування. Матеріали для робочих тіл інструментів мають вищі фізико-механічні властивості, ніж матеріали оброблюваних деталей, зокрема: високу твердість, здатність протистояти стиранню та ударним навантаженням під час поверхневого пластичного деформування, високу межу міцності на стискування, низький коефіцієнт тертя по металу, велику теплопровідність і теплоємність, властивість оброблювати поверхню до отримання мінімальної шорсткості, високу адгезійну здатність.

УДК 621.941

Цепенюк І. – ст. гр. МТмз-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАТИСКНОГО ПАТРОНА З ГВИНТОВИМ ЕЛЕМЕНТОМ

Науковий керівник: д.т.н., професор Пилипець М. І.

Tsepenyuk I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

THE STUDY OF CLAMPING CHUCK WITH SPIRAL ELEMENT

Supervisor: Dr. Sci. (Tech.), Prof. Pylypets M. I.

Ключові слова: патрон, гвинтовий елемент, затиск

Keywords: chuck, spiral element, clamp

Використання високоточних, самонастроювальних, швидкоперена-лагоджувальних і широкодіапазонних затискних пристроїв забезпечує покращення якості і продуктивності праці для оброблення втулок та інших деталей, базування і закріплення яких здійснюється по внутрішньому або зовнішньому діаметрах.

На основі методики проведення досліджень з використанням повнофакторного експерименту було проведено ряд експериментальних досліджень, в яких визначали залежність моменту затиску циліндричних заготовок від зовнішнього діаметра гвинтового затискного елемента D , кількості витків n та ширини B контактуючої поверхні одного витка гвинтового затискного елемента.

Момент затиску визначено за допомогою динамометричних ключів та розробленого стенда для проведення експериментальних досліджень. Для кожної комбінації змінних факторів експеримент проводився не менше трьох разів, після чого визначалося середнє значення результату, яке використовувалось для подальшого статистичного оброблення результатів експерименту.

Функцію відгуку, тобто залежність для визначення моменту затиску заготовки $M_3=f(D,n,B)$, визначеного експериментальним шляхом, представлено у вигляді математичної моделі повного квадратичного полінома.

Загальний вигляд рівняння регресії моменту затиску заготовки M_3 в Н·м залежно від зміни діаметра гвинтового затискного елемента D від 85 до 115 мм, кількості витків n від 7 до 11 шт. та ширини B контактуючої поверхні одного витка гвинтового затискного елемента від 2 до 6 мм за результатами проведених повнофакторних експериментів дорівнює:

$$M_{z(D,n,B)} = 60,29 - 1,49D - 9,74n + 1,27 \cdot B + 0,34Dn + 0,11DB - 0,72nB - 1,25B^2.$$

Аналіз одержаного рівняння регресії показує, що основними факторами, які впливають на збільшення моменту затиску циліндричних заготовок є: фактори D та n , а на зменшення - фактор B при однаковому моменті затиску. При цьому момент, що прикладений для роботи установки, витрачаються не тільки на затиск заготовки, але і на пружну деформацію самого затискного елемента.

УДК 531.374

Цепенюк І. – ст.гр. МТмз-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРАХУНОК ЗУСИЛЛЯ ЗАТИСКУ ЗАТИСКНИХ ПАТРОНІВ З ГВИНТОВИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ

Науковий керівник д.т.н., професор Пилипець М.І.

Tsepenyuk J.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

CLAMPING EFFORT CALCULATION OF CLAMP DEVICES WITH SCREW UNITS

Supervisor: Dr. Sci. (Tech.), Prof. Pylypets M. I.

Ключові слова: патрон, гвинтовий елемент затиску

Keywords: chuck, screw clamping element

Сили закріплення тонкостінних циліндричних заготовок і сили різання в процесі їх обробки приводять до виникнення деформації заготовок і похибок обробки. Тому актуальною задачею є дослідження роботи затискних патронів з гвинтовими елементами для забезпечення рівномірного розподілу зусиль затиску заготовки.

На заготовку, яка закріплена в патроні з гвинтовими елементами, діє момент сил різання ($M_{\text{різ}}$), який прагне повернути заготовку навколо вісі під дією моменту провертання ($M_{\text{пров.}}$). Заготовка утримується від провертання моментом сил тертя ($M_{\text{тер.}}$), що виникає між витками спіралі і заготовкою. Рівняння рівноваги заготовки можна записати у вигляді:

$$M_{\text{пров.}} - M_{\text{тер.}} = 0;$$

Момент провертання розраховуємо збільшуючи момент різання на коефіцієнт запасу:

$$M_{\text{пров.}} = KM_{\text{різ}}, \text{ Н,}$$

а момент тертя з виразу

$$M_{\text{тер.}} = \sum T \cdot R_1, \text{ Н,}$$

де K - коефіцієнт запасу; T – сила тертя між витками спіралі і заготовкою; R_1 – плече дії сил тертя, м.

Силу затиску заготовки всіма витками спіралі визначимо з виразу:

$$W_{\text{сум}} = KM_{\text{різ}} / f_1 R, \text{ Н,}$$

де f_1 – коефіцієнт тертя між витками спіралі і заготовкою; (приймаємо $f_1=0,05$);

R – радіус заготовки.

Момент різання

$$M_{\text{різ}} = P_z R, \text{ Нм,}$$

тут P_z – складова зусилля різання.

При цьому осьове зусилля деформування затискного гвинтового елемента визначаємо за формулою: /

$$P_{\text{ос}} = M_{\text{різ}} (f + tg \alpha) / R_c$$

Отже, на величину осьового зусилля на штокові патрона при затиску заготовок гвинтовими елементами суттєво впливає момент затиску заготовки, кут підйому витків гвинтового елемента, коефіцієнт тертя між гвинтовим елементом і заготовкою.

УДК 621.986

Шушкевич О. - ст. гр. МРС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Науковий керівник: к.т.н., доцент Данильченко Л.М.

Shushkevych O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

RESEARCH OF TECHNOLOGICAL METHODS OF STRENGTHENING THE SURFFCE LAYER OF DETAILS OF MACHINES

Supervisor: L.M. Danylchenko, Ph.D., Assoc. Prof.

Ключові слова: зміцнення, поверхневий шар, технологічні методи.

Keywords: strengthening, surface layer, technological methods.

Процес технологічного забезпечення якості поверхневого шару та довговічності деталей машин зміцненням включає наступні етапи: визначення технологічних вимог оброблення заготовки, параметрів стану поверхневого шару, експлуатаційних показників деталі, профілю джерела деформації, а також дослідження процесів формування поверхневого шару та руйнування деталі під час експлуатації.

Традиційним є підхід, який установлює зв'язок режиму оброблення з експлуатаційними властивостями зміцнюваної деталі. Недоліком такого підходу є те, що виявлені закономірності недійсні за інших умов, тому в разі переходу до нового виробу виникає необхідність повторення працездатних досліджень.

Найбільш узагальненим вважають забезпечення довговічності деталі, яке має дві стадії: 1) встановлення зв'язку технологічних факторів із параметрами стану поверхневого шару; 2) визначення впливу цих параметрів на експлуатаційні характеристики деталей. Обидва підходи мають основний недолік – емпіричний шлях вирішення питання, пов'язаний із великою працездатністю експериментів, обмеженою кількістю досліджень параметрів стану поверхневого шару, невисокою точністю (у межах точності методу вимірювання) їх визначення.

Емпіричний шлях не дозволяє застосовувати ЕОМ для моделювання та технологічного проектування механічного оброблення деталей із оптимізацією параметрів стану їх поверхневого шару, що забезпечують задану довговічність.

Найефективнішим підходом до технологічного забезпечення експлуатаційних показників деталей є той, що ґрунтується на внутрішніх закономірностях процесу формування поверхневого шару в осередку деформації. Розкриття таких закономірностей дозволяє глибше визначити вплив параметрів стану поверхневого шару на процес руйнування деталі та експлуатаційні показники.

Підвищення опору деталі руйнуванню для різних видів експлуатаційного навантаження досягають за допомогою технологічних методів об'ємного або поверхневого зміцнення. Об'ємне зміцнення підвищує статичну міцність деталей, у яких робочі напруження розподілені більш-менш рівномірно. Для виготовлення таких

деталей застосовують високоміцні сталі та сплави, композиційні матеріали. Проте більшість деталей працює в умовах, за яких експлуатаційного навантаження (тиск, нагрівання, дія навколишнього середовища тощо) зазнає головним чином їх поверхневий шар.

Отже, зносостійкість, зародження та розвиток тріщини від утомленості, поява осередків корозії залежать від опору поверхневого шару руйнуванню. Для деталей, руйнування яких починається з поверхні, розроблено велику кількість методів поверхневого зміцнення, заснованих на нанесенні покриття або змінненні стану (модифікації) поверхні. Наносячи покриття, зміцнення деталей досягають шляхом осаджування на їх поверхні матеріалів, які за своїми властивостями відрізняються від основного металу, але найбільше відповідають умовам експлуатації (спрацьовування, корозія, хімічний вплив тощо). Під час зміни стану (модифікації) поверхневого шару відбувається фізико-хімічне спрацьовування в металі, яке підвищує його опір руйнуванню.

Модифікування поверхневого шару переважно здійснюють за допомогою деформаційного зміцнення, поверхневого термооброблення, дифузійного нанесення легуючих елементів. Не існує універсального методу зміцнення деталей, оскільки той самий метод в одних умовах експлуатації має позитивний ефект, а в інших – негативний. Тому в деяких випадках надають перевагу комбінованому зміцненню деталей, заснованому на застосуванні двох або трьох методів зміцнення, кожен з яких дозволяє посилити ту чи іншу експлуатаційну якість. Крім того, вибір того чи іншого методу поверхневого зміцнення залежить від економічних міркувань.

Усі відомі методи зміцнення розподілені на такі класи: зміцнення з утворенням плівки на поверхні; зі зміною хімічного складу поверхневого шару; зі зміною структури поверхневого шару; зі зміною енергетичного запасу поверхневого шару; зі зміною мікрогеометрії поверхні з наклепом; змінюванням структури усього об'єму металу.

Найпоширенішими методами зміцнення зі змінюванням енергетичного запасу поверхневого шару є: оброблення в магнітному полі (термомагнітне, оброблення імпульсним магнітним та власне магнітним полем); оброблення в електричному полі.

До методів зміцнення зі зміною структури поверхневого шару належать: фізико-термічне оброблення (лазерне гартування, плазмове гартування); електрофізичне оброблення (електроконтактне, електроерозійне, магнітне); механічне оброблення (зміцнення вібрацією, фрикційно-зміцнювальне, дробоструминне, оброблення вибухом, термомеханічне, електромеханічне); напilenня легуючих елементів (газовим полум'ям, електричною дугою, плазмою, лазерним променем, пучком іонів тощо).

До методів зміцнення зі зміною мікрогеометрії поверхні з наклепом відносять: оброблення різанням (точіння, шліфування, надшвидкісне різання); пластичне деформування (накочування, обкочування, розкочування, вигладжування, вібронакочування, вібровигладжування, калібрування, відцентрово-ударне, віброударне зміцнення тощо); комбіновані методи (анодно-механічне оброблення, поверхневе легування з вигладжуванням, різання із впливом ультразвукових коливань, магнітнообразивне оброблення тощо).

Ефективними методами зміцнення зі зміною структури всього об'єму металу є: термооброблення за температурами, вищими 0⁰C (гартування, відпуск, поліпшення, гартування струмами високої частоти, нормалізація, термомагнітне оброблення); криогенне оброблення (гартування з обробленням холодом, термоцикування).

УДК 531.374

Яцишин В.–ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТОЧІННЯ КІЛЬЦЕВИХ КАНАВОК

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

Yatsyshyn V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

RESEARCH TECHNOLOGIES TURNING ANNULAR GROOVES

Supervisor: Ph.D., Associate Professor R. Komar

Ключові слова: точіння, різець, кільцева канавка

Keywords: turning, cutter, circular groove

Процес обробки канавок, особливо глибоких, подібний до технологічного процесу відрізки. І хоча для цих операцій може застосовуватися один і той же інструмент, для них існує спеціалізація геометрії пластин. Розрізняють такі типи канавок: неглибокі і глибокі, широкі, зовнішні, внутрішні. Вузькі канавки обробляються за одне врізання і розміри пластини переносяться на канавку. Широкі канавки можна обробляти різними способами. Відповідно для їх обробки існують спеціалізовані геометрії, здатні працювати з різними подачами і які мають свої характерні переваги.

Обробка канавок за одне врізання більш доцільна, оскільки забезпечує контроль за стружкоутворенням і рівномірний характер зносу. Стандартними пластинами можна обробити канавки шириною до 8 мм. Типові методи обробки широких канавок:

- якщо ширина канавки менша її глибини, то переважно застосовувати точіння в кілька осьових врізань;
- якщо ширина канавки більша, ніж її глибина, найкращим є плунжерне точіння;
- якщо оброблювана заготовка тонкостінна і нежорстка, рекомендується плавне врізання під кутом.

При обробці широких канавок за кілька врізань (з утворенням проміжних кілець) необхідно використовувати пластину максимально можливої ширини, а в якості альтернативного варіанту можна використовувати точіння врозгонку з врізанням. Найкраще відведення стружки і забезпечення високої стійкості інструменту відбувається, коли обробка канавки здійснюється за кілька врізань пластини, з утворенням залишкових кілець матеріалу. При наступних проходах ці кільця видаляються. При видаленні кілець умови обробки значно кращі, ніж при роботі в суцільному матеріалі, так як в роботі не беруть участь кути пластини і відбувається сходження стружки безпосередньо по центру пластини в середину стружколому. Рекомендована ширина проміжних кілець 0,6-0,8 від ширини пластини.

Щоб при чистовій обробці домогтися найкращих результатів, необхідно особливу увагу приділити обробці кутів канавки. Оскільки вздовж ріжучої кромки утворюється дуже тонка стружка, яка може привести до затирання і вібрацій. Для того, щоб уникнути цього радіальна і осьова глибини різання повинні бути від 0,5 до 1,0 мм і перше врізання необхідно робити в місці з'єднання радіусу кута канавки з дном.

УДК 621.941

Ящук І.Р., аспірант, Гаврушкевич Н.В., асистент, Литвин О.В.

Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського»

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ЗАТИСКНОГО ПАТРОНА

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

Yashchuk I., postgraduate, Gavrushkevich N., assistant, Lytvyn O.

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

THE ORDER OF PERFORMANCE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ANALYSIS CARTRIDGE

Supervisor: Candidate of technical sciences, docent Lytvyn O.

Ключові слова: затискний патрон, функції, конструкція.

Keywords: clamping chuck, functions, design.

З метою виявлення та усунення недоліків затискного патрона, покращення його функціонування, а також функціонування його окремих елементів необхідне виконання функціонально-структурного аналізу.

Функціональний аналіз потрібно починати з побудови ієрархічної моделі зв'язку функцій затискного патрона.

Потім в технічній системі необхідно виділити функціональні компоненти і провести аналіз виконуваних ними функцій:

1. Головні (зв'язані) функції затискного патрона: визначення положення заготовки на верстаті, утримування заготовки в заданому положенні, сприймання сили різання, забезпечення точності закріплення.

2. Підпорядкована головним функція - вимога мати високу жорсткість, надійність, довговічність

При створенні нових конструкцій затискних патронів необхідно знати умови (функції) взаємодії затискних елементів з об'єктом закріплення, умови передачі енергії і сили та напруження в елементах патрона, схеми виникнення пружних відтискань та похибок в системі патрон - об'єкт закріплення.

При проведенні функціонально- структурного аналізу та пошуку можливих напрямів вдосконалення патрона можна скористатися наступними рекомендаціями:

1. Сформулювати ідеальне технічне рішення для патрона в цілому і його компонентів.

2. Відповідно до принципу відповідності функції і структури провести оцінку рівня виконання функцій для виділених функціональних компонентів на якісному рівні: недостатній, адекватний, надмірний.

Виділення функцій дозволяє залучити операцію ізолюючої абстракції для пошуку небажаних ефектів. Наприклад, можна відзначити наступні небажані ефекти від зусилля закріплення: деформація заготовки від зусилля закріплення і зусиль різання; утворення вм'ятин на заготівці від контактуючих деталей: опорних і затискних елементів.

Секція:

Електротехніка, електроніка та світлотехніка

УДК 681.5

Andy Amexo – student of group IEE-42

Idem Daniel Richards – student of group IEE-42

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SMART SYSTEM FOR LAPTOP COOLING

Supervisor: Andriy Palamar

Keywords: microcontroller, Arduino

Smart systems are intelligent devices that enable the collection of high-quality data through embedded sensors that communicate over wired or wireless networks. The supply and demand for utilities such as gas electricity and water are continually monitored by instrumented devices such as smart meters, and this might actuate strategies devised by intelligent components. Interconnection creates linkages of data among systems and people. High degrees of interconnectivity enable smart systems to become reality. The linkage and integration among people, objects, and systems are enabling new ways to gather, share, and act on information. Intelligence in the form of new computing models, algorithms, and advanced analytics will enable better decisions and outcomes for business, government, non-profits, and individual users, as well as reactions of complex systems to emergent demands.

The brain behind these intelligent devices are microcontrollers. These little chips with the integration of other peripheral devices such as ram serial ports and others analyse input data and decide on which action will be most suitable in a given situation to some extent.

The actuality of this project is to ensure that damages to sensitive parts of a laptop are prevented and to preserve the efficiency of the laptop by automatically cooling the laptop when it reaches it's thresh hold temperature. So it was decided to create a prototype basic smart system that cools down overheating laptops.



Fig.1 prototype of laptop cooling system

The aim of this project is to liberate an individual from experiencing error complications pertaining to heat while using his or her laptop.

The prototype is a 34x24.5x4 cm measured as length width and height respectively. The main devices embedded in this prototype are an Arduino microcontroller, two 2 watt fans running at a 12 v DC with a rotation speed of 3000 rpm, a 16x2 LCD display and a circuit board with basic elements such as resistors, capacitors, transistors and others.

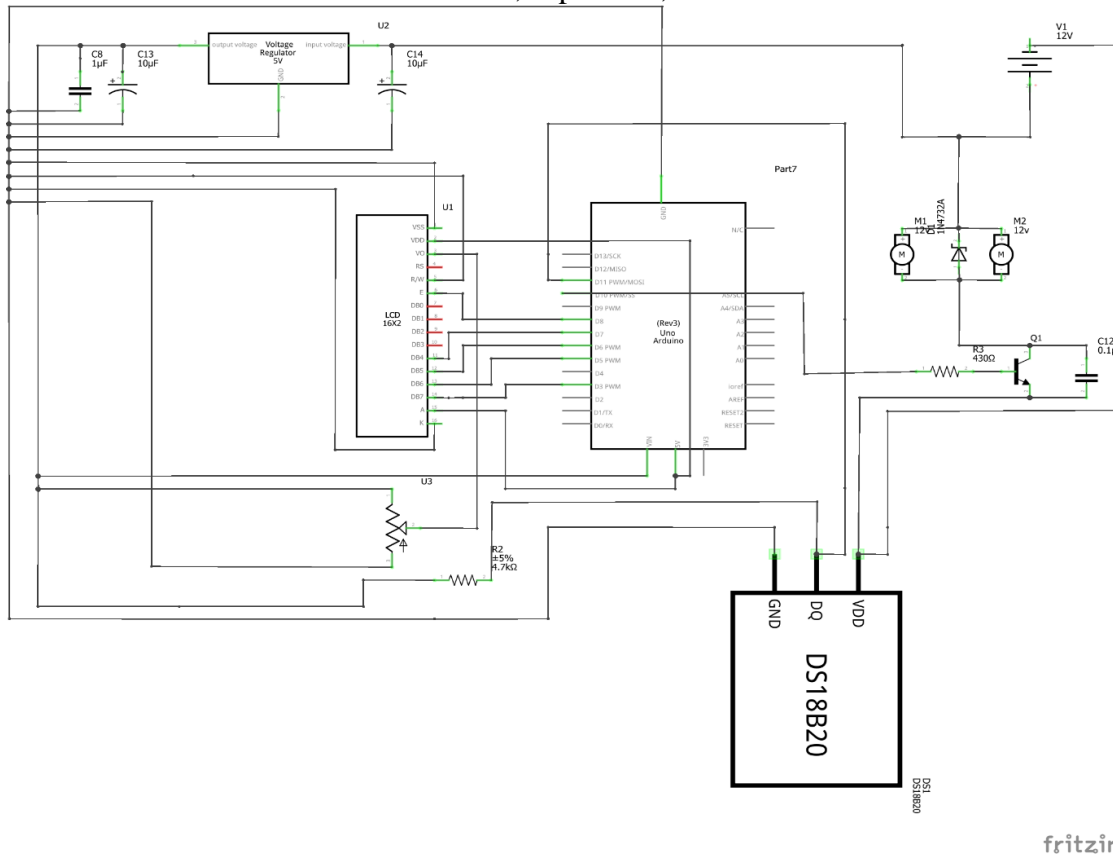


Fig. 2 Electric circuit scheme of the prototype

The schematic above shows how the electrical part of the prototype was designed. 12 volt 1 amp adapter was used to power the entire system. Current at 12volts is first transferred to the thermal fans through a 430-ohm resistor and a transistor before it's connected to a digital pin. Then, a LM317 voltage regulator steps down the voltage from 12 to 5v this is then used to supply current to the Arduino microcontroller and the LCD display through a potentiometer.

Arduino microcontroller is fed with programmable instructions in sets of code using the Arduino IDE and C++ programming language. The temperature sensor DS18B20 collects temperature data from the heat vents of the laptop and then it's sent to the microprocessor for analysis every 50 milliseconds. The thresh hold temperature to trip the fans is 40°C so at any moment the temperature sensor detects this condition, the fans begin to rotate at maximum speed this occurs for until the temperature in the laptop decreases to 20°C then the fans shut down and the process starts again.

An electrical scheme for the project was developed by a fritzing software

Program for the project was written using C++ on Arduino IDE

This is a basic description of how our smart system works although more features are yet to be added such as speed variation of the fans and an interrupt in the system for manual use. What we have displayed in this thesis is one of the few upcoming smart system prototypes by many electronic hobbyists. This shows enough proof that the in the next 20 to 30 years about 70 to 80 % of the world's population will be integrated with smart systems.

УДК 628.92/.97

Афанасенко А. – ст. гр. ЕМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

БЕЗПЕКА ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ОСВІТЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ І ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДІВ

Науковий керівник д.т.н., професор Тарасенко М. Г.

Afanasenko A.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

SECURITY AND ENERGY EFFICIENCY OF LIGHTING ON ROADS AND PEDESTRIAN CROSSINGS

Supervisor: Doctor of Technical Sciences, Professor Tarasenko M. G.

Ключові слова: безпека, енергоефективність, освітлювальна установка, джерела світла
Keywords: security, energy efficiency, lightingsystem, lightsources

На сьогоднішній день, по місту та за його межами залишилася ще досить велика кількість неосвітлених або погано освітлених небезпечних пішохідних переходів, де продовжують травмуватися люди. Причини дорожнього травматизму полягають в тому, що темпи автовиробництва, а також швидкості переміщення транспорту з кожним роком зростають, а інстинкт самозбереження в умовах сучасного світу дещо притуплюється. За 2016 рік в Україні трапилось 158776 дорожньо-транспортних пригод (ДТП), в яких постраждало 26782 людини, з яких 3410 загинуло. Частка, яка припадає на аварії, що трапляються на пішохідних переходах, складає 35 – 55 % від загальної кількості ДТП.

Розглядаючи в цілому завдання безпеки пішохідних переходів, ми змушені, в першу чергу, звернути увагу на високий рівень ДТП з жертвами саме в темний час доби, який обумовлений помилками освітлення пішохідних переходів. Серед недоліків освітлення пішохідних переходів можна виділити: недостатню освітленість; відсутність світлового контрасту, засліплююче освітлення. Це вказує на **актуальність** проведення робіт щодо їх усунення.

В той же час, поряд із недотриманням норм щодо безпеки пішохідів і водіїв, виникає проблема енергозбереження. Вона полягає в тому, що не завжди використовуються економічні джерела світла, і освітлення не відповідає потребам учасників дорожнього руху. Для зниження споживання електроенергії найкраще використовувати світлодіодні джерела (СД) світла. Це обумовлено тим, що: по-перше, світлова віддача на 10 – 15 % вища ніж у розрядних ламп високого тиску; по-друге, у світлодіодних ламп практично відсутній час запалювання і перезапалювання. Крім того СД прекрасно працюють в режимі частих включень, що відкриває можливість до широкого використання датчиків руху, які спрацьовують від руху автотранспорту. Освітлення вмикається в такий момент, щоб силует людини був впізнаваний водієм в зоні проїжджої частини при швидкості в 50 км/год (30 км/год) з відстані 100 м (50 м).

Вдосконалення системи освітлення пішохідних переходів і доріг за рахунок використання світлодіодних джерел світла разом із системами керування дає змогу значно зменшити кількість ДТП, а також знизити споживання електроенергії.

УДК 628.92/.97

Білецький А. – ст. гр. ЕМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ В НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Науковий керівник к.т.н., Козак К. М.

Biletskyi A.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ENERGY EFFICIENCY USING OF LED LIGHTING IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Supervisor: K.M.Kozak, Ph.D.

Ключові слова: освітлення, джерела світла, енергоефективність, світлодіод.

Keywords: lighting, light sources, energy efficiency, LED.

Одним із пріоритетів енергетичної політики світу є вирішення питання енергозбереження, зокрема економії електроенергії. В Україні на освітлення витрачається близько 15 % (27 млрд. кВт×год) електроенергії в рік. Якщо на душу населення, то це як і в розвинутих країнах світу, але при вкрай неефективному її споживанні. Так, річні рівні світло-споживання в Україні складають приблизно 42 Млм×год/люд., в той час як в США – 100-110 Млм×год/люд. Це обумовлено великою часткою низькоефективних джерел світла (35 % ЛР, проти 20 % у західних країнах) та малою часткою енергоефективних напівпровідникових джерел світла (НДС) в секторі суспільних і адміністративних будівель.

НДС та світлодіодні панелі є альтернативними і найбільш перспективними джерелами світла, які потрібно впроваджувати на заміну традиційних теплових та розрядних ламп. За останніми даними рекорд світлової віддачі для лабораторних зразків білих світлодіодів склав 276 лм/Вт, а серійні підійшли до 200 лм/Вт. Рубежі, близькі до теоретичних можливих значень у 283 лм/Вт, свідчать про високу ступінь довершеності їх конструкцій. Середня тривалість світіння світлодіодів 25-50 тис. год. характеризується не повним виходом їх з ладу, як це притаманно для традиційних джерел світла, а падінням світлового потоку до 70-50 % від номінального значення. Для НДС характерні дуже висока яскравість і вартість. Зате вони безінерційні, компактні, прості в регулюванні світлового потоку в діапазоні від 0 до 100 %, дають можливість отримання на їх основі різноманітних стилістичних рішень.

Враховуючи постійний технічний розвиток виробництва напівпровідникових джерел світла та поступове зниження цін на них, актуальність тематики не викликає сумніву. У роботі досліджується та аналізується ефективність енергоспоживання джерел світла з заміною люмінесцентних та компактних люмінесцентних ламп на світлодіодні джерела світла у приміщеннях конкретної державної установи, і пропонуються напрями енергозбереження в освітленні спального корпусу ліцею-інтернату. Опрацьований матеріал може використовуватися у навчальних закладах із метою детального ознайомлення зі способами енергозбереження на прикладі застосування сучасних енергоефективних джерел освітлення.

УДК 535.394.5

Вошило Т. – ст. гр. ОКС-405

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

ЖЕСТИКУЛЯЦІЙНИЙ ІНТЕРФЕЙС ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Науковий керівник: викладач Недошитко А.Г.

Voshchylo T.

Technical college Ternopil Ivan Pul'uy National Technical University

GESTURAL INTERFACE FOR DISABLED PEOPLE

Supervisor: A. Nedoshtko, teacher

Ключові слова: інтерфейс, датчик згину

Keywords: interface, flex sensor

На сьогоднішній день близько 360 мільйонів людей по всьому в світі страждають глухотою чи порушенням слуху. 165 мільйонів з них - особи у віці старше 65 років. Залежно від причини, втрату слуху можна лікувати медикаментозно, хірургічним шляхом або, при можливості, коректувати поріг чутливості, використовуючи слухові апарати і кохлеарні імпланти. В країнах, що розвиваються, слухові апарати мають менше однієї людини з кожних 40 осіб, які їх потребують.

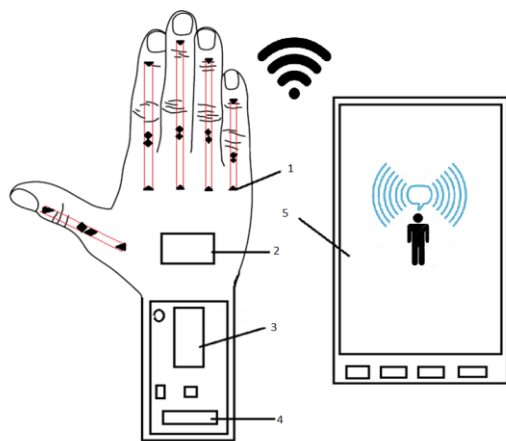


Рис. 1. Основні складові комунікаційного інтерфейсу

Для полегшення комунікації людей з обмеженими можливостями використовується пристрій для опрацювання жестів людини - жестикуляційний інтерфейс (див.рис.1). Однією з функцій пристрою є можливість не тільки розпізнавати мову жестів людини і синтезувати голосові повідомлення, а також використовувати його в якості командо-апарату для управління різноманітними виконавчими механізмами і системами, які в свою чергу повинні бути підключені до мережі Інтернет.

Інтерфейс включає в себе датчики згину пальців руки-1, акселерометр -2, мікроконтролер-3, модуль безпроводного зв'язку - 4. Для налаштування режимів роботи використовується додаток на мобільному пристрої -5.

На відміну від подібних пристроїв, дана розробка відрізняється простотою конструкції завдяки використанню оптичних сенсорів згину [1].

Література.

1. Паламарчук А. О. Оптичний датчик згину / А. О. Паламарчук, А. Г. Недошитко // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 19-20 листопада 2014 року — Т. : ТНТУ, 2014 — С. 32.

УДК 623.19.94

Глушко С. – ст. гр. ЕМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БАГАТОТАРИФНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ

Науковий керівник д.т.н., професор Тарасенко М. Г.

Glushko S.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ENERGY EFFICIENCY MULTI METERING OF ELECTRICITY FOR OUTDOOR LIGHTING

Supervisor: Doctor of Technical Sciences, Professor Tarasenko M.G.

Ключові слова: електроенергія, лічильник, тариф

Keywords: electricity, counter, tariff

Від якості освітлення міст та населених пунктів у значній мірі залежить криміногенна обстановка в державі, кількість дорожнього-транспортних пригод на автошляхах та відчуття безпеки у людей, які в темну пору доби знаходяться на вулиці. Інтенсивність і якість освітлення, в свою чергу у значній залежить від кількості коштів, які виділяються державою. При розрахунках об'єму коштів для оплати за електроенергію, яка споживається зовнішнім освітленням міста, користуються добовими графіками вмикання і вимикання освітлення, побудованими згідно тривалості дня і ночі в структурі доби протягом року. У зв'язку з тим, що Національна комісія регулювання електроенергетики України (НКРЕ), для стимулювання вирівнювання графіку електричного навантаження дозволила здійснювати оплати за електроенергію за тарифами диференційованими за часом доби, з'явилася можливість економії грошових коштів, необхідних для ефективного функціонування зовнішнього освітлення. Для цього достатньо встановити прилади, які дозволять проводити облік електроенергії по годинах доби (багатотарифні електронні лічильники).

Аналіз останніх досліджень та публікацій [1] показав, що впровадження багатотарифного обліку електроенергії у порівнянні з однотарифним відкриває реальну можливість економії грошових коштів, які виділяються державою на зовнішнє освітлення. Але вказаний економічний ефект може мати місце тільки тоді, коли освітлення функціонує всю ніч, в той час як більшість міст України освітлюється тільки певну частину темного періоду доби у відповідності з об'ємом виділених для цього коштів із місцевого бюджету. Тому нашою задачею є визначення меж економічної доцільності впровадження багатотарифного обліку електроенергії, яка витрачається для зовнішнього освітлення протягом темного періоду доби при однотарифному, двотарифному та тритарифному обліку.

Література

1. Мартыненко С.В., Медведев В.Е. Опыт применения многотарифных электронных счетчиков для учета потребления электроэнергии наружным (уличным) освещением. // Энергосбережение. – 2002. – № 9. – С. 11-13.

УДК 004.2

Дуліб'яник Т. - ст. гр. ДК-51м

Національний технічний університет України "Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського"

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВБУДОВАНИХ АРХІТЕКТУР ДЛЯ САМОТЕСТУВАННЯ МІКРОСХЕМНОЇ ЛОГІКИ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Корнєв В.П.

Dulibianyk T.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic institute"

ESTIMATION OF EFFECTIVENESS OF BUILT-IN SELF-TEST ARCHITECTURES

Supervisor: Korniyev V.P.

Ключові слова: тестові архітектури, оцінка ефективності.

Key words: test architecture, effectiveness estimation.

Через не ідеальні умови виробництва кремнієвих мікросхем, є вірогідність того, що випущений пристрій буде бракованим. Зі збільшенням величини та складності цифрових схем все важливішим стає їх тестування, оскільки із ростом схеми росте й шанс появи дефекту. Тестування таких пристроїв, відповідно, теж складнішає та стає довшим. Щоб скоротити час тестування на кристалі, разом із основним пристроєм, почали будувати і тестувальні схеми. Це дало змогу перевіряючому пристрою працювати на частоті основного приладу, а також мати прямий доступ до внутрішніх ресурсів розробки. Таке рішення має позитивний вплив на час тестування, проте вимагає збільшення кількості апаратних ресурсів, і, як наслідок, збільшує площу кристалу ІС. Обидва ці параметри мають прямий вплив на вартість тестування. Зважаючи на це доцільним стає пошук оптимального, у фінансовому плані, рішення.

Ключовими блоками самотестувальної архітектури є генератор тестових послідовностей (test pattern generator — TPG), аналізатор вихідних даних (output response analyzer — ORA), блок керування та сама схема, що тестується.

Генератор, частіше за все, формується на основі лінійного генератора псевдовипадкових чисел (linear feedback shift register — LFSR), клітинного автомату чи іншої схеми генерації даних. Розгляд цього блоку є досить детальним, оскільки саме він визначає складність тестування генеруючи відповідні послідовності. Проте збільшення його складності веде до збільшення кількості потрібних апаратних ресурсів, що є фінансово неефективним. Аналізатором часто виступає багатовходовий регістр підпису (multi-input signature register — MISR), що являє собою систему зі згортки вихідних даних у цифровий підпис.

В доповіді розглянуто використання різних типів архітектур, генераторів тестових послідовностей та інших засобів, котрі впливають на ефективність тестування таких як наприклад використання тестових точок чи збільшення тривалості тестування.

Проаналізовано результати цих дослідів із точки зору ефективності, котра характеризується відношенням витрачених апаратних ресурсів на побудову цих засобів та часу витраченого на тестування до отриманого показника покриття дефектів.

УДК 621.383

Капічовський І. – ст. гр. ЕМ_м – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЬОВОЇ ТИХОХІДНОЇ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Коваль В.П.

Kapichovsky I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

EFFICIENCY VERTICAL-AXIS SLOW RUN WIND TURBINE

Supervisor: Phd. Koval V.P.

Ключові слова: вітроенергетична установка, лопать, ротор Савоніуса, швидкість вітру.

Keywords: wind turbine, vane, Savonius wind turbine, the wind speed.

Енергія вітрового потоку залежить від швидкості вітру і густини повітря, що визначається фізичним станом і складом повітря – температурою, тиском, вмістом у ньому вологи.

Для кожного вітродвигуна є свої межі робочих швидкостей вітру: а – слабкий вітер, колесо не обертається; б – робоча швидкість вітру, при досягненні верхньої межі якої двигун може вийти з ладу; в – дуже сильний вітер, двигун вимикають. Склавши карти розподілу ефективних швидкостей вітру, можна визначити, в яких районах найбільш вигідно встановлювати вітродвигуни того чи іншого виду.

Використання вітрових турбін має високу ефективність для підігріву води з метою опалення (теплові мішалки). Досліди показали, що в районах з інтенсивним вітром подібні пристрої дешевші за інші види опалення.

Один із параметрів вітроенергетичної установки це коефіцієнт швидкохідності. В залежності від значення коефіцієнта швидкохідності, вітрові двигуни поділяють на: тихохідні, що називають також вітровими турбінами, з коефіцієнтом швидкохідності $Z = 1.5$. Вони мають ротор з великою кількістю лопатей (12...40) і відрізняються великим пусковим моментом; з середньою швидкістю, коефіцієнтом швидкохідності: $1.5 < Z < 3.5$ з 4...7 лопатями; швидкохідні з коефіцієнтом швидкохідності $Z = 3.5$, що мають ротори у вигляді авіаційного пропелера з трьома, двома або однією лопаттю; вони мають найбільшу аеродинамічну підготовленість, але невеликий пусковий момент.

Для вертикально-осьової ВЕУ в загальному випадку привід з валом, розташованим під прямим кутом, дозволяє встановити електромеханічне обладнання на горизонтальній площині, що дає можливість легко переміщати і замінювати окремі пристрої. Також важливою особливістю є можливість кріплення лопаті за два кінці, що збільшує стійкість до ураганних вітрів. Крім того, на відміну від горизонтально-осьової ВЕУ, наявність двох осей забезпечує компактність установки, оскільки дозволяє уникнути зайвої висоти опори і спрощує будь-які модифікації системи сполучення передачі та електричного генератора.

Застосування ротора Савоніуса, що володіє максимальною потужністю при малих окружних швидкостях, дозволяє істотно спростити процес запуску.

Враховуючи значення середньорічної швидкості вітру на більшій частині території Тернопільської області яка становить 3-4 м/с слід зазначити, що саме конструкція вертикально-осьової ВЕУ типу ротора Савоніуса є однією з найбільш економічно ефективних для нашого регіону через високий пусковий момент при малій швидкості вітрового потоку, а також простоту, механічну міцність та зручність експлуатації конструкції даного типу.

УДК 621.865.8

Ключник А. – ст. гр. 6371м

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м.
Миколаїв, Україна

СИНТЕЗ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА

Науковий керівник к.т.н., доцент Васильєв О.Г.

Kluthnyk A.

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, m. Mykolaiv, Ukraine

SYNTEZ CONTROL SYSTEMS FOR ELECTRIC DRIVE INDUSTRIAL ROBOTS

Ключові слова: електропривод, система керування, промисловий робот

Keywords: the electric drive, system control, industrial robot

Системи керування електроприводами маніпулятора забезпечують рух виконавчого органа по заданій просторовій траєкторії шляхом керування рухом окремих ланок маніпулятора. Кожна ланка оснащується електроприводом і датчиками для контролю переміщень. Завдання на рух ланок здійснюється від пристрою програмного керування.

На рисунку 1 показана функціональна схема системи керування рухом ланок триланкового маніпулятора, у якому виділені тільки переносні координати.

Впливи q_{13} , q_{23} , q_{33} , що задають, надходять на блоки керування БК1 ... БК3 електроприводами М1 ... М3 [1].

Передавальні механізми ПМ1 ... ПМ3 забезпечують реалізацію необхідного виду руху (лінійного або кутового) ланок. Цей рух визначається узагальненими координатами q_1 , q_2 , q_3 . Датчики положення ланок можна встановлювати на електродвигунах і ланках маніпулятора.

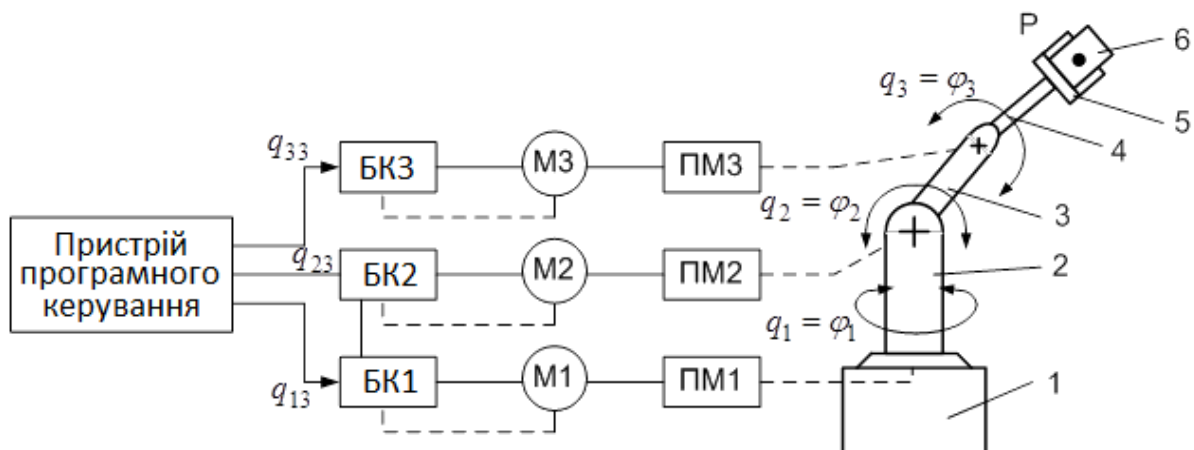


Рисунок 1 – Функціональна схема системи керування рухом ланок триланкового маніпулятора

Координати кінцевої точки маніпулятора P у робочому просторі (де кріпиться робочий орган) визначаються у випадку циліндричної системи

$$x_p = r \cos \varphi; \quad y_p = r \sin \varphi; \quad z_p = z.$$

Для маніпулятора, що працює в сферичній системі, це будуть

$$x_p = r \cos \varphi_1 \cos \varphi_2; \quad y_p = r \sin \varphi_1 \cos \varphi_2; \quad z_p = l + r \sin \varphi_2.$$

У кутовій системі координат одержимо

$$\begin{aligned} x_p &= l_2 \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 + l_3 \cos \varphi_1 \cos(\varphi_2 + \varphi_1); \\ y_p &= l_2 \sin \varphi_1 \cos \varphi_2 + l_3 \sin \varphi_1 \cos(\varphi_2 + \varphi_1); \\ z_p &= l_1 + l_2 \sin \varphi_2 + l_3 \sin(\varphi_2 + \varphi_1). \end{aligned}$$

Ці співвідношення і є основою кінематичних досліджень маніпуляторів промислових роботів. Вирішуються пряма й зворотна задачі про положення маніпуляторів.

У прямій задачі розраховують геометричні характеристики робочої зони робота при конструктивних обмеженнях діапазонів можливої зміни узагальнених координат, точнісні характеристики позиціонування й руху при заданих вихідних погрішностях елементів, а також сервісні характеристики.

Зворотна завдання полягає у визначенні узагальнених координат q_i по заданому в опорній системі координат (x, y, z) положенню робочого органа P або будь-якої ланки маніпулятора. При цьому, як і в прямій задачі, мова може йти або про кінцеве число положень, або про закон руху робочого органа $x(t), y(t), z(t)$, для якого обчислюються закони зміни узагальнених координат $q_i(t)$ ланок.

В аналогічних постановках вирішуються й завдання про визначення лінійних і кутових швидкостей і прискорень робочого органа P і ланок маніпулятора.

Привод робота можна визначити як пристрій для перетворення сигналів, що надходять від системи керування, у механічне переміщення виконавчих ланок. Привод значною мірою визначає структуру й параметри як системи керування, так і механічної системи.

У маніпуляційних роботах мають місце підвищені вимоги до компактності привода, точності, гарних динамічних якостей руху в широкому діапазоні швидкостей, до точної й надійної фіксації нерушливих положень руки робота і т.п. Усе це зажадало створення електропривода у вигляді єдиного компактного модуля, що включає в себе електродвигун, редуктор і частину коригувальних пристроїв.

Література

1. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 576 с.
2. Малышев В.А. Алгоритмы построения программных движений манипуляторов с учетом конструктивных ограничений и препятствий / В.А. Малышев, Л.В. Тимофеев – Изд. АН СССР, Техническая кибернетика, 1978, №6. – с. 64-72.
3. Ткаченко А.Н. Адаптивный подход к проектированию манипуляторов. В кн.: Применение методов оптимизации теории машин и механизмов / А.Н. Ткаченко, Ю.П. Кондратенко, А.П. Гуров – М.: Наука, 1979. – с. 110-118.

УДК 62-65

Литковець М. – ст. гр. ЕМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОЦІНКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПАЛЕННЯ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

Науковий керівник д.т.н., професор Тарасенко М. Г.

LutkovecM.

TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF ELECTRIC HEATING OF APARTMENT HOUSES

Supervisor: DoctorofTechnicalSciences, ProfessorTarasenko M. G.

Ключові слова: безпека, потужність, опалення, енергоощадність, утеплення, точка роси.
Keywords: security, power, heating,energysaving, insulation, dewpoint.

На сьогоднішній день відчувається дефіцит паливно енергетичних ресурсів (ПЕР), який з часом буде тільки загострюватись. Враховуючи те, що найбільше ПЕР витрачається на опалення приміщень, необхідно шукати альтернативні способи його реалізації. Одним з них може бути електрика, яку частково можна вважати відновлюваною, якщо її отримувати з енергії вітру, сонця або води в електричну.

Крім відновлюваності, великою перевагою електричної системи опалення є те, що вона може використовуватися там, де відсутні інші ПЕР.

За допомогою електричної енергії можна забезпечити якісний обігрів будинків, оснастивши її спеціальною системою, яка дозволяє самостійно встановлювати температурний режим окремо в кожному приміщенні або підтримувати оптимальний температурний баланс безпосередньо у всьому будинку.

Зважаючи на цей факт, такі системи опалення дають можливість істотно економити грошові кошти на обігрів будинку в опалювальний сезон. Простота і зручність в експлуатації електричних систем все більше привертає увагу користувачів до подібної системи опалення.

Опалювальні системи, що працюють на електриці є абсолютно безшумними.

Основні елементи при використанні електричного опалення це-тепла підлога, електричні радіаторні батареї і конвектори, акумулятивне опалення. Також значну кількість коштів можна зекономити при використанні енергоефективних вікон, утеплення зовнішніх конструкцій та використання багатотарифного обліку електричної енергії.

Електричне опалення є більш екологічним за газове, а враховуючи останні світові тенденції щодо збільшення частки екологічно чистих джерел енергії це вказує на актуальність проведення робіт, спрямованих на використання електричної енергії для електричного опалення.

УДК 621.313

Михайлов О. – ст. гр. ЕМ-14

Індустріальний інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА

Науковий керівник: к. пед. н., доцент Несторук Н. А.

Mikhailov A.

*Industrial Institute of State Higher Educational Institution,
"Donetsk national technical University"*

OPTIMIZATION OF THE INDUCTION MOTOR

Supervisor: Ph.D, Associate Professor of electromechanics and automatics
Department NESTORUK Nataliya

Ключові слова: асинхронний двигун, компенсатор, частотно-регульований електропривод.

Key words: induction motor, compensator, variable frequency drive.

Головною задачею систем енергопостачання є забезпечення ефективного функціонування та надійності електроприводу [1].

Метою дослідження є аналіз результатів розв'язання проблеми підвищення ефективності роботи асинхронного двигуна (АД) методом усунення несиметрії фаз АД і небажаних складових потужності.

Асинхронні електродвигуни одержали широке поширення: близько 90% всіх двигунів на планеті є асинхронними. Така популярність пояснюється тим, що дані механізми прості у виготовленні, надійні, доступні за ціною і не вимагають великих експлуатаційних витрат. Крім того, ККД асинхронного електродвигуна значно вище, ніж синхронного.

Але є у подібної техніки і суттєві недоліки: невеликий пусковий момент, споживання реактивної потужності, мають місце складні математичні залежності між його параметрами, тому якісна система керування реалізується за допомогою відносно складних алгоритмів. На режими роботи асинхронного двигуна (АД) значний вплив здійснюють змінні складові сумарної трифазної потужності, наприклад, найчастіше в спектрі потужності з'являється друга гармоніка, появу якої викликає несиметрія параметрів електричної машини й мережі живлення.

Найпоширенішими причинами виникнення несиметрії можуть бути пошкодження або дефекти, наприклад: обрив стрижнів ротору, обрив паралельних секцій обмоток статора, статичні та динамічні дисбаланси ротору, несиметрія магнітної системи статора. Навіть за умов повністю ідеальних синусоїдних та симетричних напруг мережі живлення миттєва трифазна потужність двигуна практично завжди містить «небажані» гармонічні складові, які негативно впливають на енергетичні характеристики АД та призводять до погіршення його технічного стану. Це призводить до виникнення аварійних режимів роботи електричних машин, які призводять до пошкоджень та аварійного виходу з ладу електродвигуна, пов'язані з вимушеними порушеннями нормальної роботи всієї системи електроприводу чи її частини.

Підвищення ефективності роботи асинхронного двигуна (АД) досягається методом усунення несиметрії фаз АД і небажаних складових потужності шляхом ввімкнення силового активного фільтру (САФ) [2]; ввімкнення компенсатора, що суттєво зменшить середньоквадратичне значення змінної складової момента (до 7 % від початкового значення); ввімкнення частотно-регульованого електроприводу [3].

В таблиці 1 приведена оцінка якості компенсації: відносні середньоквадратичні значення змінної складової споживаної потужності ($\tilde{p}_{c rms} / P_i$) та електричного моменту (\tilde{m}_{ms} / M_i), електричних втрат ($\Delta P_{m1s} / \Delta P_{m1n}$) до і після включення компенсатора.

Таблиця 1

Критерії оцінки якості компенсації

Ступінь несиметрії \ Критерій оцінки	1%	2%	5%	10%
$\tilde{p}_{c rms} / P_i, \%$	2,42 → 0,55	4,2 → 1,35	9,7 → 3,3	19,4 → 10,7
$\tilde{m}_{ms} / M_i, \%$	2,5 → 0,3	4,1 → 0,5	10 → 0,7	21 → 5
$\Delta P_{m1A} / \Delta P_{m1n}, \%$	-6,4 → -3,2	-9,7 → -3,2	-22,6 → -13	-43,5 → -11,3
$\Delta P_{m1B} / \Delta P_{m1n}, \%$	0,6 → -4	1,6 → -4,8	11,3 → 1,6	32,3 → -8
$\Delta P_{m1C} / \Delta P_{m1n}, \%$	0,8 → 0	3,2 → 1,6	11,3 → 9,7	25,8 → 22,6

Отримані результати показують (рис. 1), що після ввімкнення компенсатора суттєво зменшується середньоквадратичне значення змінної складової момента (до 7 % від початкового значення).

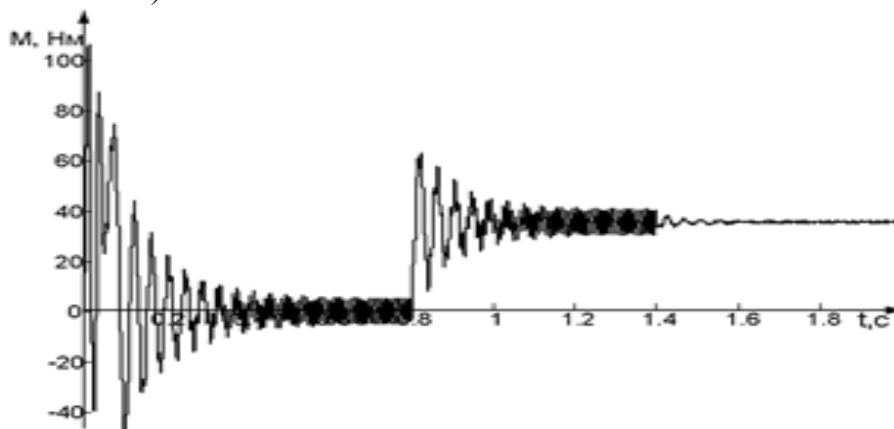


Рисунок 1 – Графічна інтерпретація електромагнітного моменту АД при 5%-ій несиметрії фаз до і після увімкнення компенсатора

У роботі досліджено проблему підвищення ефективності роботи АД, що підвищить ефективності процесів електроспоживання й енергозбереження.

Список використаних джерел

1. Луговой А.В. Эксплуатационная надежность электрических двигателей переменного тока и пути ее повышения / А.В. Луговой, М.Ш. Максимов, Д.И. Родькин, А.П. Черный, Г.Ю. Сисюк // Материалы семинара «Проблемы промышленного энергоснабжения». - Кременчуг, 1998, С. 9.
2. Родькин Д.И. Оценка составляющих мгновенной мощности полигармонических сигналов / Д.И. Родькин // Электроинформ, Экоинформ. – К., 2003. – № 3. – С. 13–15.
3. Черный А.П. Моделирование электромеханических систем: учебное пособие / А.П. Черный, А.В. Луговой, Д.И. Родькин и др. – Кременчуг: 1999. – 204 с.

УДК 621.31; 628.924

Палиця В. – ст. гр. ЕМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОДНОЧАСНО ШТУЧНОГО ТА ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Коваль В.П.

Palytsya V.A.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ENERGY EFFICIENCY USING AT THE SAME TIME ARTIFICIAL AND NATURAL LIGHT

Supervisor: Koval V.P.

Ключові слова: енергоефективність, освітлення

Keywords: energy efficiency, lighting

Інтеграція штучного і природного світла в будівлях може розглядатися як інженерний прийом оптимізації світлового середовища, за допомогою якого враховуються всі особливості, включаючи переваги і недоліки, обох видів освітлення з акцентом на енергозбереження і підвищення енергоефективності використаних технологій.

На стадії проектування або реконструкції систем освітлення доступні два основних способи економії електроенергії:

а) підвищення енергетичної ефективності, тобто зниження питомої встановленої потужності освітлювальної установки (ОУ);

б) оптимізація режиму експлуатації ОУ (скорочення часу використання електричного освітлення).

Реалізація першого способу енергозбереження активно ведеться з використанням розробок ОУ на основі енергоефективних джерел світла, в тому числі сучасних – світлодіодних. Другий спосіб енергозбереження – регулювання часу роботи і потужності установок штучного освітлення автоматичними системами управління за рахунок збільшення частки використання практично необмеженого і повсюдно доступного ресурсу природного світла.

Концептуально система суміщеного освітлення, регульованого автоматично, відкриває перспективи досягнення найвищої енергетичної ефективності внутрішнього освітлення і, з позицій оптимізації енергетичного балансу приміщення, є раціональною системою. При аналізі кількості енергії, що витрачається при переході на суміщене освітлення, необхідний комплексний облік всіх енерговитрат. Слід враховувати, що світлопрозорі огорожувальні конструкції в зимовий період є джерелом додаткових тепловитрат, а влітку надлишкових тепlopоступлень, електричні втрати в мережі, в пускорегулювальній апаратурі світильника, пікову потребу в електроенергії в залежності від часу дня і періоду року.

В цілому системи освітлення, у яких реалізовано «розумне» поєднання природного та штучного світла є перспективним напрямком досліджень засобів енергозбереження при споживанні електричної енергії та методів формування нормованої освітленості у світлотехнічній галузі.

УДК 621.382.3

Руденко Д. – ст. гр. 5371м, Тарасова М. – ст. гр. 6377юз.

Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова

ІМПУЛЬСНЕ КЕРУВАННЯ АСИНХРОННИМИ ДВИГУНАМИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шарейко Д. Ю.

В якості об'єктів керування цифрових систем автоматичного керування (САК) широко застосовують асинхронні двигуни (АД), які в порівнянні з двигунами постійного струму мають наступні переваги [1]: відсутність рухомих електричних контактів, що забезпечує надійність і простоту експлуатації; при одній і тій же потужності і номінальній кутовій швидкості АД в 1,5..2 рази легший, а момент інерції ротора більш ніж в 2 рази менший; в перехідному режимі АД може розвивати істотно більші моменти, що забезпечує САК високу швидкодію з малими втратами енергії, а в сталому режимі - плавне, широке і економічне регулювання швидкості.

При імпульсному керуванні живлення статорних обмоток двофазного асинхронного двигуна (ДАД) здійснюється імпульсами несинусоїдальної форми змінної полярності, частота зміни яких визначає частоту, а тривалість напівперіодів - амплітуду основної гармоніки прикладеної напруги.

Імпульсне керування асинхронним двигуном має такі особливості [2]. По-перше, при імпульсному керуванні АД як машина змінного струму працює від несинусоїдальних за формою фазних напруг і струмів, що містять в загальному випадку всі непарні гармоніки; по-друге, наявність в напрузі живлення гармонік, відмінних від основної, викликає збільшення енергетичних втрат, зменшення моменту на валу двигуна, пульсації обертового моменту і швидкості; по-третє, несинусоїдальна форма фазних напруг і струмів ускладнює застосування аналітичних методів для дослідження статичних і динамічних режимів АД.

Поява дискретного електроприводу з ДАД обумовлена широким застосуванням засобів цифрової техніки, а також успіхами в напівпровідниковій підсилювальній техніці. Основні його переваги — простота і гнучкість системи керування, безконтактність двигуна, відсутність налаштування параметрів приводу, швидке перенастроювання режимів роботи і безпосередній зв'язок з ЕОМ, минаючи проміжні цифроаналогові перетворювачі.

Пропонується покращувати показники якості керування електроприводу за рахунок переведення на дискретне керування, а за рахунок широтно-імпульсного регулювання стабілізувати систему [3].

Список літератури

1. Гостев В. И., Стеклов В. К. Системы автоматического управления с цифровыми регуляторами: Справочник. — К.: «Радиоаматор», 1998. — 704 с.
2. Глазенок Т. А., Хрисанов В. И. Полупроводниковые системы импульсного асинхронного электропривода малой мощности. — Л.: Энергоавтомиздат, Ленингр. отд-ние, 1983. — 176 с.
3. Цыпкин Я. З. Теория линейных импульсных систем. — М., Физматгиз, 1963. — 968с.

УДК 621.8.03:622.012

Символ В. - ст. гр ЕМ – 14

Індустріальний інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

ВПРОВАДЖЕННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ГІРНИЧУ ПРОМИСЛОВІСТЬ

Науковий керівник: (доцент кафедри ЕМА) Чашко М.В.

Simivol V.A

Industrial Institute shei "Donetsk national technical University"

THE INTRODUCTION OF SOLAR ENERGY IN MINING INDUSTRY

Supervisor: (associate professor EMA) M.V Chashko

Ключові слова: сонячна енергія , економія

Key words: solar energy saving , solar panels

У світі все менше традиційних джерел енергії. Запаси нафти, газу, вугілля виснажуються, і все йде до того, що рано чи пізно вони закінчатся. Якщо до цього часу не знайти альтернативних джерел енергії, то людство чекає катастрофа. Тому в усіх розвинених країнах ведуться дослідження по відкриттю та розробці нових джерел енергії. В першу чергу – це сонячна енергія

Проблема в тому, що сонце – це переривчастий джерело енергії. Так що потрібно накопичення енергії і використання її в зв'язці з іншими енергетичними джерелами. Основна проблема на сьогоднішній день полягає в тому, що сучасне обладнання має низьку ефективність перетворення енергії сонця в електричну і теплову.

Оскільки наука на сьогоднішній день не має пристроїв, що працюють на енергії сонця в чистому вигляді, її потрібно перетворити в інший тип. Для цього були створені такі пристрої, як сонячні батареї та колектори. Батареї перетворюють сонячну енергію в електричну. А колектор виробляє теплову енергію. Є також моделі, які поєднують ці два види. Вони називаються гібридними.

Переваги і недоліки сонячної енергії

Переваги: Безкоштовно. Одне з головних переваг енергії сонця – це відсутність плати за неї. Сонячні панелі робляться з використанням кремнію, запасів якого досить багато; Немає побічної дії. Процес перетворення енергії відбувається без шуму, шкідливих викидів і відходів, впливу на навколишнє середовище. Безпека та надійність. Обладнання довговічне (служить до 30 років). Після 20–25 років використання фотоелементи видають до 80 відсотків від свого номіналу; Рециркуляція. Сонячні панелі повністю переробляються і можуть бути знову використані у виробництві; Простота обслуговування. Обладнання досить просто розгортається і працює в автономному режимі; Добре адаптовані для використання в приватних будинках;

Недоліки: Ефективність залежить від часу доби і погоди. Нерентабельно використовувати у високих широтах; Потрібно акумулювати перетворену енергію; Високі початкові вкладення. Особливо це відчутно для звичайних людей при купівлі

обладнання для приватного будинку; Періодично потрібно робити очищення панелей від забруднення; Для розміщення потрібна більша площа;

Важливим поворотним пунктом стане вдосконалення технології виробництва батарей з точки зору їх розмірів, ємності і вартості, яке призведе до того, що відновлювана енергія сонця і вітру зможе забезпечувати роботу рудника в 24-годинному циклі. Справжній ефект справлять технологічні розробки, які знизять вартість і підвищать надійність альтернативної енергетики, і відбудуться вони, цілком ймовірно, в найближчі 2-3 роки.

Пропонується запровадити сонячні батареї на гірничих підприємствах для електропостачання підземних виробок. Питання включає проблеми, пов'язані з: витратами, на встановлення сонячних батарей; умовами погоди; ділянок землі для встановлення сонячних батарей ; обслуговування СБ та ін.

Але якщо не враховувати ці нюанси – виходить економічно вигідна картина для гірничих підприємств в цілому .Будь-яка шахта в Україні платить за електрику як вдень , так і вночі.

Ідея полягає в тому , що б шахта знизила свої витрати на електроенергію практично в половину (40 – 45%) , А саме вживаючи не тільки електроенергію , а й енергію сонця, яка є безкоштовною. Використовуючи сонячні батареї на гірничих підприємствах у сприятливий для цього час доби, шахта змогла б заощадити тисячі кВт·год електроенергії, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу . СБ можна встановити на полях , які знаходяться біля території шахт, але це завдасть шкоди харчової промисловості , тому є альтернативний варіант – установка СБ на дахах будівель гірничого підприємства, що цілком реально. Так як ККД сонячних батарей невеликий – то доведеться встановити велику кількість РБ для потреб шахт, але в 2014 році іспанські вчені розробили фотоелектричний елемент з кремнію, здатний перетворювати в електрику інфрачервоне випромінювання Сонця. Перспективним напрямком є створення фотоелементів на основі нано антен, що працюють на безпосередньому випрямленні струмів, що наводяться в антені малих розмірів (близько 200-300 нм) світлом. Нано антени не вимагають дорогого сировини для виробництва і мають потенційний ККД до 85 %

Висновки : Таким чином,

1) Можлива економія енергії і введення засобів використання сонячної енергії у електропостачання гірських підприємств .

2) Можлива робота сонячних перетворювачів енергії тільки спільно з акумулюванням енергії.

3) Можливим об'єктом, для початку , застосування сонячної енергії стануть технологічні процеси на поверхні .

Використання солнечної енергії можливо не тільки як перетвореної в електричну , а ще як і в теплову.

Секція:

Зварювання та споріднені процеси і технології

УДК 621.791.753

Абдурашітов П. – ст.гр.3А-51м, Рижов Р. – д.т.н., професор,
Сидоренко П.– к.т.н., доцент

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

**ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ ВПЛИВУ ІМПУЛЬСНИХ ЕЛЕКТРО-
МАГНІТНИХ ДІЙ НА РОЗПЛВЛЕНИЙ МЕТАЛУ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ
ВАННИ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Рижов Р.М.

Abdurashitov P., Ryzhov R., Sydorenko P.

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

**PHYSICAL MODELS OF IMPULSIVE ELECTROMAGNETIC
AFFECTS ON MELTING METAL IN WELD POOL**

Supervisor: prof. Ryzhov R. M.

Ключові слова: , імпульсні електромагнітні дії; кристалізація; зварювальна ванна

Keywords: pulsed electromagnetic affect, crystallization, weld pool

Підвищені вимоги щодо показників якості швів та працездатності зварних конструкцій обумовлюють часте використання при зварюванні електромагнітних дій (ЕМД), що характеризуються технологічною гнучкістю пов'язаною з їх безконтактністю, не інерційністю та динамічними властивостями. Електромагнітні дії на основі імпульсних аксіальних керуючих магнітних полів мають свої особливості, що суттєво відрізняє їх від інших електромагнітних дій. Для їх реалізації необхідно забезпечувати максимально вертикальний фронт імпульсів керуючих магнітних полів, причому тривалість імпульсів не перевищує 0,15мс. Дані ЕМД успішно застосовували для керування процесом перенесення електродного металу при зварюванні плавким електродом [1, 2] і підвищення опору швів гарячим тріщинам при ТІГ зварюванні, та при литті алюмінієвих сплавів [3]. Проте, механізм впливу імпульсних ЕМД на розплавлений метал зварювальної ванни потребують більш ґрунтовних досліджень.

Фізичне моделювання впливу електромагнітних дій на розплавлений метал зварювальної ванни проводили на установці, що складалася з спеціалізованого індуктора, закріпленого над поверхнею ванни, генератора імпульсів керуючих магнітних полів, моделі зварювальної ванни, пристрою її підігріву та мікроскопа для фіксації. Модель ванни представляла собою алюмінієву пластину, у якій ви́фрезеровано порожнину у формі зварювальної ванни, заповнену сплавом Вуда. Даний сплав має електропровідність схожу з розплавом зварювальної ванни і низьку температуру плавлення (68,5 С), що значно полегшує конструкцію пристрою підігріву ванни.

Після того, як пристрій підігріву ванни доводив сплав Вуда до рідкого стану, у розплаві наводились вихрові струми під дією імпульсних магнітних полів, які при взаємодії з радіальною складовою магнітного поля індуктора створюють

електромагнітну силу, спрямовану у напрямку до поверхні зварювальної ванни. Вплив цієї сили на розплавлений метал відображається у вигляді хвиль, що розходяться по поверхні зварювальної ванни.

Ефективно впливати на процеси кристалізації можливо шляхом збудження в об'ємі ванни високочастотних коливань розплаву [4]. Це підтверджується результатами багатьох досліджень, наприклад при зварюванні з ультразвуковою дією на розплав, зварювання модульованим струмом і т.і. Найчастіше для максимального подрібнення первинної структури швів, зниження пористості і хімічної неоднорідності швів частота ЕМД повинна відповідати власній частоті кристалізації зварюваного матеріалу, залежної від його хімічної композиції.

Окрім процесів кристалізації, імпульсні електромагнітні дії на розплав ванни призводять до змін параметрів формування швів. Це пов'язано з гальмуванням потоків, що переміщують розплав із головної частини ванни до фронту кристалізації. Наслідком цього є зменшення проплавлення здатності дуги і підплавлення бічних стінок ванни. Збільшення частоти імпульсів магнітного поля і, відповідно, інтенсивності ЕМД, призведе до періодичного формування потоків розплаву у бік головної частини ванни. При цьому ширина швів буде продовжувати зростати, а глибина проплавлення, унаслідок зменшення товщини рідкого прошарку під дугою, збільшуватись.

Використовуючи дану фізичну модель було досліджено вплив електромагнітних дій на розплавлений метал зварювальної ванни в залежності від таких параметрів , як амплітуда, модуляція та частота імпульсів, відстань та кут нахилу між зварювальною ванною та спеціалізованим індуктором.

Список літератури:

1. Рыжов Р.М., Сидоренко П.Ю. Использование импульсных электромагнитных воздействий для управления процессом переноса электродного металла при дуговой сварке / Автоматическая сварка, К., 2010, №6.
2. Рыжов Р.М., Сидоренко П.Ю. Влияние импульсных электромагнитных действий на пористость швов / Технологические системы, К., 2012, №58.
3. Модифицирование фазового состава и морфологии структурных составляющих сплава Al-7Si- 4Fe магнитоимпульсной обработкой расплава в процессе его кристаллизации. Масимчук И.Н. , Хрипливый А.А., Щерецкий А.А., Рыжов Р.М. , Сидоренко П.Ю., Нестуля С.О. / Технологические системы, К., 2016, №63.
4. Рыжов Р.Н. Влияние импульсных электромагнитных воздействий на процессы формирования и кристаллизации швов / Рыжов Р.Н. – Автоматическая сварка. – 2007. – №2. – С. 56-58.

УДК 621.791

Абдурашітов П.–ст. гр. ЗА-51, Рижов Р.,–д.т.н., професор, Сидоренко П. –
к.т.н., доцент

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

ДОСЛІДНИЦЬКА УСТАНОВКА ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ДІЙ НА ЗВАРЮВАЛЬНУ ВАННУ

Науковий керівник: д.т.н., професор Рижов Р. М.

Abdurashitov P., prof. Ryzhov R., associate prof. Sydorenko P.

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kiev Polytechnic Institute»

RESEARCH UNIT FOR SIMULATION ELECTROMAGNETIC INFLUENCE OF ACTION ON WELD POOL

Supervisor: prof. Ryzhov R.

Ключові слова: Соленоїд, алюмінієва заготовка, свічка

Keywords: Solenoid, Aluminum blank, candle

Вдосконалення технологій дугового зварювання неплавким електродом покращує структуру металу та поліпшує механічні властивості. Це обумовлює необхідність регулювання енергетичних параметрів або матеріальних включень у зварне з'єднання.

Забезпечити додаткове регулювання структури можна за допомогою додаткових зовнішніх електромагнітних дій. Однак спочатку треба зрозуміти вплив електромагнітних дій на розплавлений метал зварювальної ванни. Для оцінки цього впливу запропонована структура дослідницької установки, яка містить соленоїд (обмотка індуктивності), магнітне поле якого впливає на зварювальний метал, але не впливає на електричне поле зварювального струму, та заготовку з вирізом у формі зварювальної ванни, в якому знаходиться сплав Вуда. Сплав Вуда — легкоплавкий сплав, винайдений в 1860 році Б. Вудом. Температура плавлення 68,5 °С, густина 9720 кг/м³. Через його температуру плавлення, нагрівання заготовки можна реалізувати звичайною свічкою.

Проаналізувавши всі аспекти електромагнітних дій, регулюючи параметри такі як амплітуда, модуляція та частота, відстань та кут нахилу між зварювальною заготовкою та соленоїдом, можна зрозуміти характер впливу на розплавлений метал зварювальної ванни.

УДК 621.791.72

Верболоз І. – ст. гр. МЛ-31

Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

ЗВАРЮВАННЯ ЛАЗЕРНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СПЛАВІВ НА ОСНОВІ НІОБІЮ

Наукові керівники: к.т.н., с.н.с.Шелягін В.Д.; к.т.н. Бернацький А.В.

Verboloz I.M.

National Technical University of Ukraine «KPI them. Igor Sikorskiy»

LASER WELDING OF MULTICOMPONENT NIOBIUM-BASED ALLOYS

Supervisors: Ph.D., Leading Researcher Shelyagin V.D., Ph.D. Bernatskiy A.V.

Ключові слова: лазерне зварювання; багатокомпонентні сплави; ніобієві сплави

Keywords: laserwelding; multicomponent alloys; niobium alloys

Зростання вимог до рівня експлуатаційних характеристик виробів, зумовлює потребу у розробці та використанні нових металевих матеріалів із високими фізико-механічними та експлуатаційними властивостями, що забезпечать необхідну надійність роботи готових виробів в екстремальних умовах. Досягнення високих експлуатаційних властивостей залежить не лише від хімічного і фазового складу сплаву, а й і від його структури та умов подальшої обробки, зокрема зварювання. Успішною спробою розробити нові багатокомпонентні матеріали є створення високоентропійних жароміцних сплавів на основі ніобію (ВЕСіВ), які є комбінацією декількох елементів, переважно не менш як п'яти, змішаних у приблизно рівних атомних пропорціях. В цьому випадку ентропія змішування елементів розплаву набуває максимального значення і її вклад перевищує ентальпію утворення певних дво- та трьохкомпонентних інтерметалічних фаз, що є основною причиною відмінності фазоутворення та формування властивостей між ВЕСами і традиційними сплавами. Однак літературні дані щодо одержання нероз'ємних зварних з'єднань з високоентропійних жароміцних сплавів на основі ніобію, на даний момент мають обмежений характер. Оскільки вивчення змін структури нового класу сплавів в результаті лазерного зварювання, а також встановлення зв'язків між хімічним і фазовим складом, структурою, фізико-механічними властивостями та режимами зварювання є визначеними завданнями металознавства як галузі науки, можна стверджувати, що зазначені дослідження відкривають можливість істотної модифікації структурного та фазового стану високоентропійних багатокомпонентних жароміцних сплавів на основі ніобію, та становлять значний інтерес як для науки так й для багатьох галузей промисловості. Дана робота знаходиться у руслі важливого напрямку досліджень, в якому працює багато дослідників: розробка технологій обробки з метою виготовлення виробів з багатокомпонентних сплавів з низькою питомою вагою для застосування при високих температурах. Високі результати по розробці та подальшій обробці (зокрема, зварюванню) таких сплавів досягнуто в General Electric (США). Цей напрямок досліджень є актуальним і для України. Наша країна має розвинуті галузі ракетобудування та двигунобудування для авіації, де застосування таких сплавів є дуже перспективним, що, відповідно, потребує розробки високоефективних сучасних технологій їх зварювання.

УДК 621.721.052:539.4.014

Гайнутдінов С.– ст. гр. ЗВ-61м

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ВПЛИВ ГЕОМЕТРІЇ КУТОВИХ ШВІВ ХРЕСТОВИХ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ НАПРУЖЕНЬ

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

Hainutdinov S.

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

EFFECT OF FILLET WELDS CRUCIFORM JOINTS GEOMETRY FOR STRESS CONCENTRATION

Supervisor: PhD in Engineering Science, Associated Professor Prokhorenko O.

Ключові слова: хрестові зварні з'єднання, концентрація напружень

Keywords: cruciform welds, stress concentration

Підвищення міцності, надійності та довговічності зварних конструкції тісно пов'язане з проблемою визначення концентрації напружень, зумовленої геометрією зварних швів. Проектування зварних конструкцій без урахування концентрації напружень призводить до збільшення вірогідності як втомного, так і квазікрихкого їх руйнування. Для хрестових зварних з'єднань з кутовими швами характерна наявність значної кількості зон з конструктивною (геометричною) неоднорідністю, яка причиняє підвищену у порівнянні зі стиковими або тавровими з'єднаннями концентрацію напружень.

Аналіз наукової літератури за даною тематикою показав, що основними концентраторами напружень є різкі переходи від основного металу до металу шва, а величина напружень залежить від радіусу переходу у цьому місці та величини кута при вершині шва.

Математично концентрацію напружень досить складно досліджувати з огляду на геометрію, умови і тип навантаження конструкції, технологію виготовлення, втомні пошкодження, і тому єдиного методу розрахунку концентрації напружень у зварних швах з урахуванням всіх цих особливостей на сьогодні не існує.

Існуючі інженерні методи для розрахунку концентрації напружень у хрестових зварних з'єднаннях розроблені для зварних швів з однаковими катетами не враховують впливу реальних геометричних параметрів зварних з'єднань, що призводить до ряду похибок і обмежень у їх використанні внаслідок достатньо приблизної оцінки величини напружень в зоні концентратора зварного шва.

Таким чином, для більш точної у порівнянні з інженерними методами оцінки концентрації напружень доцільне застосування методу скінчених елементів. Це дозволить враховувати не тільки величину радіусного переходу, але й просторові геометричні параметри всього зварного з'єднання, що підвищить ефективність роботи хрестових зварних з'єднань при заданих навантаженнях завдяки визначенню оптимальної геометрії зварних кутових швів.

УДК.621.791.

Данилишин О. - ст.гр. МЗ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ЗОНІ
НАПЛАВЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛОВОГО І
ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ЕКРАНІВ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Пулька Ч.В.

Danylyshyn O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

**RESEARCH OF THE TEMPERATURE FIELD IN THE WELDING
AREA USING HEAT AND ELECTROMAGNETIC SCREENS**

Supervisor: Prof. Pulka Ch. V., Doctor of sciences (Engineering)

Ключові слова: температурне поле, тепловий та електромагнітний екрани, індукційне наплавлення

Keywords: temperature field, thermal electromagnetic screen, induction welding

Для зміцнення робочих поверхонь деталей машин широке розповсюдження отримало індукційне наплавлення зносостійкими порошкоподібними твердими сплавами. Важливе значення при цьому має температурне поле в зоні наплавлення, оскільки порошкоподібний твердий сплав розплавляється від поверхні основного металу.

Викликає інтерес дослідження температурного поля в зоні наплавлення з розробленням математичної моделі для знаходження температури в диску через параметри двовиткового кільцевого індуктора, з допомогою якого здійснюється нагрівання з урахуванням одночасно як електромагнітного так і теплового екранування робочої поверхні, яка підлягає наплавленню, які суттєво впливають на розподіл температури в зоні наплавлення.

Метою даної роботи є розроблення математичної моделі для визначення температурного поля по ширині зони наплавлення зубчатих і суцільних дисків довільних діаметрів і розмірів зони наплавлення при наявності теплового і електромагнітного екранів.

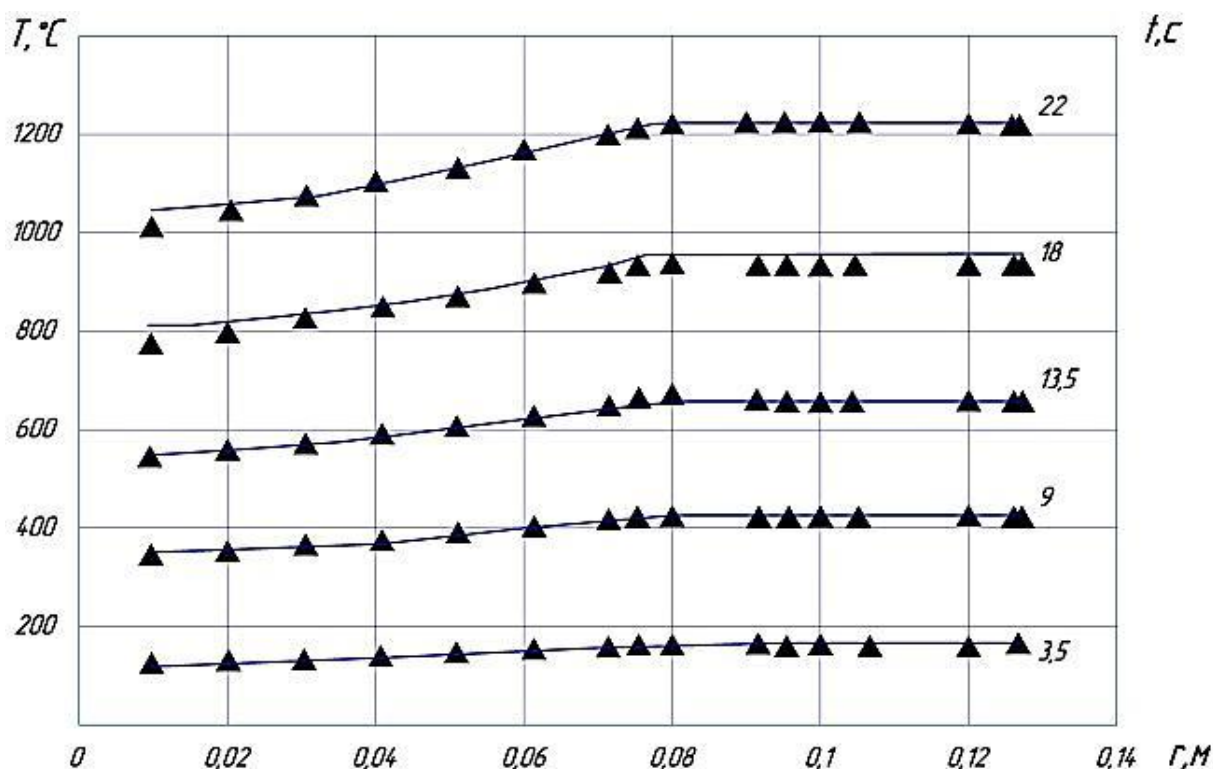
Для визначення необхідної температури в зоні наплавлення отримана математична модель, яка дозволяє визначати температуру в зоні наплавлення за відповідний проміжок часу, яка має вигляд:

$$T = \frac{\alpha}{\lambda_g} \sum_{v=1}^{\infty} \left(e^{-\alpha \lambda_v^2 t} \cdot \frac{\int_0^{r_2} w(r,t) J_0(l_v r) r dr}{\int_0^{r_2} J_0^2(l_v r) r dr} \cdot e^{\alpha \lambda_v^2 t} dt \right) \cdot J_0(l_v r), \quad (1)$$

де $w(r,t)$ - питома потужність, а $l_v^2 = \lambda_v^2 - m^2$; $J_0(l_v r)$ - функція Бесселя першого роду нульового порядку дійсного аргументу; α - коефіцієнт тепловіддачі; l_v - корені, які визначаються з характеристичного рівняння.

Для спрощення обчислень температури в зоні наплавлення, отримана формула (інженерний варіант), яка має вигляд:

$$T_{01} = \frac{T_{30} sh(am^2 t)}{sh(am^2 \tau)} \quad (2)$$



На рисунку показано, розподіл температури по радіусу диска $r_2=0,125$ м, для різних моментів часу (ширина зони наплавлення складає $S=r_2-r_3=0,125-0,075=0,05$ м) при нагріванні (Δ - точні результати, формула 1; суцільна лінія – приблизні результати, отримані за формулою 2). Розходження температури отриманої за формулою (1) в порівнянні з формулою (2) складає 5-7%.

Таким чином одержана математична модель знаходження температури в диску через параметри джерела його індукційного нагрівання з використанням електромагнітного і теплового екранів. Це дає змогу визначити та оптимізувати вказану температуру в зоні наплавлення диска в залежності від параметрів індуктора, диска, електромагнітного і теплового екранів та електричного струму.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шаблій О.Н., Пулька Ч.В., Письменный А.С. Оптимизация параметров индуктора для равномерного нагрева дисков по ширине зоны наплавки с учетом экранирования // Автомат.сварка.-2002.-№11.-С.24-26.
2. Шаблій О.Н., Пулька Ч.В., Письменный А.С. Оптимизация параметров индукционной наплавки тонких дисков с учетом теплового и электромагнитного экранирования // Автомат.сварка.-2003.-№9.-С.22-25.

УДК 621.791.763

Дроб'язко М. - ст. гр. ЗА-31

Національний Технічний Університет України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського»

МОДЕРНІЗАЦІЯ РЕГУЛЯТОРІВ КОНТАКТНОГО ТОЧКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ АПАРАТНИХ ПЛАТФОРМ

Науковий керівник: д.т.н., професор Рижов Р.М.

Drobiazko M.

National technical university of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute"

MODERNIZATION OF SPOT WELDING REGULATOR BY IMPLEMENTATION OF MODERN HARDWARE PLATFORMS

Supervisor: Ryzhov R., Dsc, professor

Ключові слова: контактне точкове зварювання, пристрої керування.

Key words: spot welding, control devices.

Today, resistance spot welding is used in all key areas of engineering. The use is specially expressed in aircraft construction, shipbuilding and automotive industry. However, most spot welding machines are still using outdated spot welding regulators.

Modern hardware systems reduce overall mass properties of the device, improve the quality of welding joints by introducing feedback links to ensure the stability of resistance spot welding. The feature of the revised system is the need for setting welding conditions by connecting the machine to a personal computer that would eliminate human error when setting welding regimen. Possible additional functions are recording and transmission of the data wirelessly to a collection center, where the data are recorded and stored for a certain period of time.

At this moment, the upgraded the device replicates the functionality of the old system. But the new system allows you to replace obsolete electronic items that are currently inaccessible, with modern components that are cheap and readily available. The module system allows the broken components to be quickly replaced with new ones, which reduces financial losses due to stoppage of the machine to a minimum.

However, the latest features of the developed device are the ability to change the classic sequence of technological operations (compression, welding, forging, pause). Thus, it was proposed the use of surface preparation operations in welding of aluminum alloys, which includes managing configuration changes by the commutation of the magnetic field of electromagnetic system.

There was also experimental verification of the feasibility of the quality control of welded joints during the forging operation. For its implementation of the contact spot welding machine introduced additional measuring devices.

Thus, the developed device allows upgrading existing welding machines, as well as implementing new technologies in spot welding process.

УДК 621.791.72

Колибашкін С. – ст. гр. МЛ-31

Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ СТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ З РІЗНОРІДНИХ СТАЛЕЙ В РІЗНИХ ПРОСТОРОВИХ ПОЛОЖЕННЯХ

Наукові керівники: к.т.н., с.н.с.Шелягін В.Д.; к.т.н. Бернацький А.В.

KolybashkinS.O.

National Technical University of Ukraine «KPI them. IgorSikorskiy»

TECHNOLOGICAL FEATURES LASER WELDING BUTT JOINTS OF DISSIMILAR STEELS IN DIFFERENT SPATIAL POSITIONS

Supervisors: Ph.D., Leading Researcher Shelyagin V.D.; Ph.D. Bernatskiy A.V.

Ключові слова: лазерне зварювання; різнорідні сталі; просторові положення

Keywords: laser welding; dissimilar steels; spatial position

Парогенератори відносяться до числа найбільш відповідального теплообмінного обладнання, яким комплектуються атомні електростанції. Парогенератори типу ПГВ-1000 для АЕС з реакторами типу ВВЕР-1000 є рекуперативними теплообмінними апаратами із зануреною поверхнею теплообміну, виконаною з горизонтально розташованих U-образних теплообмінних змійовиків. Змійовики своїми кінцями закріплені у вертикальному циліндричному колекторі теплоносія. На внутрішній стінці колектору трубки змійовиків приварені аргонодуговим способом. В процесі роботи окремі трубки виходять з ладу, через що їх необхідно ізолювати шляхом вварювання заглушки. Актуальність роботи полягає в заміні способу аргонодугового зварювання на автоматичне лазерне зварювання, як таке, що повинно забезпечити більш локальний термічний вплив на виріб та більший експлуатаційний ресурс зварних з'єднань. На підставі аналізу сучасного стану науково-дослідних робіт із зварювання герметичних кільцевих з'єднань з різнорідних сталей було обрано перспективні підходи до автоматизованого лазерного зварювання кільцевих швів при ремонті парогенераторів типу ПГВ-1000 для вітчизняних АЕС, а саме, вварювання заглушок у теплообмінні трубки парогенератору. Для проведення експериментів з лазерного зварювання герметичних кільцевих з'єднань з різнорідних сталей в різних просторових положеннях було створено лабораторний стенд для лазерного зварювання в різних просторових положеннях. За допомогою цього стенду було досліджено технологічні особливості лазерного зварювання кільцевих з'єднань з різнорідних сталей в різних просторових положеннях. Це дозволило визначити області значень, в яких доцільно проводити оптимізацію параметрів режимів, а саме: швидкості зварювання 1200...5000 мм/хв; величини розфокусування лазерного випромінювання -1...+7 мм; потужності лазерного випромінювання 1650...3800 Вт. Остаточні висновки про вибір необхідних параметрів технологічних режимів також буде зроблено після проведення комплексу механічних випробувань та металографічних досліджень, запланованих як наступний етап роботи.

УДК 696.162.267.6:669.721

Роздобудько І.–ст. гр. ФС-32

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ПОЗАПІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЕСУЛЬФУРАЦІЇ ЧАВУНУ МАГНІЄМ, ЩО ВІДНОВЛЕНИЙ З ОКСИДУ У ГЛИБИНІ РОЗПЛАВУ

Науковий керівник: професор Богусhevский В. С.

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute named Igor Sikorsky"

TECHNOLOGY LADLE DESULPHURIZATION MAGNESIUM OXIDE RECOVERED IN THE MELT

Supervisor: professor Bogushevskiy

Ключові слова: десульфурация чавуну, позапична технологія

Keywords: metal desulphurization, furnace technology

В останні роки суттєво виросли вимоги до якості конструкційних сталей. Це вимагає зменшення кількості шкідливих домішок особливо сірки. Основним вихідним матеріалом сталеплавильного переділу є чавун.

Мета роботи полягає у створенні технології десульфурзації чавуну магнієм, який відновлено безпосередньо у об'ємі розплаву за рахунок теплоти стороннього джерела енергії.

Дослідження проводилися на установці плазово-дугової печі.

При дослідженні оксид магнію вводився у вигляді брикетів двох видів:

1. Брикет, що представляв собою оксид магнію у вигляді екзотермічної суміші, джерелом тепла у якому були елементи із спорідненістю до кисню при температурах чавуну нижчою ніж магній;

2. Брикет, що складався із оксиду магнію.

Проаналізовані доцільність використання різних установок для обробки чавуну плазмою. Зроблено висновок, що найбільш перспективними є способи глибинної обробки розплавів. Розроблено багато способів та плазмодугових установок, які призначені в основному для підігріву металу і не дозволяють вводити реагенти у розплав. В якості плазмоутворюючого газу використовують аргон, азот чи їх суміш.

Відмічено також перспективність використання газліфтної установки з плазмовим нагрівом, що пройшла успішне випробування для сплавів алюмінію.

При дослідженні екзотермічних сумішей виявлено, зв'язок підвищеного тиску на протікання хімічних реакцій між оксидом магнію, вуглецем і кремнієм, що виникає через те, що відновлення магнію відбувається під шаром рідкого металу. Енергія Гіббса для цих реакцій має тенденцію до збільшення при збільшенні тиску, що свідчить про зниження вірогідності процесів відновлення оксиду магнію. Найбільш ефективною термодинамічною схемою є процес алюмотермічного відновлення оксиду магнію зі зв'язуванням продуктів реакції у CaAl_2O_4 .

Відповідно до даних, представлених на рис. 1, які були отримані на установці для визначення коефіцієнта теплопровідності матеріалу екзотермічних брикетів, встановлено, що тіло екзотермічного брикету (діаметром 35 мм та висотою 50 мм) нагрівається до температури протікання реакцій відновлення оксидів магнію при контактуванні з рідким чавуном у інтервалі 30–50с.

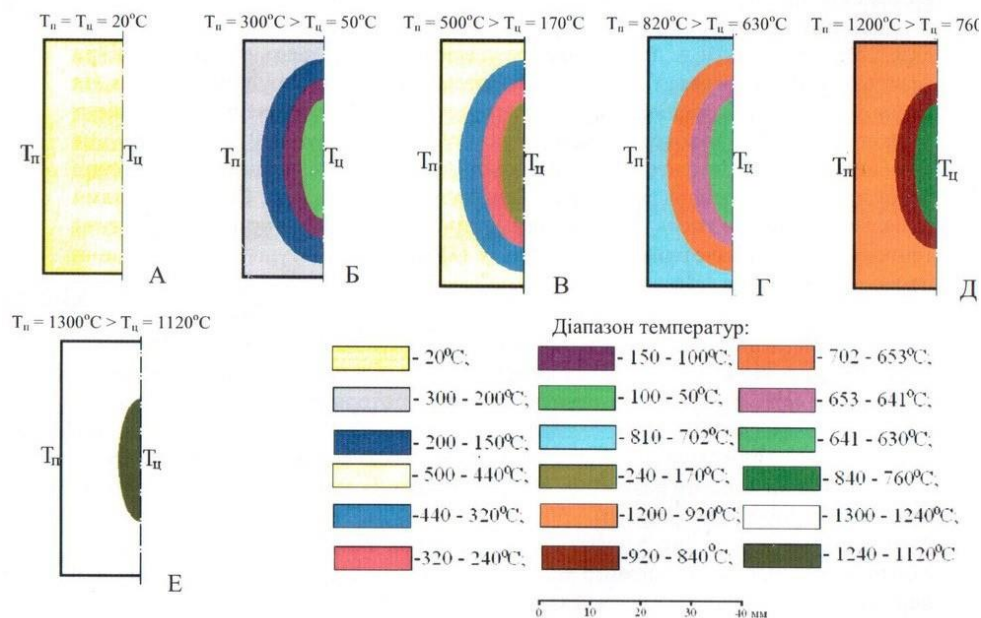


Рис.1. Розподіл температурних полів у тілі екзотермічного брикету при контакті з рідким чавуном: А – початковий стан; Б – час контакту 5 с; В – час контакту 10 с; Г – час контакту 20 с; Д – час контакту 30 с; Е – час контакту 50 с.

Встановлено, що найвищі показники десульфурації досягаються при використанні складових екзотермічної шихти розміром 100 – 200 мкм з відносною щільністю не нижче 40% та при введенні її у об'єм розплаву не менш ніж на 50% висоти його шару.

При витримці брикету у рідкому чавуні протягом 47 с процеси руйнування мають об'ємний характер, що пов'язано з нагріванням всього тіла брикету до температури протікання процесів відновлення оксиду магнію. Особливий вплив на процеси видалення сірки з розплавів мають технологічні властивості екзотермічної шихти: розмір часток, відносна щільність та глибина введення у розплав.

При протіканні хімічних перетворень у реакційній зоні утворюється металеве залізо, яке насичується магнієм, що розчиняється, та під дією сили тяжіння стікає у нижню частину тигля; побічним продуктом хімічних перетворень відновлення магнію є шлакова фаза, яка, захоплюючи краплі металевого розплаву (під дією сил когезії) та насичуючись випаром магнію, під дією Архімедової сили спливає на поверхню тигля; шлако-металева емульсія на поверхні розплаву під дією сил адгезії розділяється на металеву та шлакову складові, а рафінований металевий розплав під дією сили тяжіння стікає у нижню частину тигля.

Досліджено вплив на десульфурацію чавуну розмірів часток, з яких пресувався брикет, глибини вводу брикетів і відносної щільності екзотермічної шихти.

Обробка рідкого чавуну екзотермічною шихтою можлива за двома наступними технологіями: введення всієї кількості у ківш перед випуском плавки та введення 50% її кількості перед випуском плавки, а іншої кількості після наповнення ½ об'єму ковша.

Досягнутий ступінь десульфурації склав у ковші 38,0%, а у виливках – 45,7%.

УДК 621.791.01

Цятко Я. – ст.гр.ЗА-51м, Кочубей В. – к.т.н., Рижов Р. – д.т.н., професор
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»*

ОЦІНКА ЯКОСТІ З'ЄДНАННЯ ПРИ КОНТАКТНОМУ ТОЧКОВОМУ ЗВАРЮВАННІ

Науковий керівник: д.т.н., професор Рижов Р.М.

Tsiatko Y., Kochubey V., Ryzhov R.

*National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic
Institute»*

QUALITY EVALUATION IN CONNECTION CONTACTSPOTWELDING

Supervisor: prof. Ryzhov R. M.

Ключові слова: омичний опір, поліморфні перетворення, зварні з'єднання.
Keywords: ohmic resistance, polymorph transformations, welded connections.

Підвищення якості зварювальних робіт в умовах виробництва потребує постійного контролю зварних з'єднань. Дана процедура може виконуватись різнорізними способами, починаючи від моніторингу і закінчуючи вибіркоким контролем. Виходячи з факту, що результат енерговкладення залежить від величини струму, часу зварювання та площі контакту електродів, потрібно проводити постійний моніторинг даних параметрів. Але на практиці дані параметри досить не стабільні, тому доцільніше проводити контроль якості зварних з'єднань за допомогою вимірювання спаду напруги та визначати структуру зварного з'єднання.

Якість з'єднання залежить від структури металу, яка утворилась по завершенню процесу зварювання [1]. Відомо, що зміна у структурі ядра зварної точки супроводжується зміною омичного опору металу [2]. Зміна даного параметру супроводжується і відповідними змінами напруги між електродами машини. При цьому можна отримувати достовірні дані, які не залежить від непередбачених збурень. Для практичної реалізації запропонованого способу контролю необхідно:

1. задати зварювальний режим та під час операції проковки за допомогою блоку управління РКСМ пропускати через з'єднання додатковий імпульс струму незначної величини;
2. використовуючи аналогово-цифровий перетворювач (АЦП) здійснити вимірювання напруги;
3. провести обробку даних за допомогою програмного комплексу LGraph2 та PowerGraph.

Параметри режиму зварювання встановлювали за рекомендаціями у роботі [3]. Для отримання достовірних результатів необхідна мінімальна пауза між процедурами зварювання та додатковим імпульсом під час проковки. До того, додатковий імпульс струму не повинен впливати на поліморфні перетворення у металі зварного з'єднання під час охолодження.

Стандартні блоки управління точковими машинами не можуть встановлювати паузу між двома імпульсами струму, меншою за період живлячої мережі (0.02 сек.),

тому слід застосовувати блок управління РКСМ, який дозволяє без перерви почати процедуру контролю. Також даний блок дозволяє регулювати кут відкриття тиристорів як у діапазоні зварювальних струмів, так і мінімальних його значень, необхідних для вимірювання.

Для формування сигналу та подальшої обробки використовували АЦП з діапазоном входних напруг від 0.15В до 10В, що відповідає величинам зварювальних напруг та дозволяє отримувати найбільш точні данні. В свою чергу для уникнення різного роду збурень здійснювали диференційне підключення перетворювача. Для фіксації даних використовували програмний комплекс LGraph2 [4]. Обробку отриманих даних проводили за допомогою програмного комплексу PowerGraph.

У процесі експериментальної перевірки вимірювальної системи отримано ряд залежностей, які підтверджують її працездатність і можливість фіксації найбільш впливових на якість з'єднань параметрів технологічного процесу зварювання.

Список літератури:

- 1.Єфіменко М.Г. Металознавство і термічна обробка зварних з'єднань /М.Г.Єфіменко, Н.О.Радзівілова // М: Харків, - 2003. - 488 с.
- 2.Гуляев А.П. Металловедение / А.П.Гуляев // М.: Металлургия, 1986. 541 с.
- 3.Орлов Б.Д. Технология и оборудование контактной сварки / Б.Д. Орлов, А.А. Чакалев, Ю.В. Дмитриев и др. // М.: Машиностроение, 1986. – 104 с.
- 4.E14-140. Руководство программиста // М.: L-CARD, 2009

Секція:

Фізика

УДК 621.326

Ахтемійчук В. – ст. гр. РВ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НИКОЛА ТЕСЛА: МІФИ ТА РЕАЛЬНІСТЬ

Науковий керівник: докт. фіз.-мат., проф. Дідух Л.Д.

Akhtemiychuk V.

Ternopil Ivan Pul'uj Nation Technical University

NIKOLATESLA: MYTHSANDREALITY

Supervisor: Didukh L. D.

Ключові слова: винахідник, фізик-експериментатор, електротехнік.

Keywords: inventor, experimentalphysicist, electricalengineer.

Зростання інтересу до історії техніки стало однією з характерних рис сучасної епохи. Історія становлення і розвитку техніки все більше привертає увагу інтелігенції різних країн. Досліджуючи шляхи і логіку пізнання, процес зародження і розвитку теорії та методів у пізнанні історії техніки збагачує мислення вченого, сприяє уточненню і розвитку теоретичних основ сучасної науки і техніки, розв'язанню їхніх методологічних проблем. Серед усіх визначних винахідників усіх часів і народів, один з найвищих рейтингів зацікавленості, належить безумовно, сербському винахідникові Ніколі Теслі. Пропонована доповідь присвячується огляду найважливіших досягнень цьому геніального фізику-експериментатору, електротехніку. Нікола Тесла народився 10 липня 1856 в с. Сміляни, колишня Австро-Угорщина, нині Хорватія. Закінчив вище технічне училище, далі навчався у Празькому університеті.

На одній із лекцій у Празькому університеті Нікола Тесла вперше познайомився з генератором постійного струму, винахідником якого був Грамм. Це був на той час достатньо досконалий генератор, робота якого зацікавила молодого науковця. Він зрозумів, що хоч на виході генератора струм постійний, але у провідниках якірної обмотки протікає змінний струм і на цій обмотці напруга є змінною. Однак він не знав як його використати без колектора. В цьому напрямі і виникла ідея Тесли створення обертового магнітного поля.

Великий вплив на продуктивну працю молодого винахідника справив Томас Едісон, який став фінансовою підтримкою Тесли, взявши на роботу до своєї фірми Edison Machine Works. Більшість винаходів Тесли мали відношення до електротехніки й радіотехніки. Ці винаходи здобули широке визнання, набули широкого впровадження і використовуються сьогодні у електричних машинах змінного струму.

Тесла не був фізиком-теоретиком і не залишив після себе наукових трактатів (були опубліковані тільки деякі його щоденники і одна стаття в журналі «Scientific American» про межі можливостей створення надвисоких напруг). Він був ученим-експериментатором і за все своє довге життя (прожив 86 років, з них більше 60 були творчими) зробив колосальну кількість винаходів – понад 800!

У цій роботі привернута увага тільки до двох напрямків його діяльності: створення асинхронних двигунів та бездротового поширення електричної енергії. Які, з однієї сторони, продемонстрували виключно ефективність у розвитку продуктивних сил людства, з другої – стимулюють пошук нових способів передачі енергії.

УДК 539.12.04: 621.378.325

Бацюра Є.-ст. гр. ET-12, Бабанін Н.-ст. гр. ET-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕРМОРОЗШИРЕНИЙ ГРАФІТ, ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Науковий керівник: к.т.н., професор Нікіфоров Ю.М.

Бацюра Є.-ст. гр. ET-12, Бабанін Н.-ст. гр. ET-11

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

EXFOLIATED GRAPHITE, HIS APPLICATION AND INVESTIGATION

Науковий керівник: к.т.н., професор Нікіфоров Ю.М.

Ключові слова: графіт, лазерна обробка матеріалів, нанотехнології

Keywords: graphite, laser treatment of materials, nanotechnologies

В доповіді розглянуто схему створення пінографіта (ТРГ) , властивості та перспективні напрямки його застосування та методи дослідження. До перших відносять: 1) ТРГ як вогнезахисне покриття –(під дією вогню такі матеріали різко (в десятки разів) збільшуються в обсязі, утворюючи шари піни, яка має низьку теплопровідність і високу термічну стійкість. Новоутворена піна покриває поверхні, що захищаються, заповнює отвори і щілини, ізолюючи вогнище пожежі.).2) ТРГ як сорбент (поглинач) –(він володіє високим поглинанням по відношенню до нафтопродуктів і іншим гідрофобним органічним сполукам, таким, як масла, жироподібні речовини, толуол і т.д. Перевага пінографіта. (ТРГ) в порівнянні з традиційно застосовуваними сорбентами полягає в його малій витраті і високу здатність до регенерації). 3) ТРГ як електропровідний наповнювач (є унікальним матеріалом з високою питомою площею поверхні та хімічною активністю. В порівнянні з природним графітом, він має значний об'єм замкнених пор, високу здатністю до компактування.)

Аналіз інформації, доступної із Інтернета, показав, що мало дослідженими лишаються питання, пов'язані із впливом різних зовнішніх факторів на властивості ТРГ : тиску, опромінення частинками, лазерного впливу. Із методів, що застосовують при дослідженні фізичних властивостей терморозширеного графіту слід відзначити, крім оптичної та електронної мікроскопії , такі , як метод електропровідності та термoe.p.c. , які більш просто реалізувати при первинному вивченні впливу на матеріал дії вищевказаних зовнішніх факторів Лазерне опромінення поверхні звичайного графіту привело до отримання молекули фулерену, Цікаво, що експерименти по лазерному впливу підтвердили той факт, що поверхня ТРГ є донором атомів водню для адсорбованих молекул барвників за умови опромінення УФ-лазерними імпульсами. Структура поверхні ТРГ ефективно сприяє утворенню псевдо молекулярних іонів з приєднаними атомами водню. Сподіваємось , що вивчення впливу на терморозширений графіт лазерних імпульсів в режимі модульованої добротності, який супроводжується термічним та ударнохвильовим впливом на матеріал, внесе нові дані про властивості ТРГ і можливості його використання.

УДК 621.326

Береженко Т.– ст. гр. СН-12

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВІДБИВАННЯ СВІТЛА ВІД МЕТАЛІВ

Науковий керівник – канд.пед.наук, доцент Кульчицький В.І.

Berezhenko T.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

REFLECTION OF LIGHT OF METALS

Supervisor – KulchytskyV.

Ключові слова: оптика, метали, світлова хвиля.

Keywords: optics, metals, lightwave.

Метали відрізняються досить сильним поглинанням світла. Помітне пропускання можна виявити тільки через дуже тонкі металеві плівки, товщина яких не набагато перевищує довжину світлової хвилі. Поглинання у металах описується формулою:

$$u = u_0 e^{-kl}, \quad (1)$$

а для коефіцієнта поглинання k виходить значення в десятки і сотні тисяч $см^{-1}$. Тому для характеристики поглинання в металах вводять інший коефіцієнт x , пов'язаний з k співвідношенням: $x = \frac{k\lambda}{4\pi}$, де λ – довжина хвилі світла. Тоді формула (1) приймає вигляд:

$$u = u_0 e^{-\frac{4\pi}{\lambda} x l}.$$

При проходженні шару металу товщиною в довжину світлової хвилі потік енергії послаблюється в $e^{4\pi x}$ разів. Для більшості металів значення x лежать між 1,5 і 5.

Теорія оптичних властивостей металів ґрунтується на припущеннях, що в металах існують вільні електрони. При цьому замість формул Френеля отримують:

1) для відношення потоків енергії у відбитому і падаючому променях для коливань, перпендикулярних площині падіння (світло поляризоване у площині падіння):

$$\left(\frac{W'_1}{W_1}\right)_{\parallel} = \left(\frac{A'_{s1}}{A_{s1}}\right)^2 = \frac{(n - \cos i_1)^2 + x^2}{(n + \cos i_1)^2 + x^2} \quad (2);$$

2) для відношення потоків енергії у відбитому і падаючому променях для коливань, паралельних площині падіння (світло поляризоване перпендикулярно до площини падіння), де n у (2) і (3)-коефіцієнт заломлення металу:

$$\left(\frac{W'_1}{W_1}\right)_{\perp} = \left(\frac{A'_{p1}}{A_{p1}}\right)^2 = \frac{\left(n - \frac{1}{\cos i_1}\right)^2 + x^2}{\left(n + \frac{1}{\cos i_1}\right)^2 + x^2} \quad (3).$$

Для нормального падіння ($i_1=0$) обидві формули (2) і (3) приймають вигляд:

$$\left(\frac{W'_1}{W_1}\right)_{\parallel} = \left(\frac{W'_1}{W_1}\right)_{\perp} = \frac{(n-1)^2 + x^2}{(n+1)^2 + x^2} \quad (4).$$

Теоретично оптичні константи n і x металів пов'язані з електропровідністю σ співвідношенням: $nx = \frac{\sigma}{v}$, де v – частота світла.

УДК 535.3, 535.8

Войцещук Н. - ст. гр. ХВ-21, Старинський О. – ст. гр. ХВ -21,

Хоменчук М – ст. гр. ХВ -21, Піхоцький В. – ст. гр. ХС -21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПРОЕКТИВНИХ ГОЛОГРАМ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

Vojtseshchuk N., Starynskyu O., Khomenchuk M., Pikhoytskyu V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

DESIGN PECULIARITIES OF DEVICES FOR OBSERVATION OF PROJECTIVE HOLOGRAMS

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Kramar O.I.

Ключові слова: проективна голограма, голографічна 3D-піраміда, відбивання світла.

Key words: projective hologram, 3D holographic pyramid, reflection of light.

Технології проективної голографії активно використовуються у рекламній галузі, зокрема на виставках, наприклад для показу тривимірних рекламних кліпів, демонстрації 3D-макетів пристроїв, в якості віртуальної вітрини, а також у шоу-бізнесі (концерти та вистави з віртуальними артистами, спецефекти супроводу тощо).

Голографічна піраміда – це пристрій, який дозволяє отримувати псевдотривимірне зображення всередині прозорого візора. Принцип її дії – відбивання спеціально створеного зображення (розкладки по кількості сторін візора) з використанням темного фону. Піраміда дає плоске уявне зображення дійсних предметів, коли її прозора поверхня сторін відбиває світло, причому спостерігач бачить одночасно крім цього зображення підсвічування об'єкта всередині піраміди, таким чином виникає ефект об'ємності. Голографічна проекція утворюється з допомогою мультимедіа-проектора, комп'ютера з HD-монітором, мобільного пристрою (смартфону чи планшету) та системи стекол (плівок) зі спеціальним хімічним напиленням, яке пропускає основний світловий потік.

У даній роботі аналізуються особливості конструкції [1] пристроїв для спостереження проективних голограм (моновізори, квадровізори), типи плівкових матеріалів, що використовуються при їх виготовленні, особливості умов спостереження (освітлення, фон, джерела відеоконтенту). Виготовлено декілька різних за розміром голографічних пірамід, показано переваги та недоліки демонстрації псевдоголограм на таких пристроях. Розроблено рекомендації щодо конструктивних особливостей кріплення елементів голографічної піраміди, натягу плівки, використання сучасних проективних засобів.

Отримані результати планується використати у демонстраційному лекційному практикумі при вивченні курсу загальної фізики у ТНТУ, при проведенні традиційних Наукових пікніків, Фестивалю науки та The European Researchers' Night.

Література

[1] Технології екранов псевдоголографії [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://geektimes.ru/post/158231/>

УДК 621.326

Гладько О. - ст. гр. СН-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИ ОПТИЧНОЇ ПІРОМЕТРІЇ

Науковий керівник – канд.пед.наук, доцент Кульчицький В.І.

Hladko O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

THE METHODS OF OPTICAL PYROMETRY

Supervisor – Kulchytsky V.

Ключові слова: оптична пірометрія, абсолютно чорне тіло, температура, вимірювання.

Keywords: optical pyrometry, black body, temperature, measuring.

Температура абсолютно чорного тіла може бути визначена за характером його випромінювання на основі одного із трьох законів, до яких входить температура в абсолютній шкалі. Методи визначення температур, засновані на даних законах, носять назву методів оптичної пірометрії і мають свої певні особливості.

1. Метод, заснований на законі розподілу яскравості по довжинам хвиль

Крива розподілу яскравості абсолютно чорного тіла по довжині хвиль визначається лише одним параметром – температурою. Температура таких тіл, визначена за наступною формулою, називається колірною температурою: $T = \frac{2886}{\lambda_{max}}$.

2. Яскравісний метод

Температура T може бути знайдена і за вимірюванням яскравості для даної довжини хвилі λ , якщо тільки яскравість b_λ визначити в абсолютній мірі. Для цього використовується прилад, який називається пірометр зі зникаючою ниткою. При збігу яскравості нитки і зображення, нитка зникає на його фоні. Таким чином можна з великим ступенем точності встановити рівність яскравості нитки та зображення тіла, яке досліджується. Для нечорних тіл визначена температура буде називатися яскравісною температурою. Зв'язок між T_π та істинною температурою: $T = \frac{C_2 T_\pi}{\lambda T_\pi \ln k_\pi + C_2}$.

3. Радіаційний метод

Цей метод заснований на вимірюванні інтегральної енергетичної яскравості тіла. Температура тіла T може бути знайдена шляхом вимірювання його інтегральної яскравості B_θ . Для визначення яскравості B_θ використовуються прилади, які називаються радіаційними пірометрами. У цьому випадку показники гальванометра будуть пропорційні яскравості B_θ абсолютно чорного тіла, а також і його абсолютній температурі в четвертій степені. Якщо тіло, температура його вимірюється, не є абсолютно чорним, то температура, виміряна в цьому випадку, називається радіаційною температурою T_p . Зв'язок між істинною температурою тіла і його радіаційною температурою: $T = \sqrt[4]{k} T_p$.

УДК 535.8, 681.7

Довбенко Я. - ст. гр. МІ-21, Ногачівський Н. - ст. гр. МІ-21, Тарасенко І. - ст. гр. МІ-21, Денега В. - ст. гр. МІ-21.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТЕРЕОСКОП У VR-ШОЛОМАХ: ФІЗИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

Dovbenko Ya., Nogachivskyy N., Tarasenko I., Denega V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

STEREOSCOPE IN HEAD-MOUNTED DISPLAY: PHYSICAL ASPECTS

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Kramar O.I.

Ключові слова: стереоскоп, бінокулярний зір, шоломи віртуальної реальності.

Key words: stereoscope, binocular vision, head-mounted display.

Бурхливий розвиток інформаційних технологій та комп'ютерної техніки, зокрема мобільних пристроїв (планшетів, смартфонів), зумовив значний інтерес до способів забезпечення сприйняття рухомого об'ємного зображення (стереоефекту). Незалежно від методики зйомки та відтворення стереозображень ключовим моментом [1] є здатність зорової системи людини у поєднанні з нервовою системою забезпечувати бінокулярність зору через компарацію у мозку двох зображень, оскільки зорові поля правого та лівого ока частково перекриваються. Класична стереопара – це два зображення, розташовані в горизонтальному напрямі поруч один з одним на відстані стереобазису (відповідає міжзінничній відстані для очей людини).

У даній роботі аналізуються фізичні особливості сприйняття об'ємності об'єктів простору, можливості чіткого спостереження стереоскопічних зображень, зокрема анагліф-методика, затворні та поляризаційні технології, лінзові та дзеркальні стереоскопи, а також фізичні аспекти роботи волюметричних дисплеїв. В якості бюджетної альтернативи достатньо дорогим шоломам віртуальної реальності позиціонуються дволінзові стереоскопи [2] (по типу Google Cardboard) в поєднанні з сучасним смартфоном значної обчислювальної потужності та стандартної діагоналі дисплею з високою роздільною здатністю. З використанням типових інструкцій сконструйовано робочу модель такого стереоскопа, проаналізовано можливості перегляду відеоконтенту, сформульовано рекомендації стосовно чіткішого налаштування оптичної системи.

Отримані результати планується використати у демонстраційному лекційному практикумі при вивченні курсу загальної фізики у ТНТУ, при проведенні традиційних Наукових пікніків, Фестивалю науки та The European Researchers' Night.

Література

[1] Усенко Д.Ю. Как ми видим то, что видим // Мир 3D/3D World.- 2011.- № 1. с. 10-15. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://mir-3d-world.w.pw/2011/3dworld_1_2011.pdf

[2] Усенко Д.Ю. Как смотреть 3D: со стереоскопом и без него // Мир 3D/3D World.- 2012.- № 1. с. 6-17. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://mir-3d-world.w.pw/2012/3dworld_1_2012.pdf

УДК 621.326

Дрозд В., Єпур В., Степанов А., Стьопа Д. – ст. гр. СБ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ МІКРОРАЙОНУ “ЦЕНТР”

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

Drozd V., Yepur V., Stepanov A., Stiopa D.

Ternopil Ivan Puluj 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 її можливості є обмеженими, 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 квітень 2017 року та порівняння даних моніторингу із відповідними даними попередніх років.

Моніторинг було проведено з допомогою радіометра бета-гамма випромінювання РКС-20.03 “Прип’ять”, який призначений для контролю радіаційної обстановки в місцях проживання, перебування і роботи населення. В ньому вмонтований цифровий індикатор, що значно полегшує роботу. Прилад автоматично підраховує середнє значення показів за кожні 200с. Діапазон вимірюваної дози гама-випромінювання – від 0,01 до 20,00 мР/год. Невеликі розміри (146x73x37 мм) та маса (0,3 кг) а також широкий діапазон робочих температур (від -10°C до +40°C) роблять цей прилад зручним у використанні.

Отримані результати були опрацьовані та нанесені на карту мікрорайону „Центр”. В цілому, радіаційний фон мікрорайону знаходиться в допустимих межах, визначених нормами радіаційної безпеки України [1]. Однак, на основі аналізу результатів вимірювань та побудованої карти радіаційного фону було встановлено певні відмінності радіаційного фону в різних точках мікрорайону. Були виявлені чинники, які могли вплинути на результати проведених вимірів. Дані, отримані в попередні роки, 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 621.326

Легка В. – ст. гр. XI-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ТА ЗДОБУТКИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Науковий керівник: к.і.н., доц. Рокіцький О.М.

Lehka V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

THE MAIN DIRECTIONS OF SCIENTIFIC ACTIVITIES AND ACHIEVEMENTS OF JOHN PUL'UJ

Supervisor: Rokitskyu A.

Ключові слова: Іван Пулюй, електротехніка, X-промені.

Keywords: Ivan Pul'uj, electrical engineering, X-rays.

Досить об'ємною і вагомою є наукова спадщина Івана Пулюя, яка охоплює найсучасніші і найпередовіші проблеми фізичної науки і техніки, зокрема: дослідження в області молекулярної фізики, вивчення природи катодних і рентгенівських (X-променів), розвиток практичної і теоретичної електротехніки.

Дослідження в області молекулярної фізики. Початок наукової діяльності Івана Пулюя пов'язаний з бурхливим розвитком молекулярно-кінетичної теорії газів, яка була першим роком до пізнання мікроструктури речовини, а також природи теплоти. Саме з цієї причини він проводить свої перші дослідження в даній області. Серія праць вченого, яка побачила світ, була присвячена експериментальному дослідженню температурної залежності коефіцієнта внутрішнього тертя газів, парів та газових сумішей («Про коефіцієнт тертя повітря як функцію температури», «Про залежність тертя газу від температури», «Про дифузію пари крізь глиняні комірки», «Про тертя пари», «Про внутрішнє тертя в суміші вуглекислоти та водню»), вимірюванню коефіцієнтів дифузії парів через пористі перегородки і їх температурної залежності.

Дослідження природи катодних променів. Становлення нової фізики атомів, мало своєю передісторією дослідження процесів у газорозрядних трубках які завершилися фундаментальними подіями: відкриттям рентгенівських променів(1895 р.) та електрона(1887 р.). У цій галузі фізики 19-го століття дослідження Пулюя є особливо вагомими. Протягом 1880-1882р.р. він публікує цикл із чотирьох статей під загальним заголовком «Strahlend Elektroden-Materie» (Промениста електродна матерія), присвячених дослідженню явищ, які супроводжують електричні розряди в розряджених газах

Широкий спектр проблем, яких торкнувся Пулюй у названих статтях, новизна експериментальних результатів отриманих з допомогою власноручно виготовлених вакуумних апаратів дали йому можливість, з врахуванням результатів своїх попередників (Гіттофа, Крукса), дуже близько підійти у своїх висновках до сучасного трактування природи катодних променів як потоку негативно заряджених частинок. Він практично наблизився до встановлення такого поняття як електрон. Наскільки широкий резонанс у наукових колах знайшли ці дослідження Пулюя, говорить той факт, що у 1889 р. Лондонське Фізичне Товариство (Physical Society of London)

публікує англійський переклад його книги в одному томі з працями Гітторфа про електропровідність газів у серії «Physical Memoirs», присвяченій виданню найважливіших праць у тогочасній світовій фізиці.

Дослідження природи рентгенівських променів. В січні 1896 р., тобто відразу після перших повідомлень (грудень 1895 р.) про відкриття Рентгеном Х-променів, Пуллой відновив свої дослідження з газорозрядними приладами, з метою вивчення властивостей нових променів та можливостей їх застосування. Це відкриття мало епохальне значення для становлення сучасної фізики і, крім того, стало сенсацією для широкої громадськості- адже воно вперше дало змогу «бачити» предмети за непрозорими для видимого світла стінками і створило принципово нові можливості в медицині. Тому повне і точне знання всіх деталей, пов'язаних з історією рентгенології, набуває особливої ваги. Це питання заслуговує уваги ще з огляду на дві додаткові обставини.

Тому розкриття цього питання повинно базуватися лише на архівних матеріалах та документальних фактах, які допоможуть розібратися з вищезгадуваною проблемою. Значне місце займатиме тут порівняльна характеристика трьох основних праць Рентгена та двох праць Пуллой.

Хронологія цих публікацій така. Перша стаття Рентгена під назвою «Про новий рід променів», опублікована в журналі «Доповіді фізико-медичного товариства у Вюрцбурзі» на початку січня 1896 р.; згодом у «Доповідах Віденської Академії наук» з'явилися дві праці І.Пуллой (відповідно 13 лютого і 5 березня 1896 р.): «Про виникнення рентгенових променів та їхній фотографічний чин», «Доповнення до обговорення статті «Про виникнення рентгенових променів та їхній фотографічний чин», а останні дві статті Рентгена датовані 9-им березня 1896 р. та травнем 1897 р. Істотним є те, що А.Ф.Йоффе аналізує результати Рентгена на основі всієї серії його статей без деталізації, ігноруючи при цьому праці Пуллой.

Якраз порівняльний аналіз цих публікацій дає підстави стверджувати про пріоритет І.Пуллой у дослідженні іонізаційних властивостей Х-променів та їх просторового розподілу, а його уявлення про їх природу та механізм виникнення виявилися найбільш достовірними з позиції сьогодення. Сконструйована І.Пуллойом 14-ма роками раніше лампа виявилася найпотужнішим джерелом Х-променів завдяки використанню антикатада, тому його світлини були неперевершеними за якістю, що давало можливість прогнозувати перспективу їх застосування у медицині. Вище приведені факти та аналіз передісторії відкриття невидимих променів (дослідження катодних променів) говорять про І.Пуллойа, як про одного з основоположників рентгенології.

Дослідження в області електротехніки. В цій галузі Пуллой добився значних результатів, які отримали широке визнання. Це стосується як практичної, так і теоретичної електротехніки.

З практичних досягнень вченого виділимо лише найвидатніші, а саме: він удосконалив виготовлення розжарювальних ниток для освітлювальних ламп і одержав патент (1883 р.), першим систематично досліджував холодне світло, яке сьогодні має назву неонового, відзначене як велике досягнення на Всесвітній виставці 1884 р. у м. Штатері; розробив конструкції телефонних станцій та абонентських апаратів, захищених від сильних електричних струмів, винайшов переносну безпечну лампу, що використовувалася у шахтах [патент, 1881 р.], займався запуском першої в Європі електростанції на змінному струмі в Празі, та ряду найбільших електростанцій на змінному струмі в Австро-Угорщині та ін. Його різноманітні винаходи запатентовані в багатьох країнах Європи. На окрему увагу заслуговують його праці з електродинаміки змінних струмів, що лягли в основу окремих розділів теоретичної електротехніки.

УДК 620.9(477)

Романишин П. – ст. гр. КТ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВ

Науковий керівник: док. фіз.-мат. наук, проф. Дідух Л.Д.

Romanyshyn P.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY FOR PRIVATE HOUSEHOLDS

Supervisor: Diduch L.D.

Ключові слова: сонце, вітер, вітряк, енергоефективність, енергетика

Keywords: sun, wind, windmill, energy efficiency, energetics

Один із можливих дієвих напрямків в енергозабезпеченні України у зв'язку з дефіцитом викопних видів палива - альтернативна енергетика.

Загальний річний технічно досяжний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні близько 98 млн. тонн умовного палива. Основні джерела енергії – вітряні, сонячні та гідро електростанції.

У доповіді розглядаються основні конструктивні і економічні особливості конструкцій (переважно саморобних) малої альтернативної енергетики, а також способи удосконалення простих конструкцій для того, щоб покращити їх ефективність.

Досяжна величина встановленої потужності у складі об'єднаної енергетичної системи вітряних електростанцій може становити 12-16 ГВт з річним виробництвом 25-30 млрд. кВт·год електроенергії.

Середньорічна кількість сумарної сонячної енергії, що надходить на 1 кв. кілометр поверхні території України, становить в межах від 1070 кВт·год у північній частині країни до 1400 кВт·год і вище в південній. За рахунок використання частини цієї енергії можна зекономити за рік до 6 млн. тонн умовного палива

Частка альтернативних джерел енергії у вітчизняній енергетиці всього 7.2%. Змінити ситуацію можна шляхом проведення відповідної енергетичної політики, вдосконалення нормативно-правової бази та залучення інвестицій у розвиток відновлюваних джерел енергії. Звісно, що цей процес не є швидким, але задля забезпечення майбутнього економічного процвітання України потрібно вже сьогодні активізувати вирішення цієї актуальної проблеми.

В роботі розглядаються і інші можливості пришвидшити розв'язання енергетичного питання – вирішення проблеми на місцевому рівні – побудова домашніх міні-електростанцій, що будуть працювати на енергії сонця, вітру, води. Такі конструкції не лише дозволять зекономити власнику на оплаті комунальних послуг, але можуть і приносити прибутки. Якщо отримання електроенергії значно перевищує споживання для власних потреб доцільно підписати «зелений» тариф і продавати надлишки електрики в загальну електромережу.

УДК 515.2

Сторожук І. – ст. гр. СН-12, Дзюба Д. – ст. гр. СН-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ АНІМАЦІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ В КУРСІ ФІЗИКИ

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

Storozhuk I., Dzyuba D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

USE OF COMPUTER ANIMATIONS IN STUDYING OF ELECTROMAGNETISM

Supervisor: Dr. Yu. Skorenkyu

Ключові слова: комп'ютерні анімації, електромагнетизм.

Keywords: computer animation, electromagnetism.

Використання комп'ютерних анімацій при вивченні фізики дає можливість краще освоїти матеріал та наочно побачити певні явища. Комп'ютерна анімація – це мистецтво створення зображень, що рухаються. Для створення ілюзії руху, зображення відображається на екрані а потім швидко замінюється іншим зображенням, подібним до першого, але трохи зміненого. Цей підхід аналогічний тому, що застосовується на телебаченні та кінематографі. Зокрема, анімаційні зображення варто застосовувати для ознайомлення з такою темою, як магнетизм.

Електромагнетизм вивчає взаємодію електричних зарядів, що здійснюється на відстані за допомогою електромагнітного поля. В електричному полі діелектрики поляризуються, при цьому молекули зорієнтовуються та виникає розподілений по поверхні заряд. В металах вільні електрони переміщуються під дією зовнішнього електричного поля, це приводить до протікання струму. В зовнішньому магнітному полі речовини проявляють себе як діамагнетики, парамагнетики та феромагнетики.

Щоб краще зрозуміти електромагнітні явища, зокрема характер та відмінності електростатичного та магнітного полів, закони постійного та змінного струму, використовуємо комп'ютерні анімації. З допомогою анімованих зображень вивчення фізики, зокрема електромагнетизму, стає простішим та зрозумілішим. В таких міні-відео детально передається суть фізичного явища, яке потрібно зрозуміти. Методи анімацій також допомагають розвивати просторову уяву.

В процесі вивчання фізики та будь-яких інших наук, лекційний матеріал повинен супроводжуватись певними плакатами, демонстраційними матеріалами, які дещо застаріли, та й запас таких засобів не поновлюється. Тому потрібно шукати альтернативні методи – найкраще для цього підходять комп'ютерні презентації чи анімації. Так як в сьогодні далеко не кожен має доступ до фізичних лабораторій, щоб провести певний експеримент використання анімацій допомагає і студентам і викладачам, сидючи за персональним комп'ютером чи в аудиторії на власні очі бачити як відбувається певний фізичний процес.

Методи та переваги використання комп'ютерних анімацій при вивченні фізики висвітлено в доповіді.

УДК 535.243

Гураль О., Зміювський Н., Кіцак І. – ст. гр. МБ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СПЕКТРОФОТОМЕТРІЯ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

Науковий керівник: к.т.н. Сіткар О.А.

Hural O., Zmiiovskyi N., Kitsak I.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SPECTROSCOPY AND ITS APPLICATION

Supervisor: O. Sitkar

Ключові слова: спектрофотометри, спектрофотометрія.

Keywords: spectrophotometers, spectrophotometry.

Серед сучасних методів дослідження важливу роль відіграє спектральний аналіз. Він належить до фізико-хімічних методів якісного й кількісного визначення атомного та молекулярного складу речовин, ґрунтується на дослідженні спектрів, що поглинаються або випромінюються речовинами, які аналізують. В основу цих методів покладено принцип вимірювання зміни інтенсивності світлового потоку.

Спектрофотометрія, або, у ширшому розумінні, колориметрія, — вимірювання інтенсивності забарвлення розчину досліджуваної речовини відносно інтенсивності забарвлення еталонного розчину з достовірно відомою концентрацією.

Власне спектрофотометрія — це вимірювання поглинання (і пропускання) прозорих розчинів в ультрафіолетовій, видимій та інфрачервоній ділянках спектра (220—1100 нм).

Прилади, принцип роботи яких ґрунтується на вимірюванні світлопоглинання речовин, називають абсорбціометрами. До них належать фотоелектроколориметри (ФЕК) і спектрофотометри (СФ). Фотоелектроколориметри дають змогу проводити вимірювання у видимій частині спектра, тоді як спектрофотометри (СФ) — у широкому діапазоні хвиль, від ультрафіолетового до інфрачервоного (210 —1100 нм), і досліджувати забарвлені та безбарвні розчини у вузькій частині спектра, у зоні максимального поглинання монохроматичного потоку світла.

Спектрофотометрія у видимій області і УФ-областях дозволяє оцінювати ступінь чистоти речовини, ідентифікувати по спектру різні сполуки, визначити константи дисоціації кислот і основ, досліджувати процеси комплексоутворення.

Інфрачервоні (ІЧ) спектри дають характеристику речовин. Наявність в ІЧ-спектрах тих чи інших полос поглинання дозволяє розшифрувати структуру речовини. УФ-спектрофотометричне вимірювання проводять в розчинах. Як розчинники використовують очищену воду, кислоти, луги, спирти (метанол, етанол), деякі інші органічні розчинники. Розчинник не повинен поглинати в тій чи іншій області спектра, що і аналізуємо речовина. Характер спектра (структура і положення полос поглинання) може змінюватися в різних розчинниках, а також при зміні рН середовища. Методом УФ-спектрофотометрії використовують для визначення ідентичності, чистоти і кількісного вмісту лікарських препаратів.

Спектрофотометрія широко застосовується при вивченні будови і складу різних сполук (комплексів, фарбників, аналітичних реагентів тощо), для якісного і кількісного аналізу речовин (визначення слідів елементів в металах, сплавах, технічних об'єктах).

УДК 535.5

Цаплан В. - ст. гр. СП-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОХОДЖЕННЯ СВІТЛА КРІЗЬ ЛІНЗУ

Науковий керівник : к.т.н. Сіткар О.А.

Tsaplan V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

COMPUTER MODELING PASSAGE OF LIGHT IN LENS

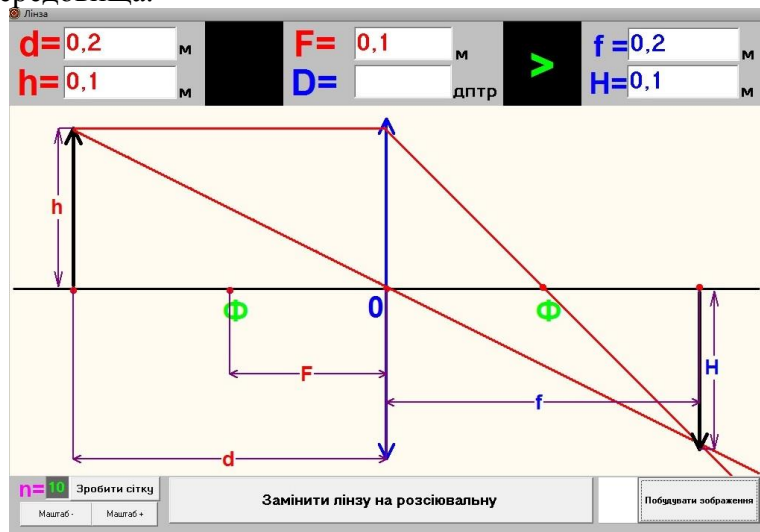
Supervisor: Sitkar O.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, заломлення світла.

Keywords: computer modeling, refraction of light.

Проведено моделювання процесу проходження світла крізь скляну лінзу.

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 621.326

Марко Д. XI-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ГРОМАДСЬКО-ПОЛІТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ІВАНА ПУЛЮЯ

Науковий керівник: к.і.н., доц. Рокіцький О.М.

Marko D.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

SOCIO-POLITICAL IVAN PUL'UJ

Supervisor: Rokitskyu A.

Ключові слова: Іван Пулюй, перекладач, громадсько-політичний діяч.

Keywords: Ivan Pul'uj, translator, social and political activist.

Діяльність Івана Пулюя, вражає своєю багатогранністю та високим рівнем досягнень. Фізик, електротехнік, громадсько-політичний діяч, письменник-перекладач. Він присвятив своє життя не тільки науці, але й праці на ниві духовного і національного визволення рідного народу.

Навчаючись у гімназії, Іван Пулюй засновує молодіжний гурток для вивчення і популяризації української історії та літератури, піднесення національної свідомості народу. У 1867 році уже перебуваючи у Відні, Іван Пулюй під час студій на теологічному факультеті Віденського університету, організовує товариство українських богословів, а згодом – студентське товариство ”Праця”, виступає одним із засновників товариства ”Січ”, що розпочало свою легальну діяльність у 1868 р. Ще навчаючись в університеті він пише українською мовою підручник з геометрії, публікує статті на захист української мови, забороненої у Росії. У 1869 р. І. Пулюй видав ”Молитвослов”, укладений ним українською мовою, а у 1872 р. перевидав його розширений та виправлений варіант у фонетичному правописі. З 1871 р. розпочинається тривала співпраця з П. Кулішем над перекладом Св. Письма. У 1880 р. стараннями І. Пулюя вийшов у світ переклад Нового Завіту, а наприкінці 1903 р. був завершений і видрукуваний повний переклад Біблії та Псалтир. І. Пулюй часто звертався до урядових кіл з настійливою вимогою відкриття на українських землях українських шкіл та гімназій, був одним із найактивніших ініціаторів відкриття українського університету у Львові. У 1904-1906 рр. опублікував серію публіцистичних статей з гострою критикою злочинної політики Росії щодо України, зокрема щодо заборони української мови. Під час окупації російськими військами Галичини І. Пулюй, усвідомлюючи важливість політичного моменту для вирішення українського питання, розгортає активну діяльність з метою його роз’яснення і просування в німецьких та австрійських політичних колах, серед широкої громадськості. При цьому переслідує як внутрішньо - так і зовнішньополітичні цілі. Цим питанням І. Пулюй присвячує всі свої виступи перед громадськістю, публіцистичні статті та політичні праці.

У Празі Івана Пулюя пов'язувала щира дружба з країнином Іваном Горбачевським. Саме разом з І. Горбачевським Іван Пулюй заснував студентське

земляцтво «Українську Громаду». Обидва професори читали студентам-українцям лекції, заохочували до влаштування концертів та вистав. Для матеріальної підтримки незможних студентів створили фонд допомоги який поповнювався завдяки й тому що вчені відмовлялися від своїх гонорарів за публікації та виклади.

Останньою публікацією Івана Пулюя була книга німецькою мовою «Україна та її міжнародне політичне значення» (1915). У ній Пулюй, не лише дохідливо окреслив суть і мету споконвічних прагнень українського народу, обґрунтував їх історичну закономірність і справедливість, але й висловив свіже, оригінальне бачення регіонального та глобального геополітичного положення України, його впливу на стабілізацію політичної обстановки у Східній та Центрально- Східній Європі. А твердження "самостійність України, в нашому глибокому переконанні, є ключем для досягнення миру в усій Європі" стало сутністю української геополітичної концепції.

Політична активність Івана Пулюя в роки Першої світової війни, які стали останніми роками його життя, була блискучим підсумком та логічним завершенням його патріотичної діяльності впродовж багатьох років- від юнацької присяги в Тернопільській гімназії до останніх ударів серця. Праця всього його життя не залишилась не поміченою- про неї знали і цінували відомі політичні діячі України. Віддавали їй належне і чужинці. Ректор Німецької політехніки в Празі, професор Бах в жалобному слові говорив, не лише про заслуги покійного в царині науки, техніки та навчання, а й наголосив на його громадській позиції як вірного сина України. А вже помер Пулюй через дев'ять днів після проголошення незалежності України, незалежності, для якої невтомно трудився і яку наближав своєю жертвовною працею.

В підтвердження цього є його життєве кредо:

«Нема більшого гонору для інтелігентного чоловіка, як берегти свою і національну честь та без нагороди вірно працювати для добра свого народу, щоб забезпечити йому кращу долю».

Секція: **Хімія. Хімічна, біологічна та харчова технології.**

УДК 621.326

Бедрій Т. О. – ст. гр. БТ-13-1

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

СИСТЕМА УЩІЛЬНЕННЯ СУБСТРАТУ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ БІОГАЗОВОЇ СТАНЦІЇ

Науковий керівник: к.х.н., доц., Козловська Т. Ф.

Bedriy T.

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

THE SEAL SYSTEM OF THE SUBSTRATE INTEGRATED BIOGAS PLANT

Supervisor: CandSc (Chemistrys), Assoc. Prof., Kozlovskaya T. F.

Ключові слова: ущільнення, метаногенез, комплекс

Keywords: seals, methanogenesis, complex

Переробка й знешкодження осаду очисних споруд є актуальним екологічним питанням всіх урбасистем. Відходи очисних споруд, які накопичуються з об'ємною концентрацією полідисперсної твердої фази від 0,5 до 10 % і мають вологість 90–99 %.

У зв'язку із зазначеним постає питання використання метаногенезу при зброджуванні органічних відходів як одного зі шляхів спільного вирішення енергетичних та екологічних проблем.

У ході досліджень доведено, що оптимальна вологість субстрату становить 65–75 %. Саме тому, доцільним є використання системи упарювання відходів на біогазовому комплексі, що містить три лінії: ферментація відходів міських стічних вод, аерогенної фітомаси та листового опаду, синьо-зелених водоростей.

Концентрування субстрату відбувається в упарювачі, до якого він потрапляє зі збірника сировини, за допомогою насоса. Підігрів забезпечується паром, що знаходиться в рубашці, температура якої ~ 100–110 °С, що дозволяє зберегти життєдіяльність мікроорганізмів. Для забезпечення більш інтенсивної тепловіддачі від стінки до біосубстрату всередині розміщують низькообертову лопатеву мішалку з насосом, зі швидкістю перемішування 5 об/год., що регулюється системою автоматичного управління.

Пара, що випаровується з ущільнювача насосом подається до теплообмінника, в якому вона конденсується. Отримана вода перевіряється на кислотність та спрямовується на лінію ферментації для зволоження агрогенної фітомаси та листового опаду.

Отже, використання лінії ущільнення відходів очисних споруд дозволить зменшити вологість відходів міських очисних споруд, для подальшого метаногенезу та забезпечити водою для зволоження твердих органічних відходів (агрогенної фітомаси та листового опаду), що в кінцевому результаті створює замкнуту безвідходну технологічну лінію.

УДК 546.664

Голдаєвич Т.– ст. гр. XI - 21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЛЮМІНЕСЦЕНТНИЙ АНАЛІЗ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Науковий керівник – ст. викладач Кушнірук Н.В.

Holdayevych T.

TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity

LUMINESCENT ANALYSIS IN FOOD INDUSTRY

Ключові слова: люмінесцентний аналіз, критерії використання

Keywords: luminescent analysis, criteria for use

Найпоширеніший люмінесцентний аналіз — з використанням люмінесценції, збудженої ультрафіолетовим промінням. Короткочасну люмінесценцію, що затухає відразу після видалення джерела збудження називають флуоресценцією. Люмінесцентний аналіз набув поширення при оцінці якості харчових продуктів (наявність сторонніх домішок, слідів розпаду та псування продуктів). Візуальною люмінесценцією визначають наявність хвороб фруктів та овочів, свіжість молока, ступінь зрілості сиру, свіжість м'яса, риби та яєць, вид борошна. Залежно від свіжості м'яса, риби і інших харчових продуктів виникають різні відтінки і інтенсивності люмінесцентного світіння. Для аналізу можна використовувати водні витяжки з продуктів. Витяжки поміщають в флуориметр, який дозволяє виміряти інтенсивність люмінесценції. Наприклад, інтенсивність люмінесценції екстракту з свіжого м'яса (свіжого чи охолодженого) настільки мала, що не піддається вимірюванню в приладі. В екстрактах м'яса, умовно придатного, інтенсивність люмінесценції коливається в межах 18-30 умовних одиниць. Показання приладу понад 30 характеризують м'ясо несвіже. При визначенні свіжості риби і рибних продуктів кількісні методи люмінесцентного аналізу дозволяють фіксувати початкову стадію псування продукту. В основі визначення гістаміну, що накопичується в рибі при псуванні, лежить вимір флуоресценції похідного, отриманого при взаємодії гістаміну з фталевим ангідридом. Люмінесцентний метод визначення білків в молоці заснований на вимірі інтегральної інтенсивності світіння триптофану білків молока при збудженні ультрафіолетовим світлом. Зміна кольору люмінесценції дозволяє виявити деякі дефекти харчових продуктів. Здорова картопля на розрізі має жовту флуоресценцію, з ураженням картоплі фітофторою флуоресценція стає інтенсивно блакитною. Зміна кольору флуоресценції свіжих плодів і овочів дозволяє визначити початок їх псування на дуже ранній стадії, що може бути ефективним для сортового добору плодів і овочів, що направляються на зберігання або консервування.

Пряжені тваринні жири (яловичий, свинячий, баранячий) не флуоресціюють, вершкове масло має канарково-жовту флуоресценцію, а маргарин — блакитну. Ця ознака дозволяє визначити простим методом домішки маргарину у тваринних жирах.

Оптичний флуоресцентний аналіз (ОФА) дає змогу контролювати до 15 важких металів з чутливістю від 1 мкг/кг до 0,1 мкг/кг (залежно від контрольованого металу).

Поляризаційний флуоресцентний імуноаналіз, заснований на зв'язуванні антибіотиків з антитілами з флуоресцентною міткою, використовується для визначення кількості антибіотиків в харчових продуктах.

УДК 664.2:664.871

Голубнича Д.– ст. гр. ТХ-14

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КРОХМАЛІВ ФІЗИЧНОЇ МОДИФІКАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ СОУСІВ

Науковий керівник: к.т.н., ст.викл. Андрєєва С.С.

Golubnichay D.

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

PROSPECTS FOR THE USE OF STARCH PHYSICAL MODIFICATION IN THE TECHNOLOGY OF SAUCES

Supervisor: Cand. Sci. (Techn.), senior lecturer Andreeva S.

Ключові слова: крохмалі фізичної модифікації, соуси

Keywords: physical modification starches, sauces

Соуси, що реалізуються у мережі HoReCa, представлено соусами загального призначення (топінгами, десертними, начинками) та спеціалізованими (наприклад, для дитячого харчування).

На сучасному українському ринку реалізація соусів солодких передбачена через мережу «виробник – торгівельна мережа – заклади ресторанного господарства (ЗРГ) – індивідуальний споживач». Такий ланцюг обумовлює низку технологічних вимог щодо виробництва та зберігання соусів, насамперед, до стабільності органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних показників.

Стрімкий розвиток ЗРГ, формування нової культури споживання продукції сприяло тому, що соуси вийшли за межі традиційних технологій власного виробництва ЗРГ:

- розвиваються технології соусів цільового призначення (дієтичні із заміниками цукру, з додатковим введенням вітамінів та мінеральних речовин);
- набувають поширення технології молекулярної кухні (соуси-піни, капсульовані тощо);
- застосовуються експрес-прийоми приготування (наприклад, деглясування «La minute»);
- використовується спеціалізоване устаткування (комбіновані термоміксинги, еспумізатори та ін.).

Традиційно до складу соусів входять речовини, які забезпечують текстурну стабільність: пектин, агар, камеді, крохмалі модифіковані, сиропи на основі глюкози.

Обґрунтування вибору загусників базується на їх органолептичних показниках, фізико-хімічних властивостях, особливостях взаємодії з іншими компонентами, вартості, зручності у використанні.

Харчові інгредієнти полісахаридної природи представлено широким асортиментом, проте результати систематизації інформації та досвіду роботи харчових виробництв показали, що найбільше практичне застосування набули крохмалі.

Використання нативних крохмалів обмежено внаслідок їх фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей. Більшість нативних крохмалів (картопляний, зернові) містять до 25% амілози, а харчові продукти з їх використанням в якості загусників

та гелеутворювачів характеризується низькою технологічною стабільністю та виявляють виражену тенденцію до синерезису.

На ринку існує широкий асортимент крохмалів модифікованих, які залежно від методу модифікації, адаптовано до певного технологічного процесу продукту.

Окремо слід звернути увагу на формування вимог до соусів з точки зору споживача. Безумовно, не зважаючи на хімічну модифікацію, крохмалі є безпечними добавками, що дозволені до використання, проте їх застосування та статус харчової добавки знижують лояльність споживачів та обмежують використання для окремих категорій споживачів (наприклад дитяче харчування).

Фізична модифікація властивостей полімерів може бути досягнута як на етапі отримання інгредієнтів, так і в ході технологічного процесу, використовується вкрай рідко. Стосовно крохмалю фізична модифікація має місце в технології холодно-набрякаючих крохмалів, пористих крохмалів, одержаних у ході кріоліту (заморожування, розморожування) або екструзії, а також розщеплених крохмалів, одержаних в процесі інтенсивної механічної обробки – механолізу.

Основним недоліком крохмалів фізичної модифікації, що отримують шляхом екструзійної сушки є пошкодження крохмальних зерен в процесі тонкого подрібнення, що призводить до нерівномірного перебігу клейстеризації.

При розробці сучасних технологій модифікованих крохмалів важливим аспектом є вивчення морфологічної структури тому, що розмір, форма, характер поверхні і розподіл зерен за розмірами можуть в значній мірі визначати якість крохмалю і впливати на перебіг її фізичної модифікації.

Група компаній «Ingredion» виробляє серію інноваційних крохмалів «Novation» без індексу «E», які характеризуються найвищою технологічною стійкістю та максимальною стабільністю. В широкому технологічному спектрі різної за призначенням продукції (соуси, супи, фруктові наповнювачі, молочні продукти) за умов інтенсивного механічного та термічного впливу крохмалі «Novation» декларуються як інгредієнти, які здатні сформувати та забезпечити певну структуру. Ці види крохмалю відповідають Постанові 834/2007 ЄС і тому можуть маркуватися як «органічні».

Фізична модифікація крохмалів серії «Novation» полягає у специфічності мікроструктурних характеристик крохмальних зерен, а саме їх форми, розмірів, які мають монодисперсність.

Монодисперсність крохмалів фізичної модифікації полягає в майже однаковому розміру крохмальних зерен. Монодисперсна система крохмальних зерен має вигляд гострого піку з досить вузькою системою, вони можуть бути як кінцевими станами речовини – гранули-зерна різних розмірів і фазового стану, та як і динамічними структурами – когерентними потоками зерен, впорядкованими в просторі і в часі.

Фізична модифікація крохмалів передбачає підвищення функціональної активності та екологічної безпеки крохмалів за рахунок створення структури зерен в монодисперсному ранжуванні.

До основи фізичної модифікації шляхом сортування за розміром крохмалів закладено уявлення про те, що фізико-технічні властивості крохмалю можна регулювати шляхом фракціонування крохмальних зерен за розміром та будовою. Фізична модифікація не тільки сприяє рівномірності набухання та клейстеризації крохмальних зерен, а також розподіл інгредієнтів в дисперсному середовищі.

Розгляд фізико-хімічних основ загушення дисперсії та вивчення сучасних технологій отримання крохмалів фізичної модифікації дозволяє прогнозувати перспективність їх використання в технології соусів.

УДК 581.145.1.004.4

Заплітняк Є. – ст. гр. ТТМ – 22

Харківський державний університет харчування та торгівлі

СПОСІБ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗРІЗАНИХ КВІТІВ ГВОЗДИКИ

Науковий керівник: канд. техн. наук., доцент Сорокіна С.В.

Zaplitnyak E.

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

METHOD OF PRESERVING CUT FLOWERS CARNATIONS

Supervisor: PhD in Technical Sciences, Sorokyna S.V.

Ключові слова: зберігання, зрізані квіти

Keywords: storage, cut flowers

При інтенсивному розвитку вітчизняного квітникарства і збільшенні виробництва квітів на зрізання, підприємства все більшу увагу приділяють заходам щодо подовження строків їх збереження. Значна частина ніжної квіткової продукції втрачає свої декоративні якості, товарний вигляд і навіть гине на логістичному шляху просування її від виробника до кінцевого споживача: під час транспортування, зберігання та реалізації. В результаті чого завдаються відчутні збитки економіці господарств і галузі в цілому.

Тривалість життя зрізаних квітів, збереження їх декоративності або товарного вигляду знаходяться в прямій залежності від якості посадкового матеріалу, умов вирощування рослин і дотримання технології оброблення, заходів боротьби з хворобами і шкідниками. На розвиток і якість квітконосного пагона впливає безліч факторів: видові і сортові особливості рослин, інтенсивність і тривалість освітлення, температурний режим, вологість повітря і ґрунту, якість поживного субстрату і дози добрив. Так, квіти гвоздики, вирощені в літню пору при підвищених температурах повітря (вдень до 30° С), за стійкістю у зрізаному вигляді поступаються квітам, вирощеним у зимовий час при оптимальних температурах.

Аналіз літературних даних та патентні дослідження виявили, що частіше у практиці використовують холодне зберігання зрізаних квітів (сухе, вологе та в умовах зміненої атмосфери) та зберігання з використанням хімічних препаратів. Зберігання квіткової продукції в умовах знижених температур найбільш поширене і доступне. Холод – один з основних компонентів технології зберігання зрізаних квітів і живців, в основу якої покладено використання властивостей низьких позитивних температур, а в багатьох випадках і близьких до 0° С негативних – знижувати активність метаболічних перетворень у квітково-декоративній продукції під час зберігання, а також гальмувати розвиток мікробіологічних процесів. Квіткову продукцію в умовах холоду зберігають зазвичай сухим або вологим способом. У першому випадку квіти поміщають у пакети, коробки і т. ін., тобто при зберіганні відсутній контакт квіткової продукції з рідким живильним середовищем. Таке зберігання зрізаних квітів найбільш надійне і тривале, однак вимагає постійної температури, коливання якої не повинні перевищувати $\pm 2^{\circ}$ С. У другому випадку як рідке середовище, як правило, використовують воду, в якій квіти знаходяться під час зберігання. Однак, дія холодом – дозволяє до деякої міри зменшити згубний вплив перерахованих чинників, проте воно не завжди відповідає збільшеним

вимогам промислового квітникарства.

Також встановлено, що регуляцію процесів старіння та в'янення квіткової продукції можна обмежити шляхом застосування різного роду препаратів і хімічних речовин. Для цього застосовують різноманітні фізіологічно активні речовини та препарати на їх основі, антитранспіранти. До перспективного напрямку зберігання квіткової продукції належить застосування для цієї мети умов зниженого тиску, аероозонної обробки, зберігання в умовах регульованого газового середовища або регульованого газового середовища в поєднанні з холодом.

Мета роботи полягає в дослідженні впливу зберігання квітів у повареній солі на збереження декоративних властивостей та подовження строків реалізації зрізаних гвоздик. У якості об'єктів було обрано зрізані квіти вітчизняного вирощування (Харківська обл., с.м.т. Дергачі) – ремонтантні гвоздики сорту «Аврора». Експертні дослідження проводилися згідно ГОСТ 18908.1.

Для вивчення впливу повареної солі при зберіганні зрізаних гвоздик на їх якість, проводили закладення зрізаних гвоздик на зберігання у повареній солі сухим способом. Закладення на зберігання у повареній солі сухим способом проводили у двох варіаціях. У першій – зріз гвоздики занурювали у теплий парафін на декілька хвилин та укладали у ящики з гофрованого картону ретельно пересипаючи сіллю, таким чином щоб вони повністю були занурені в сіль. У другій – зрізані гвоздики не обробляли, а безпосередньо укладали у ящики з гофрованого картону ретельно пересипаючи сіллю. Ящики з квітами зберігали у холодному приміщенні при температурі +2...+5° С та відносній вологості повітря 75...80%. Після зберігання зрізані квіти виймали з ящиків та занурювали у прохолодну воду при температурі +12...+15° С на 24 години для відновлення декоративних властивостей.

Результати дослідження зберігання зрізаних гвоздик у повареній солі свідчать, що застосування повареної солі в якості консерванту при зберіганні зрізаних квітів призводить до подовження терміну їх зберігання до 5 місяців, у порівнянні зі зберіганням у інших середовищах. Відновлені зрізані гвоздики були свіжими, чистими, с типовими для даного ботанічного сорту забарвленням та формою квітки, квітколоже без тріщин. Стебло пряме, достатньо міцне для підтримання квітки у вертикальному положенні; листя лінійно-ланцетні, зеленого кольору. Квіти симетричні, насиченого червоного кольору. Декоративність зрізаних гвоздик після зберігання складала 5,0 балів, з яких декоративність листків – 1,5, квітки – 3,5 бала. Таким чином, повне відновлення декоративних властивостей зрізаних гвоздик відбувається після їх втримання протягом 24 годин у прохолодній воді за температури +12...+15° С.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок: дія холодом на зрізані гвоздики дозволяє у деякій мірі зменшити згубний вплив чинників в'янення, проте це не завжди відповідає високим вимогам промислового квітникарства; постановка зрізаних гвоздик у звичайну воду навіть у холоді не призводить до значного продовження терміну їх життя із-за негативних біохімічних властивостей води. Найбільш ефективним методом забезпечення стабільної якості зрізаних гвоздик є зберігання їх у повареній солі. Таке зберігання дозволяє значно знизити втрати, зберегти декоративність та товарну якість і продовжити терміни зберігання зрізаних гвоздик.

Впровадження у практику промислового квітникарства цього способу збереження зрізаних гвоздик, значно підвищить ефективність виробництва, знизить втрати дорогої швидкокопсувної продукції на всіх етапах її товаропросування від виробника до споживача, дозволить збільшити постачання населенню квітів в періоди найбільшого попиту.

УДК 635.01

Кучер Д. – ст. гр. ТТ-22

Харківський державний університет харчування та торгівлі

РОЗРОБКА ПРИРОДНОГО СТИМУЛЯТОРУ ДЛЯ ПРОРОЩУВАННЯ НАСІННЯ

Науковий керівник: канд. техн. наук., доцент Сорокіна С.В.

Kucher D.

Kharkiv state University of food technology and trade

THE DEVELOPMENT OF A NATURAL STIMULANT FOR GERMINATION OF SEEDS

Supervisor: PhD in Technical Sciences, Sorokina S.V.

Ключові слова: стимулятор для пророщування, насіння рослин

Keywords: a stimulant for germination, plant seeds

Актуальність роботи обумовлена тим, що квіткарство в Україні завжди було вигідним і привабливим видом діяльності, як для вітчизняних, так і іноземних виробників. За останні роки ринок насіння квітів незмірно виріс і щорічно поповнюється як вітчизняною, так і зарубіжною продукцією. На українському насінному ринку представлені фактично усі основні насінні компанії світу, які повідомляють про стрімке зростання об'ємів продажів якісного насіння.

Для проростання насіння необхідно створити умови, при яких відновиться фізіологічна активність його тканин і ріст зародка. Існує багато різних способів стимулювання насіння при його проростанні, які спрямовані на підвищення здатності живого насіння формувати при проростанні нормально розвинені проростки шляхом застосування різних способів підготовки насіння до посіву.

Наукове обґрунтування та розробка природного стимулятора для пророщування насіння з метою подолання глибокого насінневого спокою, підвищення здатності живого насіння формувати при проростанні нормально розвинені проростки, а також попередження захворювань і пошкоджень за рахунок використання природних речовин є актуальними.

Мета роботи полягає у розробці природного стимулятора для пророщування насіння за рахунок внесення до його складу суміші соку алое та водного розчину деревної золи.

Асортимент квіткового насіння, що реалізується на ринку міста Харкова, охоплює широкий перелік виробників та торгових марок. Найбільш поширеним попитом при озелененні користуються квіти петунії та чорнобривців. Тому було проведено експертизу споживних властивостей квіткового насіння петунії та чорнобривців різних виробників, яка включала в себе дослідження пакування та маркування, органолептичних та фізичних показників. Усі партії квіткового насіння відповідають за пакуванням та маркуванням вимогам нормативної документації, однак у деяких зразків насіння є невеликі відхилення.

Аналіз літератури показав, що існує багато різних способів стимулювання насіння при його проростанні, однак доцільно застосовувати природні речовини-стимулятори, для чого було використано сік рослини алое Вера і водний розчин

деревної золи. Важливі переваги – це натуральність їх походження і незначні фінансові витрати для придбання. До того ж ця суміш розглядається як джерело цінних речовин для зародка; стимулятор енергії проростання; носій необхідних поживних речовин.

За хімічним складом – обидві речовини мають велику кількість кальцію, калію та магнію, а також широкий спектр мікроелементів – фосфор, кремній, залізо, цинк, бор, сірка, та ін.

Шляхом оптимізації складу природного стимулятора для підвищення енергії проростання насіння квіткових рослин і вимог взаємовпливу елементів мінерального живлення було встановлено, що склад стимулятора повинен дорівнювати 50 на 50, тобто сік алое Вера розводиться водним розчином деревної золи в однаковому співвідношенні.

Облік результатів пророщування проводили в дні, встановлені стандартом для насіння відповідних видів. Початком пророщування вважають день, наступний після розкладання насіння.

Інтенсивність набухання насіння як петуній так і чорнобривців у різних варіантах дослідів була неоднаковою. Найвищі показники інтенсивності набухання протягом усього періоду відзначалися у насінні замоченому в новому розробленому стимуляторі, трохи нижче в інших.

Значне проростання насіння петуній і чорнобривців спостерігалось лише на сьомий день після початку проведення дослідів, а в насінні обробленому розробленим стимулятором на 5-тий.

Енергію проростання насіння петунії визначали на сьомий день обліку, а насіння чорнобривців на п'ятий день обліку відповідно до терміну встановленого ДСТУ. Найбільша енергія проростання у насіння, обробленого розробленим стимулятором. Для петунії вона становить 80%, для чорнобривців 74%.

Схожість визначали і для насіння петунії і для чорнобривців на десятий день (відповідно до вимог ДСТУ). Найвищі показники схожості (у %) в усіх трьох повторностях мають насіння оброблені розробленим стимулятором для петунії (95–94–96), для чорнобривців (96–99–99).

Продовженням експерименту було перенесення нормально пророслого насіння петуній і чорнобривців на два різних за складом субстрату з метою встановлення приживлюваності сходів і подальшого їх вирощування. Середній показник приживлюваності на субстраті № 1 за всіма трьома повторностями високий і становить 93–94%.

Середній показник приживлюваності на субстраті № 2, за всіма трьома повторностями значно нижчий і становить: 85% для петунії, що на 9% менше порівняно з субстратом №1; і 90% для чорнобривців, що на 3% менше порівняно з субстратом № 1. Проаналізувавши дані приживлюваності розсади можна зробити висновок, що недостатня участь пористої фракції в субстратах веде до заповнення водою всіх порожнин і позбавлення ґрунту необхідного повітря для правильного розвитку коріння ☐ в даному випадку чорнозем звичайний і хвойна земля в субстраті № 2 виступають в якості закупорщика.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що розроблений природний стимулятор для пророщування квіткового насіння на основі соку алое Віра і водного розчину деревної золи дозволяє значно зменшити період набухання квіткового насіння, прискорити його проростання, а також збільшити відсоток схожості, не впливаючи на вид квіткового насіння. У всіх дослідів він показав найкращі результати ☐ інтенсивність набухання насіння понад 60%, енергії проростання насіння понад 90%, показник схожості понад 95%, як у насінні петуній, так і в насінні чорнобривців.

УДК 664.8/9

Матіяш О., Броніцький А. – ст. гр. ХЕ – 21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗНАЧЕННЯ ЕМУЛЬСІЙ У ХАРЧУВАННІ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Назарко І.С.

Matiyash O., Bronitskiy A. – s. g. ХЕ – 21

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

VALUE EMULSIONS IN NUTRITION

Supervisor: PhD, Associate Professor Nazarko I.S.

Ключові слова: емульсія, харчові продукти.

Keywords: emulsion, foodstuff.

Емульсії – це грубо дисперсні системи, що складаються з двох рідких (нерозчинних одна в одній) фаз, одна з яких рівномірно розподілена в другій у вигляді найдрібніших крапель. Відомі такі типи емульсій: **прямі** («олія у воді» о/в) – молоко, вершки, майонез, соуси і **зворотні**, або інвертні («вода в олії» в/о) – хлібопекарські емульсії води в рослинних оліях, різні за жирно-кислотним складом і вмістом жирової фази маргарини, спреди, вершкове масло. Зміна складу емульсій чи зовнішній вплив можуть привести до перетворення прямої емульсії в зворотну, і навпаки.

Емульсії відіграють значну роль в живих організмах. Так, жири, які споживаються з їжею, засвоюються лише після переведення їх в стан емульсії, що відбувається в шлунку та дванадцятипалій кишці під впливом жовчі. Водні емульсії жирів всмоктуються через стінки тонких кишок і надходять у кров, лімфу і тканини у вигляді дрібних крапель (хіломікронів). В організмі людини добре засвоюються жири, емульговані в природних продуктах: молоці, вершках, вершковому маслі. Високий ступінь дисперсності таких продуктів покращує їх смак і консистенцію, яка обумовлена структурно-механічними властивостями жирів та спроможністю утворювати плівки на поверхні слизової оболонки окремих систем організму.

Багато харчових продуктів існують у вигляді емульсій. Для їх створення використовуються стабілізатори (емульгатори), такі як – білки, фосфатиди, лецитини, пектинові речовини. Наприклад, харчова емульсія – майонез складається з таких інгредієнтів: рослинна олія – дисперсна фаза; вода жовтків та оцту – дисперсійне середовище; лецитин та вітелін жовтка і білки порошку гірчиці – емульгатори. Загалом, у майонезі міститься близько 75% жиру у вигляді жирових кульок. В 1г соусу таких частинок до 1000 млрд. При ручному збиванні утворюються жирові кульки розміром 15-20 мк, а при машинному – 1-4 мк. Високодисперсність жирів в соусах, зокрема, у майонезі, окрім переваг, має й недоліки. Так, новостворена велика поверхня приводить до прискорення процесів окиснення та прогрікання жирів під дією світла та кисню. Тому майонез зберігають в темному приміщенні і в герметичній тарі.

Надлишок надходження в організм жирів з їжею призводить до ожиріння через те, що неемульговані жири відкладаються прозапас. Небажаним є емульгування жиру в процесі приготування м'ясних бульйонів при сильному кипінні, оскільки емульговані жири легко гідролізуються (омилюються) і жирні кислоти, що при цьому виділяються, надають бульйонам смак сала і запах мила.

УДК 663.9

Новіков І. – ст. гр.ХКс-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ І ДЕФЕКТИ ПИТНОГО МОЛОКА ТА ВЕРШКІВ

Науковий керівник: д.б.н., професор Покотило О.С.

Novikov I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

INDICATORS OF QUALITY AND DEFECTS OF DRINKING MILK AND CREAM

Supervisor: PhD, prof. Pokotylo O.S.

Ключові слова: якість, молоко, вершки.

Keywords: quality milk, cream

Молоко – це біологічна рідина нормальної фізіологічної секреції молочних залоз тварин, одержаний за одне чи кілька доїнь, без додаванням до нього інших добавок або вилучення певних складників призначене для подальшого перероблення. Молочні продукти – це продукти, в яких молочна сировина становить не менше 50 відсотків від загального складу продукту. Молочні продукти одержують шляхом оброблення сировини, під час якого відбуваються хімічні, фізичні, мікробіологічні та біохімічні процеси. В молоці міститься від 85 до 89% води, від 2,9 до 4,1% білків, від 2,5 до 5% жиру, вуглеводів від 4,5 до 5,9%, а також мінеральних речовин від 0,6 до 0,8%.

Кожна партія молока та вершків на підприємстві – виробника оформляється посвідченням про якість, в якому зазначаються: номер і дата видачі; назва підприємства, назва продукції. Номер партії, кількість місць і літрів; дата і година виготовлення продукції з моменту закінчення технологічного процесу (для пастеризованого молока); дата виготовлення і термін зберігання (для стерилізованого молока); дані результатів аналізів за масовою часткою жиру, кислотністю, густиною, фосфатазною чи пероксидазною і температурою продукту; позначення стандарту. В документах які супроводжують молоко та вершки вказується номер документа про якість, дата і година про виготовлення продукції, день або дата кінцевого строку реалізації. Приймання молока і вершків приймають за кількістю та якістю протягом години. Також слід сказати що згідно з нормативними документами питне молоко та вершки на сорти не поділяються.

Якість молока визначається за відібраним середнім зразком від однорідної партії, тобто партії питного молока однієї термічної обробки, одного вмісту жиру, з однаковими добавками, однієї упаковки, однієї дати і години виготовлення, однієї ємкості (танку, ванни). При якості продукції враховують стан тари і маркування, органолептичні, фізико – хімічні і мікробіологічні показники. Тара яка використовується повинна бути чиста, не пошкоджена, добре закупорена.

За органолептичними показниками визначають зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенцію. За зовнішнім виглядом і консистенцією пастеризоване молоко повинно бути однорідною рідиною без осаду. Молоко з наповнювачами має незначний

осад кави чи какао. У вершків не повинно бути грудочок жиру і пластівців білка. Колір пастеризованого молока має жовтуватий відтінок, стерилізованого молока та вершків – білий з кремовим відтінком, знежиреного – білий з легка синюватим відтінком. Смак і запах молока та вершків чисті, без сторонніх, не властивих молоку і вершкам смаків і запахів.

При виготовленні молока із сухих або згущених молочних продуктів, смак молока є солодкуватим, а коли додається наповнювачі то є аромат обумовлений видом наповнювачів.

З фізико – хімічних показників у вершках і у молоці визначають масову частку жиру, кислотність, температуру. Крім цих показників визначають густину, групу чистоти, кількість вітаміну С. В пробі молока і вершків вміст жиру повинен бути не менш тієї величини, яка позначена на маркуванні. Допускається відхилення масової частки жиру в межах $\pm 0,1\%$. Густина коливається від 1,024 (пастеризоване і пряжене 6%) до 1,037г/см³ (білкове 0,1%). Кислотність вершків не повинна перевищувати 19° Т, а питного молока складає від 20° Т(пастеризоване 3,5 і 6%, стерилізоване) до 25° Т (білкове 1% і 2,5%). Молоко яке призначене для дитячих установ повинно мати кислотність не більшу ніж 19° Т. Молоко повинно бути не нижче першої групи чистоти, вміст вітаміну С не менше 0,01%. Температура молока та вершків при випуску не повинна перевищувати плюс 8° С, а молока стерилізованого - 20°С. Не допускається у молоці та вершках ферменти фосфатаза та пероксидаза. У пастеризованому молоці та пастеризованих вершках визначають мікробіологічну кількість мезофільних аеробних та факультативно аеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички(колір форми), наявність патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонел. Також у молоці можуть знаходитись токсичні елементи, афлатоксину М1 і залишкові кількості пестицидів, які у молоці не повинні перевищувати рівні, що встановлені в санітарних нормах якості продовольчої сировини харчових продуктів.

Дефекти кольору молока виникають внаслідок годівлі тварин деяких кормів, розвитку пігментних утворюючих мікроорганізмів, хвороб тварин, використання ліків для тварин, використання лудженої тари.

До дефектів смаку і запаху молока належить пригорілість, згірклість, кислуватість, наявність кормового присмаку. Кормовий смак і запах молока виникають при поїданні тваринами відповідних овочів та плодів.

Причиною виникнення дефектів консистенції є використання деяких кормів для вигодовування тварин, хвороби тварин (мастит), мікроорганізми. Особливими дефектами консистенції молока є в'язка, тягуча, густа, слизиста, пінява, водява.

Підвищена кислотність молока та вершків виникає при розвитку молочнокислих бактерій. Це наслідок порушення технології виготовлення, режимів і строків зберігання. Значним дефектом молока буває наявність в ньому сторонньої мікрофлори, насамперед хвороботворної (туберкульозної і дизентерійної паличок, стрептококів, сальмонел, патогенних штамів бактерій кишкової паличок та ін.). Дефектами питного молока є наявність у його складі пестицидів та антибіотиків. Поширеним дефектом молока є його фальсифікація, тобто молоко фальсифікують додаванням води, сирого молока, а також до молока додають соду з метою зниження кислотності і крохмаль для підвищення його густини. Причини виникнення дефектів молока є низька якість сировини, порушення технології виготовлення, а також умови та терміни зберігання.

Дефектами питного молока є забруднення тари, погане закупорювання, забруднення механічними домішками, витікання молока з тари, занижений вміст жиру, білків,(у білковому молоці) і вітаміну С (у вітамінізованому молоці). Такі ж дефекти притаманні і вершкам. Деякі з цих дефектів у вершках навіть посилюються внаслідок високої концентрації в них жиру.

УДК 574.63; 628.35

Пісьменнікова Т.С. – ст. гр. БТ-13-1

Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДООЧИЩЕННЯ В ГІДРОСПОРУДАХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ МІСЬКИХ СТІЧНИХ ВОД

Научний керівник: к.т.н., доцент Пасенко А.В.

Pismennikova T.S.

Kremenchuk Mykhaylo Ostrogradskiy National university.

IN REFINING TECHNOLOGY RESEARCH TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF HYDRO TREATMENT OF URBAN WASTEWATER

Scientific adviser: Pasenko A.V., Phd.

Ключові слова: доочищення, стічні води, біоставок, біоценоз.

Key words: purification, waste water, artificial ponds, biocenosis.

Забезпечення максимального ступеню очищення стічних вод становить одну з найважливіших проблем теперішнього часу і в цьому напрямку напрацьовано безліч різноманітних технологічних прийомів, в основі яких лежать фізико-хімічні, біохімічні, біологічні процеси деградації шкідливих компонентів стічних вод. Технологія очищення стічних вод багатокomпонентна і складна але все ж не досконала.

Актуальним завданням є знаходження перспективних та економічно вигідних методів покращення якості очищених стічних вод.

Метою роботи є дослідження технології доочищення стічних вод в каскаді біоставків для підвищення ефективності очищення міських стічних вод.

Біологічне очищення стічних вод інтенсивно протікає в штучно створених умовах. Цей процес можна контролювати і регулювати, а, отже, інтенсифікувати. Саме можливість регулювання ступеня очищення стічних вод призвела до створення різноманітних технологічних прийомів, критерієм ефективності яких є досягнення максимального ступеню очищення стоків, тобто екологічний фактор і вартість очищення стічних вод - економічний фактор. У загальному випадку, знаючи принцип метаболізму мікроорганізмів, можна домогтися будь-якого ступеня очищення стічних вод.

Доочищення побутових і промислових стічних вод, заснована на здатності бактерій до аеробної мінералізації забруднюючих органічних сполук з подальшою утилізацією мінеральних біогенів мікрободоростями. Процес очищення стічних складається з декількох самостійних і взаємопов'язаних процесів: механічного осадження, біофлокуляції, аеробного окислення, анаеробного розпаду, метанового бродіння, фотосинтезу і ін. Серед існуючих біологічних методів очищення стічних вод від органічних забруднень найбільш ефективним є доочищення в біоставках – 90–95%.

В період 2014/15 р.р. було досліджено режими роботи гідроспоруд та видовий склад біоценозу лівобережного комплексу очисних споруд м. Кременчук. Блок доочищення представлений шістьма біоставками (два каскади по троє біоставків). Гідробіоценоз представлений водоростями і різного роду бактеріям, численним

представникам фітопланктону, фітобентосу, зообентосу. З водоростей особливо широко представлені різні види *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*. Симбіотичні взаємини між водоростями і бактеріями створюють умови для масового розвитку фітопланктону і є основою доочищення стічних вод в біоставках. Цей симбіоз працює в одному біологічному циклі, який складається з двох процесів: розкладаються органічні речовини стічних вод біохімічно окислюються аеробними бактеріями з утворенням діоксиду вуглецю, води, нітратів, сульфатів, фосфатів та інших продуктів обміну; водорості використовують частину окислених бактеріями продуктів для синтезу вуглеводів, протеїнів і інших органічних сполук; необхідний для цього вуглець вони отримують в результаті розкладання вугільної кислоти з виділенням CO_2 і O_2 за рахунок енергії сонячного світла.

Органічні сполуки і біогенні елементи являють собою основні компоненти гідрохімічного складу води біоставків, що зумовлюють інтенсивність розвитку (чисельність і біомасу) гідробіонтів, рівень її евтрофірованія. Зниження концентрації біогенних елементів у водному середовищі забезпечено різноманітними механізмами, серед яких провідне місце належить споживанню їх гідробіонтами, головним чином - представникам альгобактеріального комплексу, в процесі самоочищення води. Дезамінування білків гнильними бактеріями і автолізу клітин призводить до накопичення аміаку в воді, який нітрифікуючи бактерії окислюють до нітритів і нітратів. Таким чином, значна частина органічних речовин окислюється в процесі дихання мікроорганізмів. Більшість водоростей для свого розвитку використовують як неорганічні форми фосфору й азоту, так і органічні речовини, що містять ці елементи.

Доочищення природних вод від промислових забруднень ґрунтується на здатності деяких гідробіонтів акумулювати різні полютанти (діатомові водорості накопичують кремній, залізобактерії, залізо і марганець, вищі водні рослини, молюски та інші безхребетні очищають воду від тонких суспензій).

На підставі проведеного дослідження роботи каскаду біоставків на Кременчуцькій міській очисній станції можна зробити наступні висновки про ефективність блоку доочищення стічних вод:

1) продуктивність біологічної очистки прямопропорційна повноцінності трофічних мереж і біорізноманіття консорцій в водних екосистемах, при глибокому біологічному очищенню досягається видалення речовин, що окисляються, збільшується прозорість води стічної води, знижується її зараженість патогенними бактеріями;

2) для доочищення стічних вод рекомендується комплекс наступних видів водоростей, найбільш продуктивних в умовах біоставка: *Scenedesmus acutus*, *C. Armatus*, *Micractinium pusillum*, *Monoraphidium contortum*;

3) за період 8 днів перебування стічної води у біоставках відзначається зниження: загальної мінералізації – на 32 %, хлоридів – на 25 %, сульфатів – на 42 %, заліза – на 31 %, фенолів – на 37 %. При цьому амонійний азот і фосфати зникають повністю, значення БСК зменшується в 1,8 рази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Карпович И.И. Биологическая очистка промышленных сточных вод / И. И. Карпович. – Киев : Экологические факторы, 2010. – 127 с.
2. Никифоров В. В. «Гидроэкологическая характеристика биопрудов очистных сооружений г. Кременчуга» Экологія та ноосферологія / В. В. Никифоров. – 2010., Т. 21, № 3–4. – С. 20–28.

УДК 631.361:664

Прищепя Ю.Ю., Чорний В.М., Лапіна Н.В.

Національний університет харчових технологій

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАГУВАННЯ ПЛОДІВ ШИПШИНИ

Науковий керівник – к.т.н., доцент Мисюра Т.Г., Попова Н.В.

National University of Food Technologies

INVESTIGATION THE EXTRACTION PROCESS OF ROSEHIPS

Supervisor: Ph.D. docent Misyura T., Popova N.

Ключові слова: екстрагування, шипшина.

Keywords: extraction, rosehips.

На сьогоднішній день гостро постає питання про забезпечення продуктами та препаратами направленими на профілактику здоров'я. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є використання в харчовій промисловості комбінованих продуктів харчування на основі комплексної переробки сировини, що дозволяє максимально повно використати їх потенціал. Таким чином, плодово-ягідні екстракти знайшли своє застосування в харчовій, фармацевтичній, косметичній та інших галузях. Одними із таких продуктів являються плоди шипшини.

Плоди шипшини багаті на вітаміни А, К, Р, Е і групи В, також на різні мікроелементи, такі як, калій, кальцій, залізо, магній, натрій, марганець, фосфор, хром, мідь, кобальт і молібден. У плодах містяться різні цукри, дубильні речовини, пектини, органічні кислоти та ефірна олія. Крім вищеперерахованих властивостей, плоди шипшини містять велику кількість вітаміну С (72%). Для порівняння, в шипшині в 10 разів більший вміст вітаміну С, ніж у плодах чорної смородини, і в 50 разів більше, ніж у лимоні. Середній вміст аскорбінової кислоти в сухих плодах шипшини, що надходять на вітамінні заводи, становить 1200-1500 мг%.

У фармацевтичній промисловості основними цільовими продуктами із плодів шипшини є: Аскорбінова кислота; Вітаміни групи Р; Вітаміни групи Е; Каротиноїди.

При їх видобуванні, обов'язковим етапом є екстрагування, саме цей процес у більшій мірі впливає на ефективність переробки плодів.

Виходячи з цього, останнім часом, активно відбуваються пошуки нових раціональних методів екстрагування та більш глибоке вивчення і вдосконалення уже існуючих.

Так метою цієї роботи стало дослідження впливу низькочастотних вібрацій на масообмін під час екстракції плодів шипшини, визначення оптимального режиму процесу та модернізація екстрактора періодичної дії.

Для виконання поставленої мети, були сформульовані задачі:

- Визначити порядок застосування та вплив низькочастотних коливань(100 Гц.) на ефективність екстракції;
- Провести повно факторний експеримент та на основі отриманих даних визначити оптимальний режим екстракції;

– Оснастити екстрактор з періодичним віджимом випромінювачем механічних коливань з частотою 100 Гц;

Першим кроком було визначення коефіцієнту дифузії.

Дифузійні властивості шипшини досліджувались за стандартною методикою В.М. Лисянського на лабораторній установці, яка забезпечує режим екстрагування під розрідженням та із застосування механічних коливань, що дозволяє максимально наблизити результати досліджень до реальних, які відтворюють у виробничих умовах.

Досліди проводились при температурах 45, 55 °С і оптимальному співвідношенні рідкої та твердої фаз 1:10. Тривалість дослідів становила 300хв. з відбором проб кожні 15 хв. Для розрахунку коефіцієнта дифузії форму сировини приймали у вигляді кульки з еквівалентним радіусом 1 мм. Таким чином дифузія в сировині відбувається тільки в напрямі оточуючого екстрагента при зведеному до мінімуму зовнішньому дифузійному опорі з використанням вібростенда, на якому встановлювалась екстракційна камера. В кожному досліді розраховувалися значення коефіцієнта дифузії при заданому часі. Концентрація водорозчинних сполук в екстракті визначалася рефрактометричним методом, а в проекстрагованій масі за балансними співвідношеннями.

Методика розрахунку локальних значень дозволяє за даними, які характеризують зміну концентрації речовини в екстрагенті і в сировині, визначити коефіцієнт дифузії екстрактивних речовин з частинок сировини, а також знаходити ітераційним методом коефіцієнт молекулярної дифузії. Для визначення функції процесу, було проведено ряд експериментів. Метою експериментів було визначення поточної концентрації сухих речовин у екстракті в певних проміжках часу, а саме, проби відбирались кожні 10 хв. на протязі однієї години, в залежності від варіацій гідромодуля ($q \in (5;10;15)$) та споживчої потужності випромінювача ($W \in (0;60;120)$ Вт). Було проведено по три повтори для кожного випадку.

На основі отриманих даних(середніх значень від трьох повторів кожної точки) будуються графіки залежності концентрації від тривалості процесу. В результаті отримуємо дев'ять кривих.

Далі, отримані функції та їх відповідні коефіцієнти згрупували по потужності, та провели апроксимацію. В результаті отримали рівняння залежності із сталими коефіцієнтами.

Наступним кроком було заміщення коефіцієнтів функцій відповідними отриманими функціями. Виходячи з цього отримали математичну модель процесу.

Ми провели дослідження процесу екстрагування плодів шипшини в полі механічних коливань, а саме під дією коливань частотою 2Гц. та 100 Гц. Та визначили позитивний вплив механічних коливань з частотою у 100 Гц., який скорочує період ефективності екстрагування плодів шипшини із 1,5 годин до 50 хвилин. На основі даного висновку було прийняте рішення модернізувати уже відомий апарат з періодичним віджимом та обладнати його випромінювачем механічних коливань з частотою 100 Гц. Зважаючи на особливості конструкції апарату, було вирішено вмонтувати випромінювач в дно апарату, таким чином, щоб тарілка випромінювача розмістилась під нерухомою перфорованою тарілкою.

Визначені коефіцієнти молекулярної дифузії можуть бути використані для розрахунку кінетичних характеристик процесу вилучення екстрактивних речовин із цієї сировини при проектуванні екстракційної апаратури.

Проведені дослідження нададуть можливість отримати дані для попереднього розрахунку режимних та конструктивних параметрів процесу екстрагування, а також для розроблення нових видів продуктів з використанням екстрактів і концентратів шипшини як високоцінної харчової добавки та матеріалу для лікарських засобів.

УДК 621.326

Родак М. –ст. гр. ХЕ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АЛКОГОЛЬНІ НАПОЇ - ЯК СОЦІАЛЬНІ ТОКСИКАНТИ

Науковий керівник: ст. викладач Джур Я.Б.

Rodak M.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical Unniversity

ALCOHOLIC BEVERAGES AS SOCIAL TOXICANTS

Ключові слова: алкоголь, пиво, алкоголізм

Keywords: alcohol, beer, alcoholism

З усіх продуктів, які створило людство, особливе місце за своєю дією на людину і відносини між нею і суспільством, посідає алкоголь. У середньому кожен дорослий житель планети вживає 5л чистого етилового спирту на рік. В Україні цей показник ще вищий: 11-12л на рік і відповідає показникам таких європейських країн, як Іспанія (12,8 л), Австрія (11,4 л). Лідерами в Європі стосовно вживання алкоголю є Угорщина (19 л), Російська Федерація (16 л). Дослідження ВООЗ свідчать, що приблизно 2 млрд. людей уживають алкоголь.

Споживання алкоголю - дуже складна проблема. Її, мабуть, можна порівняти тільки з проблемою наркоманії. Результати наукових досліджень підтвердили, що алкоголь володіє міцними наркотичними і депресантними діями, що призводить до деградації особистості. Крім того, алкоголь чинить сильну токсичну дію на нервові клітини головного мозку, вбиваючи їх, на судини, підвищуючи вміст ліпідів у крові та ламкість судин, і на печінку, викликаючи цироз. Алкоголь належить до антиаліментарних факторів. Говорити про нормативи алкогольних напоїв не доводиться. Існує тільки економічний аспект цієї проблеми, але він має зворотню сторону - адже алкоголіки непрацездатні. У них часто народжуються розумово неповноцінні діти.

Існує помилкове уявлення, що шкідливі лише міцні напої, а ті, в яких алкоголю трохи, як, наприклад, пиво, навіть корисні. Різні сорти пива містять від 2,5 до 6% спирту. Підраховано, що в 2-х кужлях пива стільки ж алкоголю, що і в 100 г горілки. За результатами досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених встановлено, що пиво не підвищує апетиту, так як спочатку збуджена слизова оболонка шлунку збільшує виділення соку. Такий сік містить багато соляної кислоти, бідний ферментами і не покращує травлення. Серед любителів пива цироз печінки і гіпертонічна хвороба поширені так само часто, як і серед прихильників міцних спиртних напоїв. Згубно впливає пиво і на нервову систему, зокрема на мозок.

Вживання і зловживання алкогольними напоями особливо небезпечно в дитячому і підлітковому віці, коли вже завершилося формування організму. У цей період у печінці відсутній спеціальний фермент – алкоголь дегідрогіназа, який розщеплює етиловий спирт на прості токсичні сполуки. Може виникнути алкогольна залежності, яка поступово переходить у тяжке захворювання – алкоголізм.

УДК 628.345.4: 546.562

Сидоренко І.С., Мельниченко Є.В., Трус І.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД ІОНІВ МІДІ

Науковий керівник: д.т.н., професор Гомеля М.Д.

Sydorenko I., Melnychenko Y., Trus I.

National technical university of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

WASTEWATER TREATMENT FROM COPPER IONS

Supervisor: Gomelya M.D.

Ключові слова: важкі метали, мідь, стічні води

Keywords: heavy metals, copper, wastewater

На сьогоднішній день спостерігається погіршення якості водних ресурсів. В більшості випадків показники якості води не відповідають нормативам за вмістом органічних речовин, нафтопродуктів та важких металів. Важкі метали утворюються при виробництві фарб і добрив, при переробці металів, виготовленні металоконструкцій, спалюванні палива. Важкі метали утворюють гідратовані іони, оксигідрати, іонні пари, комплексні неорганічні та органічні сполуки [1]. При попаданні в навколишнє середовище вони забруднюють атмосферу, підземні та поверхневі води і ґрунти. Оскільки важкі метали надзвичайно токсичні та нездатні до біодеградації, тому особливу небезпеку становить забруднення поверхневих та підземних вод внаслідок скиду неочищених або недостатньо очищених стічних вод гальванічних, приладобудівних і хімічних виробництв, гірничо-збагачувальних комбінатів та теплоелектростанцій [2]. Утилізація таких відходів є досить складною задачею для забезпечення сталого функціонування джерел водопостачання.

Існує значна кількість різних методик видалення іонів важких металів із води: термічні, хімічні, іонообмінні, адсорбційні. Найбільш поширеним є реагентний спосіб, оскільки до його основних переваг можна віднести дешевизну та простоту виконання. Для осадження іонів міді застосовують вапно, але при цьому відбувається вторинне забруднення води іонами кальцію. Використання сульфід натрію також має недоліки, тому що сульфід починає гідролізувати внаслідок чого виділяється сірководень навіть при підлученні розчинів; за допомогою відстоювання не можна повністю осадити сульфід міді, внаслідок утворення колоїдних розчинів. В якості реагенту можна використовувати фероціанід калію, оскільки фероціаніди важких металів мають дуже низьку розчинність.

1. Вплив реконструкції нанопорошків алмазу на очищення води від іонів Cu^{2+} / Л. П. Антоненко, Ю. М. Задніпрянець, О. М. Дзюбак [та ін.] // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Серія: Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. – 2014. – № 2. – С. 49-52.

2. Шаблій, Т. О. Вилучення іонів міді з води теплообмінних циркуляційних систем [Текст] / Т. О. Шаблій // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – Т. 3., № 8 (45). – С. 10–13.

УДК 62-97

Чорний В.М.

Національний університет харчових технологій

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПНЕВМОСЕПАРУВАННЯ В ЛАБОРАТОРНОМУ АСПІРАЦІЙНОМУ КАНАЛІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Харченко Є.І.

Chorny V.

National University of Food Technologies

EFFECT SCHROTS OF SEEDS AND NUTS ON THE COURSE OF BIOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PROCESS OF MAKING RYE BREAD

Supervisor: Kharchenko E.

Ключові слова: пневмосепарування, аспіраційний канал.

Keywords: pneumoseparation, aspirating channel.

В лабораторній практиці часто виникає необхідність очищення різних видів зерна від легких домішок. З цією метою на кафедрі технології зберігання і переробки зерна розроблено лабораторний аспіраційний канал, технологічну схему якого наведено на рисунку 1.

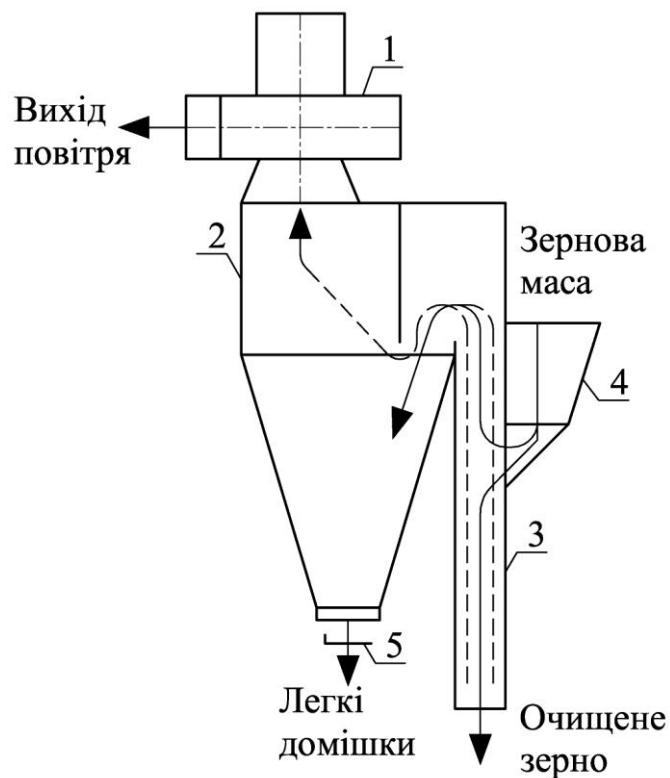


Рис. 1. Схема аспіраційного каналу

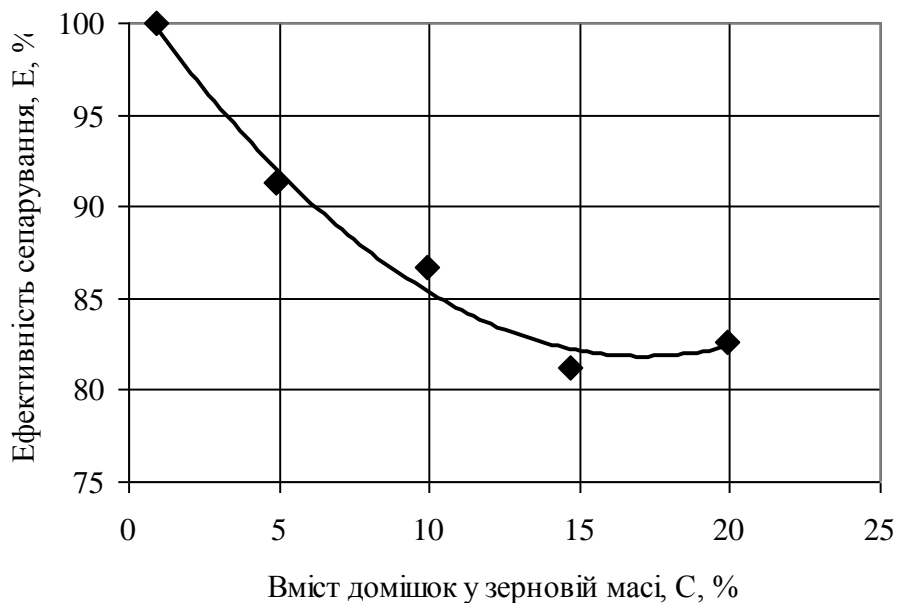


Рис. 2. Ефективність виділення легких домішок в аспіраційному каналі

З метою встановлення ефективності відділення легких домішок від зерна в аспіраційному каналі були проведені наступні дослідження. В п'ять наважок очищеного зерна пшениці по 500 г додавали легкі домішки доводячи концентрацією легких домішок до 1, 5, 10, 15, 20 %, після чого суміш подавалася у приймальний бункер із рівномірною швидкістю. В якості легких домішок використовували подрібнену пшеницю із розміром частинок від 0,8 до 3,0 мм.

Очищене зерно та домішки окремо зважувалися і зводився баланс маси очищеного зерна та домішок, що давало можливість визначити кількість домішок, які були винесені із апарату. Ціле зерно, яке було винесене у домішки вибирали в ручну, зважували і визначали відсоток винесеного у домішки зерна.

Дослідженнями встановлено, що із збільшенням вмісту домішок з 1 % до 20 % ефективність їх виділення зменшувалась з 100 % до 82,6 % за криволінійною залежністю, яку наведено на рис. 2. Аналіз даних рис. 2 показує, що збільшення вмісту домішок у зерновій масі призводить до зниження ефективності їх виділення. Досягнути повного їх виділення за один прохід через канал не вдалося, хоча і відбирається значна їх кількість, а загальний стан зернової маси покращується. Кількість винесених домішок із аспіраційного каналу не перевищувала 0,5 %. Винесені легкі домішки були представлені найбільш дрібними класами продуктів подрібнення пшениці. Під час пневмосепарування зерна у відходи виділяється частина щуплого зерна, що свідчить про можливість його відбирання.

Застосування розробленого аспіраційного каналу дозволяє проводити очищення зерна від легких домішок та щуплого зерна в лабораторній практиці, але для повного виділення легких домішок необхідне багаторазове пропускання зерна через аспіраційний канал.

УДК 664.64

Чорний В.М.

Національний університет харчових технологій

ВПЛИВ ШРОТІВ НАСІННЯ І ГОРІХІВ НА ПЕРЕБІГ ПРОЦЕСІВ ПРИГОТУВАННЯ ТІСТА ДЛЯ ЖИТНЬОГО ХЛІБА

Науковий керівник: к.т.н. Волощук Г.І., аспірант Пашова Н.В.

Chorny V.

National University of Food Technologies

EFFECT MEAL OF SEEDS AND NUTS ON THE PROCESS OF PREPARING THE DOUGH FOR RYE BREAD

Supervisor: Voloschuk G., Pashova N.

Ключові слова: шроті, житній хліб.

Keywords: schrots, rye bread.

Заварний хліб із житнього борошна користується попитом у населення, є високорентабельною продукцією для хлібопекарських підприємств. Але через високий вміст крохмалю та продуктів його розкладу, що мають високий глікемічний індекс, дієтологи не рекомендують вживати такий хліб людям з порушеним вуглеводно-ліпідним обміном. Для збагачення фізіологічно-функціональних складових в хлібі запропоновано виробляти житній хліб із частковою заміною житнього борошна на порошок шроту насіння та горіхів. Із більше, ніж десяти шротів, як сировину із найкращими технологічними і функціональними властивостями нами було обрано борошно зі шроту волоських горіхів, гарбузового насіння та кунжуту. Одним з найсуттєвіших критеріїв їх дозування був хімічний склад, вплив на реологічні показники якості тіста, перебіг біохімічних та мікробіологічних процесів під час приготування тіста.

Після аналізу сучасних технологій виробництва житніх хлібних виробів, нами обраний контроль з житнього обдирного борошна. Тісто готували трьохфазним способом рідка закваска - оцукрена заварка - тісто. Рідку закваску готували по Ленінградській схемі. Дозування обирали за нормами вживання хлібних виробів та добової потреби у визначених біологічно активних речовинах - до 4% порошоків шротів від маси борошна. Для встановлення оптимальних режимів приготування тіста вивчали вплив порошоків із шротів кунжуту, волоського горіха, насіння гарбузу на перебіг процесів у тісті.

За показниками фаринограм житнього обдирного борошна з додаванням шротів встановлено, що при різному дозуванні шротів не значно зростає водопоглинальна здатність, зменшуються показники розрідження тіста. Додавання шроту волоського горіха надає модельному тісту найбільші зміни структурно-механічних показників – збільшується час утворення тіста, його еластичність, значно зменшені значення розрідження тіста.

При дозуванні шротів волоського горіха та кунжуту спостерігали менше значення газоутворюючої та газотримуючої здатності в порівнянні з контролем, що дозволяє рекомендувати збільшити час вистоювання заготовок.

Встановлено, що додавання порошку шроту насіння гарбуза призводило до більш інтенсивного газоутворення з найвищою швидкістю утворення вуглекислого газу в першу годину бродіння, особливо в тісті з більшим дозуванням шроту. Тісто із порошком шроту насіння гарбуза швидше досягало максимального показника газоутримувальної здатності. Тому тривалість вистоювання тістових заготовок виробів скорочували на 10...15 хв.

Шляхом вивчення впливу нової сировини на вуглеводно-амілазний комплекс житнього борошна на альвіографі встановлено, що додавання порошку шротів в кількостях 2%, 4% зменшує температуру клейстеризації на 3 °С, а також знижує максимальну в'язкість тіста в порівнянні з контрольним зразком, що вимагає коригування режимів випікання.

Удосконалена технологія хліба житнього заварного шляхом заміни житнього борошна обойного на житнє обдирне і додатковим введенням у тісто борошна шротів насіння гарбуза, кунжуту, волоського горіха в результаті чого підвищуються харчова цінність та дегустаційні показники якості хліба – вироби набувають темно-коричневий колір м'якушки та скоринки, добре розпушену м'якушку, дрібну пористість, збільшений об'єм хліба, приємний запах, кисло – солодкий солодовий смак. Введення борошна шроту насіння гарбуза підвищує інтенсивність бродіння (газоутворення), формостійкість, збільшує питомий об'єм хліба. Хліб житній заварний з борошном шроту насіння гарбуза набуває подовженого терміну збереження свіжості. Борошно шроту насіння гарбуза збагачує хліб рослинною клітковиною і є джерелом вітамінів і мікроелементів. Борошно шроту горіха волоського збагачує хліб рослинною клітковиною, вітамінами, мікроелементами, лецитином. За рахунок внесення органічних кислот, що містяться в борошні шроту горіха волоського знижують вміст кількості продуктів розкладу крохмалю і цукрів у перерахунку на сухі речовини хліба, гіркий смак шроту горіха волоського у випеченому хлібові не відчувається. Борошно шроту насіння кунжуту збагачує хліб мінеральними речовинами, особливо кальцієм, рослинною клітковиною, білком.

Секція: Матеріалознавство, міцність матеріалів і конструкцій

УДК 621.326

Аношкін І. – ст. гр. ХС-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ЗВАРНОГО З'ЄДНАННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ СИСТЕМИ

Науковий керівник: к.т.н. Довбуш Т.А.

Anoshkin I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ANALYSIS OF THE STRESS STATE OF THE WELDED CONNECTIONS FOR THE STRUCTURAL SYSTEM

Supervisor: Ph.D. Dovbush T.A.

Ключові слова: крутний момент, перерізуюча сила, руйнування
Keywords: torque, shear strength, destruction

При виконанні технологічних процесів сільськогосподарськими машинами знижується втомна міцність їх конструктивних систем. Найбільш вразливими є зварні з'єднання. Руйнування елементів рами частіше проходить в перетинах біля зварних швів, де внаслідок конструктивних, технологічних та експлуатаційних впливів утворюються концентратори напружень. Конструктивними недоліками зварних з'єднань також є нерівномірна жорсткість при переході перепади жорсткостей у перетинах переходу від елементів до зварних вузлів. Конструкція зварного з'єднання, що сприймає і передає зусилля, які діють в несучій системі розкидача твердих добрив показана на рис. 1 [1].

Шов зварного з'єднання поперечини з лонжероном знаходиться під дією складного опору. В перетині діють перерізуюча сила Q і крутний момент K . Векторна схематизація розподілу напружень зварного з'єднання показана на рис.2 [2].

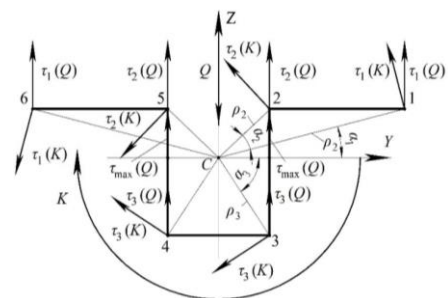
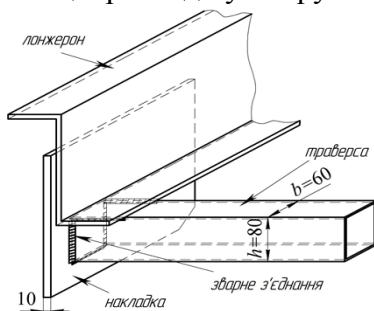


Рисунок 1 – Схема зварного з'єднання поперечини з лонжероном

Рисунок 2 – Схематизація площини руйнування зварного з'єднання

Література: 1. Довбуш Т.А. Оцінка ресурсу роботи і обґрунтування конструкції несучої системи розкидачів добрив: дисертація на здобуття наук. ступ. к.т.н.; спеціальність 05.05.11/ Т.А. Довбуш. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 189с.

2. Писаренко Г.С., Квітка О.Л. Опір матеріалів. – К.: Вища шк., 2004. – 655 с.

УДК 621.326

Бабій Р. – ст. гр. ХС-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УТОЧНЕНИЙ РОЗРАХУНОК ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ З ВРАХУВАННЯМ СТИСНЕНОГО КРУЧЕННЯ

Науковий керівник: Довбуш А.Д.

Babiy R.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

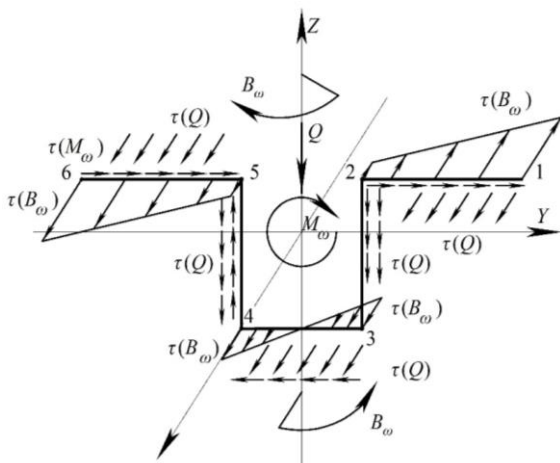
REFINED CALCULATION OF WELDED JOINTS SUBJECT TO COMPRESSION TORSION

Supervisor: Dovbush A.D.

Ключові слова: зварне з'єднання, сила, руйнування

Keywords: weld, power, destruction

Для оцінки реального напружено-деформівного стану металоконструкцій та їх з'єднань від дії статичних і динамічних навантажень обов'язково необхідно враховувати весь спектр внутрішніх силових факторів, особливо зосереджуючи увагу на вплив стисненого кручення на міцність матеріалу [1]. В більшості випадків зовнішні навантаження, які діють на елементи несучої конструкції розкидача добрив ПРТ-9, прикладено симетрично вздовж їх центральної осі, і відповідно додаткові крутні моменти вздовж осі симетрії рами не виникають [2].



При стисненому крученні внутрішні силові фактори передаються від поперечини до лонжерона через бісекторну площину зварного з'єднання (рис. 1). Зварний шов у такому випадку сприймає перерізуючу силу Q ; згинально-крутний момент M_{ω} Нм; бімомент B_{ω} Нм².

Напруження від дії бімоменту визначимо за формулою [2]:

$$\tau_i(B_{\omega}) = \frac{B_{\omega} \cdot \omega_i}{I_{\omega}}, \quad (1)$$

Рисунок 1 – Векторна інтерпретація фактичних внутрішніх силових факторів та напружень у зварному шві

Література: 1. Довбуш Т.А. Оцінка ресурсу роботи і обґрунтування конструкції несучої системи розкидачів добрив: дисертація на здобуття наук. ступ. к.т.н.; спеціальність 05.05.11/ Т.А. Довбуш. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 189с.

2. Бычков Д.В. Строительная механика стержневых тонкостенных конструкций. – М.: Госстройиздат, 1962. – 472 с.

УДК 624.014.078.45

Басара М.А.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВУЗЛІВ НА ТРИМКІСТЬ ЗВАРНИХ ФЕРМ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Ковальчук Я.О.

Basara M.A.

Terнопil Ivan Pul'uj National Technical University

THE IMPACT OF THE NODES' STRUCTURAL FEATURES ON BEARING CAPACITY OF WELDED TRUSSES

Supervisor: Ph.D., Assoc.Prof. Kovalchuk Y.O.

Ключові слова: зварна ферма, напружено - деформівний стан, експлуатаційні навантаження, конструкція вузлів.

Keywords: welded truss, stress-strain state, working loads, constructions of nodes.

У роботі виконано розрахунок зварних підкрювляних ферм із різноманітним конструктивним виконанням зварних вузлів при дії на них статичних та циклічних навантажень. В основу конструкції покладена зварна підкрювляна ферма із фасонковими вузлами трапецевидної форми розмірами 2000x400 із спареного вальцьованого кутникового профілю 40x40x4.

Дослідження виконано методом комп'ютерного моделюючого експерименту з використанням прикладного програмного пакету Ansys Workbench 17.1 та верифіковано за допомогою напівнатурного силового експерименту. Результати дослідження приведені на рис.1 та рис. 2.

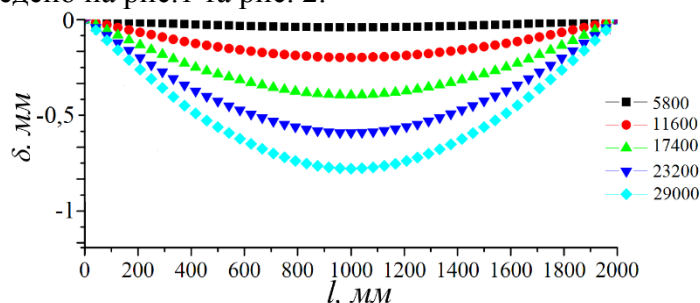


Рисунок 1- Діаграма прогину нижнього пояса ферми при дії статичних навантажень

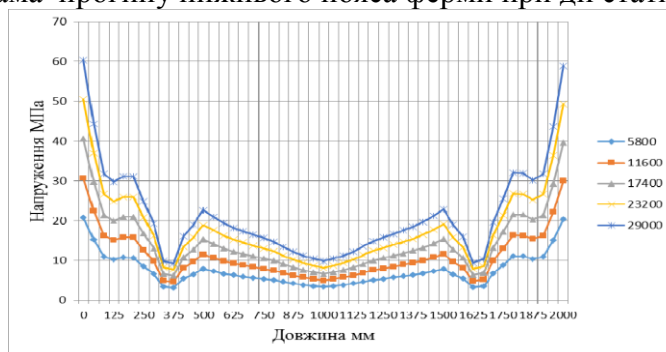


Рисунок 2 - Діаграма напружень вздовж нижнього пояса ферми при дії статичних

навантажень

Отримано параметри НДС нижнього пояса зварної ферми із трапецевидною косинкою (табл. 1).

Таблиця 1 – Параметри НДС нижнього пояса зварної ферми із трапецевидною косинкою

№	Навантаження P , Н	Напруження σ , МПа	Видовження, нижнього пояса Δl , мм	Прогин нижнього пояса $\delta_{розр}$, мм
1	5800	20,789	0,10375	-0,12077
2	11600	30,663	0,20749	-0,24155
3	17400	40,538	0,31124	-0,36232
4	23200	50,413	0,41498	-0,48309
5	29000	60,287	0,51873	-0,60387

Аналізуючи показники НДС в елементах досліджуваної ферми, отримані комп'ютерним моделюючим експериментом, запропоновано конструкцію косинок, які дають змогу знизити діючі напруження за рахунок їхнього конструктивного виконання (рис. 3) і відповідно підвищити довговічність конструкції (рис. 4).

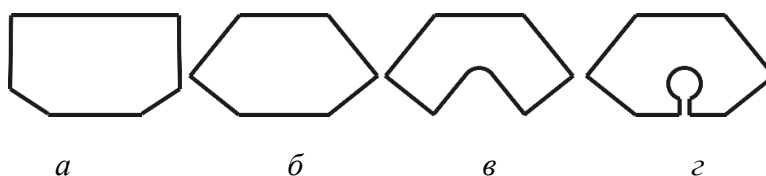


Рисунок 3 – Конструкція вузлових косинок
 a, b – стандартизовані варіанти, v, z – запропоновані варіанти

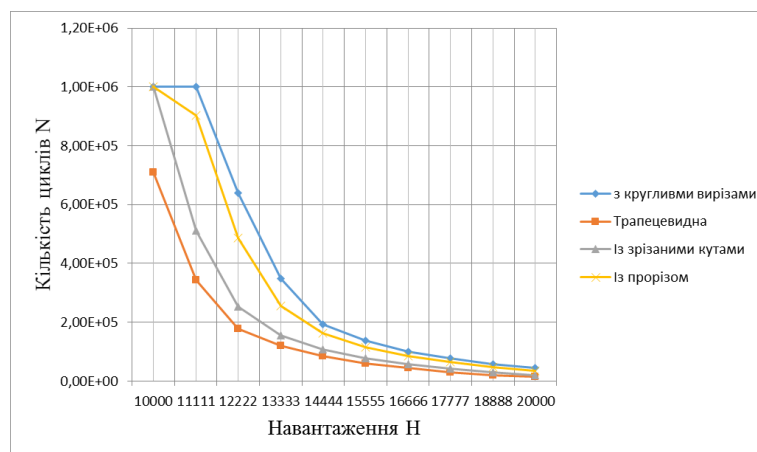


Рисунок 4 – Крива втоми для вузлів із різною формою косинок

Результати дослідження, отримані в роботі, можуть бути використані при проектуванні та виготовленні зварних будівельних ферм.

Список використаної літератури

1. Бруйка В.А. Інженерний аналіз в Ansys Workbench: Учеб. пособ. / В.А. Бруйка, В.Г. Фокин, Е. А. Солдусова, Н.А. Глазунова, И.Е. Адеянов. – Самар. гос. тех. ун-т, 2010. – 271 с.
2. Муханов К.К. Металлические конструкции. Ученик для вузов. Изд 3-е, испр. и доп. / К.К. Муханов. – М.: Стройиздат, 1978. – 572 с.

УДК 544.632

Бекус Р. – ст. гр. РА-404

Технічний коледж Тернопільського державного технічного університету
імені Івана Пулюя

ЕЛЕКТРООПТИЧНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ ПОЛІАМІНОАРЕНІВ

Науковий керівник : Недошитко Л.М.

Bekus R.

Technical college Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ELECTROOPTICALLY FUNCTIONAL MATERIALS BASED POLYAMINOARENES

Supervisor: Nedoshytko L.M.

Ключові слова: поліанілін, поліаміноарен

Keywords: polyaniline, polyaminoaren

Явище електрохромності – зміни забарвлення речовини під дією електричного поля, інтенсивно досліджується починаючи з середини минулого століття. Процеси пов'язані з даним явищем добре описані в літературі і знайшли застосування в техніці [1], однак це справедливо для неорганічних речовин, зокрема оксидів перехідних металів таких як WO_3 , In_2O_3 . Органічні електрохромні речовини вивчені недостатньо, а наявні дані часто носять протиречивий характер. В якості електрохромного шару використано плівки поліаніліну (ПАН), поліорто-толуїдину (ПОТІ), поліорто-метоксианіліну (ПОМА).

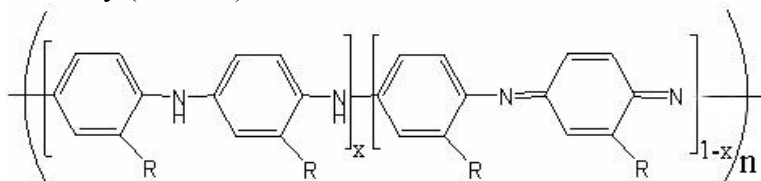


Рис.1. Структурна формула ланки поліаміноарену з різними замісниками в орто- положенні бензольного кільця, де R= H – поліанілін, CH_3 – полі-о-толуїдин, OCH_3 , – полі-о-анізидин, OH – полі-о-амінофенол)

Тонкі шари функціональних матеріалів одержані шляхом електрохімічної полімеризації на поверхні оптично прозорих електродів [2]. Для з'ясування механізму процесів, що відбуваються під час електрохромних змін, вивчено спектроелектрохімічну поведінку тонких плівок ПАА в водних, органічних і полімерних електролітах. Спектральний аналіз свідчить, що плівки у видимій області мають як мінімум три смуги поглинання 380-400; 650-670 та 760-780нм. Ці смуги досить широкі, а їх інтенсивність і положення максимуму залежить від багатьох чинників, зокрема від поляризації електроду. В інтервалі $E=0...+0,7$ В (AgCl) спостерігається зміна забарвлення плівки: жовта – зелена – синя. Спектральні зміни узгоджуються з потенціалами анодних піків ЦВА кривих. Одержані дані дають підстави стверджувати, що електрохромні переходи обумовлені електрохімічними перетвореннями різних форм ПАА.

1. Электрохромизм: Сб. науч. трудов / Отв. ред. А. Лусис. – Рига: ЛГУ им. П. Стучки, 1987.

2. Aksimentyeva O.I., Konopelnyk O.I., Grytsiv M.Ya., Martyniuk G.V. Charge transport in electrochromic films of polyorthotoluidine // Functional Materials, 2004. Vol.11. N 2 .P. 300–304.

УДК 621.785.532

Богук Ю. – ст. гр. ФК-51м

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ТЕРМОСТАБІЛЬНІСТЬ СТРУКТУРИ ТА МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КВАЗІКРИСТАЛІЧНОГО $Al_{94}Fe_3Cr_3$ СПЛАВА

Науковий керівник: д.т.н., професор Юркова О.І.

Bohuk Y.

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

THERMOSTABILITY OF STRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF NANOQUASICRYSTALLINE $Al_{94}Fe_3Cr_3$ ALLOY

Supervisor: prof. O. I. Yurkova

Ключові слова: температура, квазікристали, інтерметаліди, механічні властивості
Keywords: temperature, quasicrystals, intermetallics, mechanical properties

Квазікристалічні Al-Fe-Cr сплави відносяться до групи високоміцних алюмінієвих сплавів і можуть знайти широке застосування в багатьох галузях промисловості, в першу чергу, в авіації і на транспорті. Завдяки композиційній структурі у вигляді металевої матриці α -Al з впровадженими в неї нанорозмірними частинками ікосаедріческою квазікристалічної і-фази, ці сплави мають унікальні фізико-механічні властивості, зокрема комбінацію високої міцності з достатньою пластичністю, що зберігаються при підвищених температурах експлуатації. З огляду на метастабільну природу квазікристалічної і-фази, метою роботи було вивчення впливу температури на структуру і механічні властивості $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплаву.

Методами фазового рентгеноструктурного аналізу та просвічуальної електронної мікроскопії встановлено, що квазікристалічна і-фаза поступово розчиняється при нагріванні, зберігаючись в матричному твердому розчині α -Al до температури 673 К, при якій починається формування частинок метастабільної кристалічної фази Al_6Fe , що існує в структурі сплаву до температури 823 К. При підвищенні температури до 848 К відбувається зникнення частинок метастабільної Al_6Fe фази, які трансформуються в стабільні інтерметалідні θ -фази: $Al_{13}Cr_2$ і $Al_{13}Fe_4$. Методами мікромеханічних випробувань встановлено, що присутність в структурі швидкозагартованого $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплаву, крім наночастинок квазікристалічної і-фази, нанорозмірних інтерметалідних виділень, які належать $Al_{13}(Fe,Cr)_{2-4}$ і Al_6Fe фазам, забезпечує високі значення характеристик міцності: $HV=2,24$ ГПа, $\sigma_{0,2} = 420$ МПа. Високі значення характеристик міцності зберігаються до температури (673 К), що обмежує існування в його структурі квазікристалічної і-фази, і різко знижуються при подальшому підвищенні температури відпалу до 823...848 К, яке супроводжується перетворенням метастабільної кристалічної фази Al_6Fe в стабільні кристалічні θ -фази: $Al_{13}Cr_2$ і $Al_{13}Fe_4$.

УДК 621.9:539.219.3:534.2

Гурська В. – ст. гр. ФМ-61м

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ ШЛЯХОМ ЕЛЕКТРОІСКРОВОГО ЛЕГУВАННЯ ТА НАСТУПНОЇ ХІМІКО- ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Лобачова Г.Г.

Hurska V.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

FORMATION OF FUNCTIONAL COATINGS BY ELECTRIC-SPARK ALLOYING AND CHEMICAL HEAT TREATMENT

Supervisor: Ph.D. Lobachova G.

Ключові слова: легований шар, електроіскрове легування, нітроцементация
Keywords: alloyed layer, electric-spark alloying, carbonitriding

На сьогодні важливою задачею науки і техніки є забезпечення зносостійкості та довговічності деталей машин та інструменту, які працюють в складних умовах експлуатації. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є зміцнення поверхонь деталей. Електроіскрове легування дозволяє локально підвищити твердість металевих поверхонь [1], а хіміко-термічна обробка, зокрема нітроцементация, – збільшити протяжність зміцнених областей вглиб деталі [2]. Якщо застосувати послідовно ці методи обробки, то можна створити захисні покриття, що здатні протистояти деформації та руйнуванню при високих навантаженнях.

Метою дослідження є вивчення структури, фазового складу та мікротвердості поверхневих шарів сплаву заліза з титаном (1,5 мас. % Ti) та технічного заліза після комплексної обробки (електроіскрового легування титановим анодом з наступною нітроцементациєю).

Матеріалом для дослідження було обрано модельні сплави заліза (Fe + 1,5 мас. % Ti), оскільки вони є зручними об'єктами для з'ясування впливу нітроцементациї на структуру та властивості деталі. Для порівняння використовували зразки Fe-армко (0,02 мас. % C; 0,035 мас. % Mn; 0,14 мас. % Cr; 0,02 мас. % S; 0,015 мас. % P).

Електроіскрове легування проводилося на установці «ЕЛІТРОН-26А» за таких параметрів: сила струму розряду 2 – 2,2 А, напруга між електродами 60 - 70 В, частота імпульсів ~ 50 Гц, час нанесення покриття 180 с. У якості аноду обрано перехідний метал високої чистоти – Ti (до 99,9 мас. %), тому що він володіє високою здатністю до утворення карбідів та нітридів.

Нітроцементацию проводили у спеціальній камері, встановленій у стандартну піч типу СШОЛ-1.1,6/12-МВ-УЧ.2, за температури 853 ± 3 К (580 ± 3 °С) протягом 30 хвилин (1800 с). Насичення поверхні досліджуваних виробів азотом та вуглецем проводили в середовищі з вмістом 10% пропан-бутану, 20% аміаку, 70% аргону.

Методика дослідження включала мікроструктурний (МІМ-10), рентгенофазовий (УРС-2.0) та мікродюрOMETричний аналіз (ПМТ-3М).

Мікроструктурний аналіз поверхневої зони сплаву Fe + 1,5 мас. % Ті після комплексної обробки (електроіскрового легування з наступною нітроцементацією) показав наявність покриття товщиною 30 мкм, за яким спостерігається нітроцементований шар довжиною до 200 мкм з виділеннями надлишкової фази у вигляді розорієнтованих «голок» (рис. 1, а). Протяжність дифузійного шару після ХТО без попереднього нанесення легованого шару складає 370 мкм. Дослідження поверхневої зони технічного заліза після комплексної обробки виявлено світлотравлений поверхневий шар протяжністю 20 - 50 мкм (рис.1, б). Протяжність ділянки з виділеннями надлишкової фази складає до 100 мкм. Після ХТО зразків технічного заліза без нанесеного легованого шару протяжність дифузійної зони складає 100 мкм.

Рентгенівським аналізом зразків заліза з попереднім ЕІТ титаном та наступною нітроцементацією виявлено фази α -Fe, Ti, інтерметалід Fe₂Ti та нітриди Fe₂N, Fe₃N.

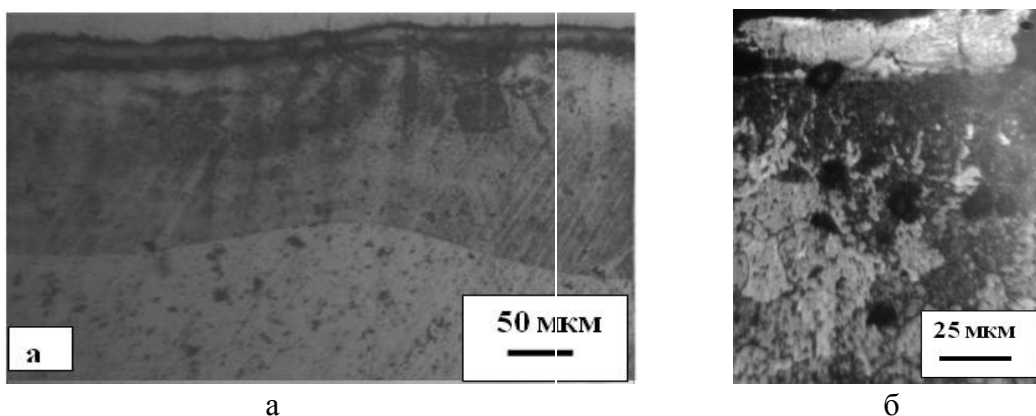


Рис.1. Мікроструктура поверхневої зони після нітроцементації з попереднім ЕІТ титаном: а) сплаву Fe + 1,5 мас.% Ті; б) технічного заліза

МікродюрOMETричний аналіз показав, що мікротвердість поверхневого шару після комплексної обробки сплаву Fe + 1,5 мас. % Ті з попередньо нанесеним титановим покриттям становить 12,9 ГПа, а технічного заліза - 9,9 ГПа.

Виходячи з отриманих результатів дослідження, можна зробити висновок, що після комбінованої обробки протяжність легованого титаном та дифузійного шарів скорочується (230 мкм) у порівнянні з протяжністю нітроцементованого шару. Таким чином нанесене попередньо титанове покриття виступає своєрідним бар'єром для формування нітроцементованого шару, затримуючи в собі азот та вуглець при взаємодії з яким утворюються карбіди, нітриди або карбонітриди.

Слід зазначити, що зменшення протяжності дифузійної зони у порівнянні з довжиною нітроцементованого шару зразків без покриття виявлено лише для модельних сплавів, а для зразків технічного заліза, навпаки, помічено збільшення зміцненого шару. При цьому довжина нітроцементованого шару для зразків з покриттями та без них залишається незмінною.

ЛІТЕРАТУРА

1. Электроискровое легирование металлических поверхностей / [Г.В.Самсонов, А.Д.Верхотуров, Г.А.Бовкун, В.С.Сычев]. – К.: Наукова думка, 1976. – 220с.
2. Лахтин Ю. М. Химико-термическая обработка металлов / Ю. М. Лахтин, Б. Н. Арзамасов. – М.: Металлургия, 1985. – 256 с.

УДК 621.326

Данчук Ю. - ст. гр. ТЗВ-14-1

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

СТРУКТУРНА АНІЗОТРОПІЯ ТРУБНОЇ СТАЛІ

Науковий керівник: викладач-стажист Іванов О.О.

Danchuk U.

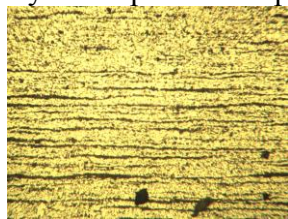
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

STRUCTURAL ANISOTROPY OF THE PIPE STEEL

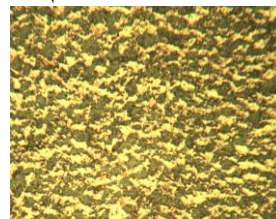
Supervisor: trainee lecturer Olexandr Ivanov

Keywords: ferrite, main pipeline, microstructure, pearlite, steel.

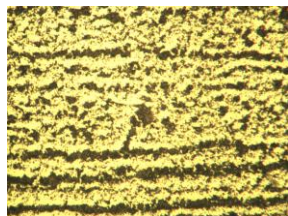
Досліджували мікроструктуру сталі 17ГС магістрального газопроводу «Шебелинка-Диканька-Київ», вирізану з труб діаметром 1020 мм з товщиною стінки 10 мм після експлуатації в землі. На рис. 1 а, приведена мікроструктура сталі 17ГС, що має смугасту будову, утворену в процесі прокатування. Ширина смуг фериту і перліту неоднорідна, а на деяких ділянках вони мають переривчасту будову. Вміст феритної фази близько 40%. На рис. 1, б спостерігали грубозернисту структуру матеріалу з співвідношенням феритної і перлітної фази 50%. Зерна полігонального фериту мають округлу форму і являють собою темні ділянки, без чіткої просторової орієнтації. Така грубозерниста структура має підвищену схильність до наводнювання і зародження різного роду дефектів, перш за все пор і мікротріщин. Структура, представлена на рис. 1 в, аналогічна структурі сталі представленої на рис. 1 а, однак вона менш однорідна, з більш широкими смугами фериту і перліту, що можливо, пов'язано з менш точним контролем умов термічної обробки при її виробництві.



а



б



в

а - дрібнозерниста смугаста структура;
б - грубозерниста структура;
в - смугаста структура з локальними ліквіаційними проявами

Рис. 1 - Мікроструктури трубної сталі 17ГС

Прояви структурної анізотропії трубних сталей є типовими для даного виду конструкцій, а виявлена анізотропія структури може мати, як негативні, так і деякі позитивні прояви, наприклад, збільшує тріщиностійкість при розвитку тріщини впоперек до «смуг».

УДК 621.326

Зміювський Н. - ст. гр. МБ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ ПОКРІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ: РОЗВИТОК ТА ВИКОРИСТАННЯ

Науковий керівник : проф., к.т.н. Бодрова Л.Г.

Zmiiovskyi N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

MODERN ROOFING MATERIALS: THE DEVELOPMENT AND USE

Supervisor: Bodrova L. G.

Ключові слова : покрівельні матеріали, характеристики матеріалів.

Keywords: roofing materials , the characteristics of the materials.

Еволюція розвитку покрівлі дуже тісно пов'язана з розвитком суспільства та способом його життя. Ще первісні люди будували собі житла з покриттям над головою, яке давало захист людям від негативних впливів і примх природи. В якості матеріалу для такого покриття спочатку використовувався верес, трава або шкури диких травин. Проте людство не зупинялося на досягнутому і з року в рік винаходило щось нове і вдосконалювало покрівлі, і так на сьогоднішній день є багато різновидів покрівельних матеріалів кожен з яких особливий за своєю характеристикою.

Сучасні покрівельні матеріали поділяються на дві групи:

1 група – це жорсткі матеріали, металеві (покрівельна сталь, чорна і оцинкова сталь, чавунний покрівельний лист), плити з штучного матеріалу (черепиця, азбестоцемент, шифер) дерев'яні (гонт, дранка, тес).

2 група – це гнучкі (рулонні) матеріали: руберойд, гумобітум, пергамін, бітумна черепиця. Кожна з цих груп має свої переваги і недоліки. Перевага 1 групи матеріалів це те що вони стійкі до ультрафіолетового випромінювання, біологічної та хімічної корозії, мають поліестерове покриття, матеріали активно дихають, пропускають водяний пар і не протікають, хоча поглинають воду і особливі своєю довговічністю. А недолік цієї групи є шифер, який дуже якісно і надійно виконує свою функцію покрівельного матеріалу, але викидає в атмосферу шкідливі речовини, які погіршують екологію та призводять до важких захворювань. Жорсткі покрівельні матеріали переважно використовують в приватних і 4-6 поверхових будинках.

3 група покрівельних матеріалів це – рулонні покрівельні матеріали використовуються у будівництві для гідроізоляції. Гнучкі матеріали частіше застосовують при спорудженні великих будівель, з плоскою і суцільною конструкцією даху. Також їх застосовують і в створенні скатних і шатрових дахів.

Сучасні покрівельні матеріали мають широкий асортимент та експлуатаційні властивості. Основні розробки, спрямовані на розвиток цієї галузі, мають бути зосереджені в області створення нових, міцніших, легших, більш стійких до атмосферного впливу і більш дешевих будівельних матеріалів, а також поліпшення властивостей вже існуючих. Це відбувається за рахунок легування їх нанопорошками та нанопокриттями, які не схильні до забруднення та змочування опадами,

використання нановодонепроникних фасадних та покрівельних фарб, матеріалів з водовідштовхуючими властивостями (суперомніфобних). Наноплівки, окрім механічного захисту, можуть працювати як сонячні батареї і знижувати витрати на електроенергію та впливати на процес енергозбереження, а також володіють високими звуко та теплоізоляційними характеристиками і вже знаходять застосування в новітніх конструкціях «smart» будинків.

Список використаних джерел

- 1 Нові види покрівельних матеріалів (електроний ресурс) – режим доступу : <http://ukrbukva.net/55395-Vidy-sovremennyh-krovel-nyh-pokrytiy.html>
- 2 Електроний ресурс - <http://bukvar.su/stroitelstvo/69926-Vidy-formy-i-klassifikaciya-krovel.html>

УДК 621.785.532

Гущик Д.В. – ст. гр. ФК-51м, Кравченко О.І. – аспірант
Національний Технічний Університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»,

МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КВАЗІКРИСТАЛІЧНОГО Al₉₄Fe₃Cr₃ СПЛАВУ, КОНСОЛІДОВАНОГО В УМОВАХ КВАЗІГІДРОСТАТИЧНОГО СТИСКУ

Науковий керівник: д.т.н., професор Юркова О.І.

Guschik D.V., Kravchenko O.I.

*National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kiev Polytechnic
Institute"*

MECHANICAL PROPERTIES OF QUASICRYSTALLINE Al₉₄Fe₃Cr₃ ALLOY AFTER CONSOLIDATION BY QUASI-HYDROSTATIC COMPRESSION

Supervisor: D.Sc. in Engineering (Ukrainian Scientific Degree "Doctor of
Technical Sciences"), professor Yurkova A.I.,

Ключові слова: 2-3 слова: квазікристали, Al-Fe-Cr сплав, квазігідростатичне стиснення.

Keywords: 2-3 words: quasicrystals; Al-Fe-Cr alloy; quasi-hydrostatic compression.

Робота присвячена дослідженню механічних властивостей Al₉₄Fe₃Cr₃ сплаву, виготовленого методом диспергування розплаву струменями води з високим тиском та наступною консолідацією в умовах квазігідростатичного стиску.

Компактні зразки виготовляли у комірках високого тиску при 2,5; 4 та 6 ГПа за кімнатної температури. Мікротвердість HV визначали в умовах інденування при статичному вдавлюванні на приладі ПМТ-3, оснащеному стандартною пірамідою Віккерса, при навантаженні на індентор 1 Н. Умовну границю плинності $\sigma_{0,2}$ та границю пружності σ_e визначали за кривими «напруження-деформація», які будували за методикою [1] із застосуванням комплексу алмазних тригранних інденторів з різними кутами загострення γ , а саме, 45°, 50°, 55°, 60°, 65°, 70°, 75°, 80°, 85°. Модуль

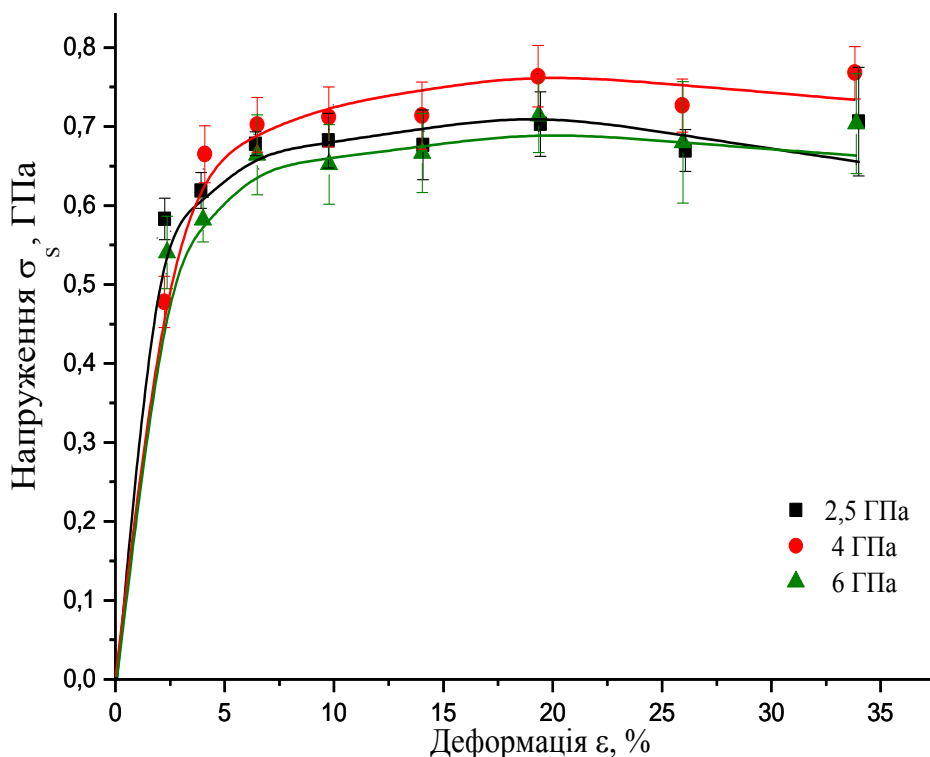
Юнга E визначали в умовах безперервного вдавлювання індентора (алмазної піраміди Берковича з кутом загострення 65°) на приладі «Мікрон-гама». Випробування проводили при навантаженні $1,5 \text{ Н}$ у відповідності з міжнародним стандартом ISO 14577-1:2002 (E), в основу якого покладений метод Олівера і Фарра [2]. Характеристику пластичності δ_H розраховували за величинами мікротвердості HV , модуля Юнга E та коефіцієнта Пуассона ν відповідно до методики [3] за формулою:

$$\delta_H = 1 - 14.3 \left(1 - \nu - 2\nu^2 \right) \frac{HV}{E}$$

Криві «напруження – деформація», побудовані методом індентування, для $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплаву після компактування в умовах квазігидростатичного стиску при різних тисках (2,5; 4 і 6 ГПа) наведено на рис. 1. Визначення напружень σ здійснювали за величинами мікротвердості HM у наближенні Тейбора $\frac{HM}{\sigma_s} = 3$ [4]. Оскільки твердість за Мейером

HM є середнім контактним тиском і може бути перерахована на границю плинності σ_s або умовну границю плинності $\sigma_{0,2}$ при стисканні, криві « $HM - \epsilon$ » є аналогом кривих деформації [1, 3]. Таким чином, індентування різними за кутом біля вершини піраміди інденторами є ефективним підходом (методом) до побудови кривих «напруження – деформація».

Характеристику $\sigma_{0,2}$ екстрагували за побудованими кривими «напруження –



деформація» при ступені пластичної деформації $\epsilon = 0,2 \%$, а параметр σ_e при ступені пластичної деформації $\epsilon = 0,05 \%$ Границю пружності σ_e визначають, як напруження, при якому пластична (залишкова) деформація досягає $0,005-0,05 \%$.

Рис. 1. Криві «напруження – деформація» $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплаву після компактування під тиском 2,5; 4; 6 ГПа

Результати мікромеханічних випробувань наведено в табл. 1. Мікротвердість $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплаву, компактованого при різних тисках, майже однакова і змінюється в межах похибки, але вона значно вище (в 2 рази) мікротвердості сплаву у вигляді порошку.

Таблиця 1

Механічні характеристики порошкового $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплаву до та після консолідації в умовах високого тиску

Матеріал \ Параметр	Модуль Юнга E , ГПа	Мікротвердість HV, ГПа	Характеристика пластичності δ_H	умовна границя плинності $\sigma_{0,2}$, МПа	границя пружності σ_e , МПа
Порошок	–	0,91±0,3	0,92	–	–
Консолідований при 2,5 ГПа	85	1,84±0,21	0,85	565	315
Консолідований при 4 ГПа	71	2,00±0,19	0,81	578	327
Консолідований при 6 ГПа	69	1,94±0,2	0,80	585	330
Екструдований [5]	72	1,62±0,04	0,87	360	–

Аналіз результатів мікромеханічних випробувань в умовах індентування свідчить про те, що, завдяки повному збереженню квазікристалічної і-фази у складі сплаву після компактування, його характеристики міцності (мікротвердість HV та границя плинності $\sigma_{0,2}$) перевищують аналогічні характеристики сплаву, компактованого екструзією (табл. 1), яка здійснюється при комплексному впливі підвищеної температури 653 К і тиску, який в поздовжньому та поперечному напрямку досягає $P_l = 1,42$ ГПа і $P_t = 3,30$ ГПа, відповідно, та викликає часткову втрату квазікристалічної і-фази [5].

Література:

1. Исследование механических свойств сверхтвердых материалов при индентировании / Галанов Б.А., Мильман Ю.В., Чугунова С.И., Гончарова И.В. //Сверхтвердые материалы. –1999.–Том – 21, № 3.– С. 23-35.
2. An improved technique for determining hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation experiments / Oliver W. C., Pharr G. M. // J. Mater. Res. – 1992. – 7, No. 6. – P. 1564–1583.
3. Теоретичні основи і методи визначення механічних властивостей матеріалів та покриттів при індентуванні на макро- та макрорівнях / [Бякова О.В., Юркова О.І., Мильман Ю.В., Білоцький О.В.] –К.: Гаран-Сервіс. – 2010. – 144 с.
4. The Hardness of Metals / [Tabor D.] – Oxford: Clarendon Press. – 1951, 2000. – 130 p.
5. Термостабільність структури і механічних свойств наноквазікристалічного $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплава, консолідованого екструзією / Юркова А.И., Бякова А.В., Власов А.А. // Металлофизика и новейшие технологии. - 2015. – Том 37. № 7. – С. 833-850.

УДК 539.5

Іващук Т.О. – ст. гр ФМ-32

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ВПЛИВ TRIP-ЕФЕКТУ НА МІЦНІСТЬ БЕЙНІТНОГО ЧАВУНУ

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

Taras Ivashchuk

National technical university of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute"

INFLUENCE OF THE TRIP-EFFECT ON BAINITIC CAST IRON STRENGTHENING

Supervisor: Ph.D. Valeriia Kholiavko

Ключові слова: бейнітний чавун, TRIP-ефект, зміцнення

Keywords: bainitic cast iron, TRIP-effect, strengthening

В фізичних теоріях деформаційного зміцнення основним фактором, що впливає на характер кривої навантаження є еволюція дислокаційної структури з деформацією. Чи не єдиним винятком з цього положення є так званий TRIP-ефект коли в процесі пластичного деформування відбувається перетворення залишкового аустеніту в мартенсит. Цей механізм є чутливим до кількості матеріалу, що перетворюється (аустеніту), положення мартенситних точок та умов деформування (температура, ступінь деформації, деформуюче напруження тощо). Оскільки безпосередньо спостерігати за процесом перетворення залишкового аустеніту в мартенсит зі збільшенням деформації достатньо складно, то крива деформаційного зміцнення може слугувати певним індикатором, що вказує на розвиток цього процесу.

В роботі досліджувався бейнітний чавун наступного складу: 3,2 – 3,4 % С, 1,4-1,6 % Si, 0,2 – 0,3 % Mn, 0,01 – 0,02 % Cr, 0,18 % Mo, 0,3 % Cu, 0,4 % Ni, 0,02 % P, S < 0,02 % та модифікатори: 7,5 % Mg, 35 % СК25, 17 % Al, 9 % SiBa (20 Ва), 17,5 % Fe, 12 % модифікатор-флюс «Рефтокон» та 9% РЗМ (ФС30РЗМ30). Термообробка полягала в аустенізації при 900°C з витримкою протягом півгодини та наступному ізотермічному гартуванні в олові при 350°C з витримкою 2 години з метою отримання бейнітної структури з залишковим аустенітом. Випробування на стиснення проводились на універсальній машині U10000 зі швидкістю 10^{-3} c^{-1} з автоматизованим записом діаграми навантаження в інтервалі температур від 20°C до 100°C.

Отримані результати свідчать про те, що швидкість зміцнення суттєво зменшується з підвищенням температури випробування (особливо в інтервалі 50 ÷ 100 °C), здебільшого на ранніх стадіях деформації. Така поведінка матеріалу пояснюється різким зменшенням кількості утвореного деформаційного мартенситу при збільшенні температури, що відповідає перебігу деформаційних процесів при реалізації TRIP-ефекту та підтверджується даними про вплив температури на зносостійкість бейнітного чавуну.

УДК 669.146

Кичай Л. – ст. гр. ФС-32

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

МЕТОДИ ВИДАЛЕННЯ СІРКИ ЗІ СТАЛІ В АГРАГАТІ ПІЧ-КІВШ

Науковий керівник д.т.н., професор Богушевський В. С.

Kuchay L.

National Technical University of Ukraine

"Kyiv Polytechnic Institute named Igor Sikorsky

METHODA DESULFURIZATION OF STEEL IN THE UNIT

У теперішній час найбільш ефективним агрегатом позапічної обробки, що дозволяє проводити комплексну обробку сталі є агрегат піч-ківш (АКП) [1]. Однією з основних проблем видалення сірки на АКП є нестабільний початковий вміст сірки в металі, який може коливатися в широких межах, що значною мірою впливає на кінцевий результати обробки, а також значні коливання температури металу, що випущений із сталеплавильного агрегату [2].

Наведені в статті дослідження проводились в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» по темі «Отримання високоякісних сталей для виробництва труб і рейок», Державний реєстраційний номер 0116U005574.

Постановка задачі

Мета роботи полягає в аналізі методів десульфурації сталі при позапічній обробці..

Результати досліджень

Видалення сірки з АКП відбувається за двома різними механізмами, що діють адитивно:

– осадження сірки з розплаву сульфідують елементами з утворенням ендогенних сульфідів або оксисульфідних неметалевих включень і наступним видаленням цих включень зі шлаку. В цьому випадку залишковий вміст сірки визначається ефективністю видалення неметалевих включень, що утворилися

– дифузія сірки з металу в шлак на межі поділу фаз. Кінцевий вміст сірки залежить від умов рівноваги по сірці та величини відхилень від рівноваги, які визначаються кінетикою процесу, питомою поверхнею поділу фаз та тривалістю процесу.

Встановлено, що зі збільшенням вмісту кальцію в металі по введенню ступінь десульфурації сталі збільшується, причому збільшується з більшою питомою швидкістю на одиницю приросту кальцію при підвищенні вмісту алюмінію в оброблюваній сталі.

Даний позитивний ефект слід пояснити таким чином, що кисень, сірка та кальцій є поверхнево-активними елементами, тобто розташовуються на поверхні розділу фаз. При підвищенні вмісту алюмінію в сталі вміст кисню на поверхні розділу фаз, в зв'язку з розкисленням сталі і утворенням алюмінатів, знижується. Отже, вільне місце займає

сірки і кальцій, ймовірність їх зустрічі підвищується і ступінь десульфурації збільшується.

Для виробництва низьковуглецевих сталей використовують аргоно-кисневе зневуглецювання в агрегаті конвертерного типу *AOD (Argon Oxygen Decarbonization)*. Даний метод дає можливість на заключній стадії операції продувати метал тільки аргоном у самому сталеплавильному агрегаті. Подавання суміші кисень + аргон здійснюється звичайно з боку нижньої частини конвертера. У конвертер заливають напівпродукт, який отримують в електродуговій печі або у звичайному кисневому конвертері.

На кінцевій стадії відновлювального періоду проводиться десульфурація сталі. Так на плавках поточного виробництва хромонікелевих корозійностійких сталей при основності шлаку 1,2 кінцевий вміст сірки знаходиться в межах 0,007...0,010 %, при вихідній її концентрації в напівпродукті 0,030... 0,035 %.

Ефективність позапічної технології при десульфурації металу (не менше 0,005 % [S]) значно підвищується при заміні дефіцитного вапняно-глиноземистого синтетичного шлаку на кускові і пилоподібні ТШС, що вміщують високореакційне дрібнокристалічне вапно і плавиковий шпат у співвідношенні 4 : 1.. В останній час проводяться дослідження по заміні дефіцитного і екологічно небезпечного плавикового шпату (при нагріванні виділяється F_2) на інші матеріали, зокрема відходи феросплавного виробництва.

Інтенсивне видалення сірки з металу забезпечують збільшенням реакційної площини поверхні розділу шлак-метал і підвищенням при збільшенні витрати нейтрального газу-носія коефіцієнта масопереносу [3].

Висновки

В агрегатах піч-ківш видалення сірки відбувається за двома різними механізмами: осадження сірки з розплаву сульфідотворюючими елементами та дифузія сірки з металу в шлак на межі розділу фаз. Це впливає на результат процесу десульфурації. В залежності від тієї або іншої схеми процесу десульфурації, результати визначаються різними задачами.

Використання МГД-інжекційної обробки сталі рідким алюмінієм дозволяє стабілізувати процес позапічної обробки, зокрема коефіцієнт вигару алюмінію.

Література

1. Чернега Д.Ф. Основи металургійного виробництва металів і сплавів: Підручник / Д.Ф.Чернега, В.С.Богушевський, Ю.Я.Готвянський та ін.; – К.: Вища школа, 2006. – 503 с.
2. Богушевський В.С., Меженський О.М. Позапічна обробка сталі в конвертерному цеху / Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Спеціальна металургія: вчора, сьогодні, завтра». Режим доступу: <http://www.fhotm.kpi.ua/labours/labours-2014.pdf>.: К., 2014. – С. 110 – 114.
3. Богушевський В.С., Горбачова М.В. Модель оптимізації видалення сірки в конвертері // Тепло- и массообменные процессы в металлургических системах: Материалы IX Международной научно-технической конференции, 9 – 11 сентября 2015, г. Мариуполь, ПГТУ, 2015. – С. 56 – 59.

УДК 631.3

Коваленко М. – ст. гр ФМ-31

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ТА УМОВ НАВАНТАЖЕННЯ НА ПАРАМЕТРИ ЗНОШУВАННЯ БЕЙНІТНОГО ЧАВУНУ

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

Maryna Kovalenko

National technical university of Ukraine

“Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute”

INFLUENCE OF THE TEMPERATURE AND LOADING CONDITIONS ON BAINITIC CAST IRON WEAR PARAMETERS

Supervisor: Ph.D. Valeriia Kholiavko

Ключові слова: бейнітний чавун, TRIP-ефект, зносостійкість

Keywords: bainitic cast iron, TRIP-effect, durability

В останні роки у якості матеріалу для ґрунтооброблюваних елементів сільськогосподарської техніки широко використовують бейнітний чавун, який має надзвичайно високі характеристики зносостійкості завдяки реалізації механізму перетворення залишкового аустеніту в мартенсит (TRIP-ефект). Актуальність дослідження впливу умов зношування на працездатність сільськогосподарської техніки пов'язана з необхідністю розуміння цього механізму для оптимізації умов його максимального використання на практиці, враховуючи різні за кліматом та особливістю ґрунтів умови експлуатації.

Методика досліджень. В роботі досліджувався модифікований бейнітний чавун наступного складу: 3,2 – 3,4 % С, 1,4-1,6 % Si, 0,2 – 0,3 % Mn, 0,01 – 0,02 % Cr, 0,18 % Mo, 0,3 % Cu, 0,4 % Ni, 0,02 % P, S < 0,02 %. Випробування на знос проводилися за температур 25, 50, 100 °С на приладі АТКД в ІПМ імені І. М. Францевича НАНУ, який представляє собою автоматизований трибологічний комплекс із модулями динамічного та статичного навантаження (прикладене зусилля 30 Н). Для кімнатної температури для порівняння було застосоване додаткове навантаження 100 Н.

Результати випробувань показали, що сила тертя зростає пропорційно прикладеному навантаженню та підвищенню температури. При цьому значення для статичного режиму в 2 ÷ 6 разів більші за динамічні. Вплив температури на процеси зношування найбільше проявляється протягом статичного зношування при 25 і 50 °С, де зносостійкість матеріалу знижується майже вдвічі. При динамічному навантаженні зносостійкість постійно зменшується з температурою, інтенсивніше при підвищених температурах. Статичне зношування відбувається майже без пластифікації – доріжка тертя утворюється виключно за рахунок виносу матеріалу із зони контакту. При динамічному навантаженні виникає відносно велика пластична складова, наявність якої може бути пояснена збільшенням глибини занурення контртіла з утворенням пластичних буртів.

УДК 621.326

Куцин Р. – ст.гр. МБм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОНСТРУЮВАННЯ ВУЗЛІВ ЗВАРНИХ ФЕРМ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Ковальчук Я.О.

Kutsyn R.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

WELDED CONSTRUCTION OF UNITS OF FARMS

Supervisor: Ph.D., associate professor Kovalchuk Y.O.

Ключові слова: зварна ферма, вузол ферми.

Keywords: weldedfarm, hubfarm.

В роботі досліджено зварну підкрюквяну ферму 24000x2000 мм прямокутного перетину з трикутною решіткою і паралельними поясами. На ферму діють як статичні, так і циклічні навантаження. Ферма виготовлена зі сталі марки Ст3.



Рисунок 1 – Вузол зварної ферми

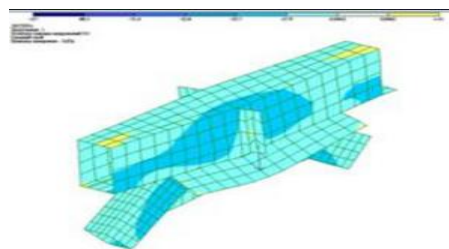


Рисунок 2 – Рішення вузла примикання ферм з гнutoзварних труб в рівні

Для визначення міцності підкрюквяної ферми виконано дослідження методом комп'ютерного моделюючого експерименту з використанням прикладного програмного пакету ЛІРА.

За результатами комп'ютерного моделюючого експерименту виявлено, що максимальні напруження формуються в бокових вузлах вздовж нижнього пояса. Граничний стан в конструкції настає при зовнішньому навантаженні на рівні 224 кН, що на 65,3% вище проектного навантаження. Отже в досліджувану конструкцію закладено достатній запас міцності, однак вважаю, що економічно це не доцільно.

Використана методика розрахунку і отримані результати можуть бути використані як при проектуванні нових ферм, так і при дослідженні тих, які експлуатуються.

Література

1. Лобанов Л.М. Сварные строительные конструкции / Лобанов Л.М., Махненко В.И., Труфяков В.И. – К.: Наук. Думка, 2005 – 416 с.

2. Ковальчук Я.О. Особливості напружено-деформованого стану зварної ферми з урахуванням температурних впливів / Я.О. Ковальчук, Н.Я. Шингера, Рибачок О.І., Бойчук А.В., Бобик М.П. // Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві»: – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. –2012. – №2 (13) – С. 16–19.

УДК 697.9

Макодрай О. –ст.гр.МБ 31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОЕКТУВАННЯ ВЕНТИЛЯЦІЇ СУЧАСНОГО ПАСИВНОГО БУДИНКУ

Науковий керівник: к.т.н.,доцент Каспрук В.Б.

Makodray O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

VENTILATION MODERN PASSIVE HOUSE

Supervisor: Kaspruk V.

Ключові слова: інфільтрація, повітрообмін, рекуперація.

Keywords: infiltration, breathability, recovery

Зручна система вентиляції з регульованим надходженням свіжого повітря є обов'язковою умовою для кожного Пасивного Будинку Регулярний, гарантований і повний повітрообмін в холодну пору року може здійснюватися лише за допомогою контрольованої, зручної в управлінні системи вентиляції.

«Пасивний Будинок — це будівля, в якій тепловий комфорт (ISO 7730) досягається виключно за рахунок додаткового попереднього підігріву (або охолодження) маси свіжого повітря, необхідного для підтримання в приміщеннях повітря високої якості, без його додаткової рециркуляції». Пасивні Будинки не були «винайдені». Принципи Пасивного Будинку були виявлені. Стосовно сумнівів, чи є термін «Пасивний Будинок» точним визначенням цієї концепції: наразі не існує жодного іншого терміну, який більш точно відповідав би концепції Пасивного Будинку. В Пасивному Будинку тепловий комфорт досягається переважно пасивними заходами (поширеною зовнішньою ізоляцією огорожувальних конструкцій, рекуперацією тепла, пасивним використанням сонячної енергії і внутрішніх джерел тепла). Вентиляцію, яка відбувається за рахунок інфільтрації повітря через щілини у зовнішній оболонці, тобто через негерметичність огорожувальних конструкцій будівлі, за жодних обставин задовільною вважати не можна. Атмосферний тиск, швидкість вітру і зовнішні температури змінюються досить стрімко. Відтак, при слабкому вітрі повітропроникність будинку достатня для необхідного повітрообміну, але при сильному вітрі протяги стають просто неминучими.

При рекуперації тепла для правильної роботи життєво важливо, щоб будинок був герметичною спорудою. Таким чином, в Пасивному Будинку допускається максимальна проникність повітря $n = 0,6$ год⁻¹. Це означає, що дозволено впустити або випустити повітря, об'єм якого дорівнює 60 % підігрітого об'єму будівлі, при різниці тисків повітря в 50 Па всередині будівлі в обох напрямках тестування: при підвищеному і зниженому перепаді тисків.

Для правильної роботи системи рекуперації тепла вкрай важливо, щоб будинок був герметичною спорудою.

Ми не можемо безпосередньо відчувати якість повітря в приміщенні і не можемо визначити кількість свіжого припливного повітря через відкриті вікна. При віконному

провітрюванні навіть фахівцям дуже складно досягти «абсолютно правильного» повітрообміну. Якщо провітрювання здійснюється рідко, то якість повітря знижується і з'являється небезпека випадання конденсату.

В ідеальних умовах кількість теплоти, що має споживатись будівлею, а відповідно і кількість теплоти, що вона втрачає, залежить від теплотехнічних якостей огорожувальних конструкцій та від температури зовнішнього повітря. Фактично ці величини залежать не лише від згаданих вище факторів, які належать до основних, а і від другорядних: швидкості вітру, роботи вентиляційних систем, недосконалості засобів генерації та розподілу теплоти тощо.

Згідно з пунктом 5.3 ДСТУ Н Б А.2.2-5:2007 визначаються загальні тепловтрати будинку, до яких входять, окрім тепловтрат через огорожувальні конструкції (тобто через теплоізоляційну оболонку будинку), ще і тепловтрати за рахунок інфільтрації та вентиляції. Згідно з цим стандартом порядок розрахунку такий. Загальні тепловтрати будинку Q_k , кВт·год, визначаються за формулою (1):

$$Q_k = N_1 \cdot K_{\text{буд}} \cdot D_d \cdot F_{\Sigma} (1)$$

де $N_1 = 0,024$ – розмірний коефіцієнт; D_d – кількість градусо-днів опалювального періоду, що нормативно визначаються залежно від температурної зони експлуатації; F_{Σ} – загальна площа внутрішньої поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій, м²; $K_{\text{буд}}$ – загальний коефіцієнт теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку, Вт/(м²·К).

Загальний коефіцієнт теплопередачі є сумою приведенного коефіцієнта теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку та умовного коефіцієнта теплопередачі, що враховує тепловтрати за рахунок інфільтрації та вентиляції. Своєю чергою, приведений коефіцієнт теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку залежить від орієнтації огорожень за сторонами світу, площі відповідних конструкцій, їх приведених опорів теплопередачі та загальної площі поверхонь будівлі.

Для герметичних будівель, таких як Пасивні Будинки, потрібна контрольована вентиляція. На відміну від усіх інших форм вентиляції, механічна вентиляція має можливість для відновлення тепла. Така вентиляція називається «Механічна вентиляція з рекуперацією тепла». У порівнянні з природною вентиляцією, коли свіже повітря може надходити досить нерегулярно, високоефективні вентиляційні системи з рекуперацією тепла з ККД 75-90 % сприяють зниженню попиту енергії на опалення на 57 % (відповідно до вимог Стандарту Пасивного Будинку). Таким чином, рекуперація тепла від витяжного відпрацьованого повітря і передача його свіжому припливному, але холодному повітрю є головною запорукою збереження енергії і зниження викидів.

Для забезпечення високої якості повітря в житлових будівлях середня швидкість повітрообміну через вентиляцію повинна становити 30 м³/год на одну людину. Ці два показники можна використовувати для вибору розмірів (продуктивності, потужності) обладнання припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією тепла відповідно до різних конструкцій Пасивних Будинків.

Корниенко С. В. Комплексная оценка энергоэффективности и тепловой защиты зданий / С. В. Корниенко // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2014. – № 11 (26). – С. 33–48.

УДК 621.74

Погребняк І.О., Кошіль А.В. ст. гр. ФЛ32

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБЛЕННЯ РОЗПЛАВУ КАРБІДОСТАБІЛІЗУВАЛЬНИМИ ДОБАВКАМИ В ЛИВАРНІЙ ФОРМІ

Науковий керівник к.т.н., доц. Фесенко М.А.

Pogrebnyak I, Koshil A.

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute .. Igor Sikorsky"

RESEARCH PROCESSES OF TREATMENT BY KARBIDSTABILIZATION ADDITIVES IN FOUNDRY MOLDS

Supervisor: PhD, docent Fesenko M.

Ключові слова: чавун, карбідостабілізувальна добавка, ливарна форма

Keywords: iron, karbidstabilization additive, foundry mold

Одним з розповсюджених конструкційних матеріалів для широкої номенклатури виробів, які отримуються методами лиття сьогодні залишається чавун. В сучасному машинобудуванні на частку деталей з чавуну припадає близько 70% від загальної маси, яка виробляється промисловістю.

Широке застосування чавуну як ливарного матеріалу сприяє комплекс ливарних, технологічних, механічних та експлуатаційних властивостей. Крім цього чавун є доступним, недефіцитним та дешевим матеріалом, а також достатньо просто виплавляється в плавильних агрегатах різних типів.

З урахуванням зростаючих вимог, які висуває сучасна промисловість, а саме підвищення строку експлуатації виробів при одночасному зниженні економічних та енергетичних витрат на їх виготовлення є потреба в розробленні нових ефективних або вдосконалення існуючих технологій отримання чавунних деталей з покращеною структурою та властивостями. Для отримання чавунних виробів з покращеною структурою та властивостями на практиці широко застосовують процеси пічного або позапічного оброблення розплаву легувальними або модифікувальними добавками, серед яких перспективним та економічно вигідним є метод оброблення розплаву в ливарній формі – Інмолд-процес.

В даній роботі проведенні дослідження процесу оброблення розплаву чавуну в ливарній формі карбідостабілізувальними добавками – ферохромом марок ФХ200, ФХ900, феробором ФБ18, сплавом нікелю з 15...20% магнію, фероцерієм МЦ50ЖЗ, металевим марганцем Мн95, феромарганцем ФМн78 та вісмутом Ви1.

Досліджено вплив технологічних параметрів (температури розплаву при заливанні форми, дисперсність та кількість добавок) на ступінь їх засвоєння, що призводить до формування заданої структури та властивостей чавунних литих виробів. За результатами досліджень отримані лабораторно-промислові чавунні литі вироби «Крильчатка» масою 10 кг, «Корпус вібратора» масою 25 кг, які на сьогоднішній день проходять промислове випробування.

УДК 691.175:666.96

Сорокін Є. – ст. гр. МБмз-51.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ УТЕПЛЕННЯ СТІН

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

Sorokin Ye.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

MODERN INSULATION MATERIALS FOR WARMING OF WALLS

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Kramar H.M.

Ключові слова: теплоізоляція, утеплення, теплопровідність

Keywords: insulation, warming, thermal conductivity

Використання сучасних теплоізоляційних матеріалів дозволяє зменшити товщину і масу стін, зменшити витрату основних будівельних матеріалів (бетону, цегли тощо), і, відповідно, знизити вартість будівництва. При скороченні втрат тепла суттєво зменшуються витрати палива та кошти на обігрів приміщення. Основною властивістю теплоізоляційних матеріалів є їх теплопровідність, за якою їх поділяють на класи: А - низької теплопровідності до 0,06 Вт/м²х°С, Б - середньої - від 0,06 до 0,115 Вт/(м²х°С), В - підвищеної - від 0,115 до 0,175 Вт/м²х°С. Ці матеріали повинні мати густину до 400 кг/м³. Від характеру пористості залежать основні властивості матеріалів, що визначають їх придатність для застосування в будівельних конструкціях: теплопровідність, сорбційна вологість, водопоглинання, морозостійкість, міцність.

Даний комплекс властивостей забезпечує новий теплоізоляційний матеріал-рідка теплоізоляція Lic Ceramic, який має значні переваги порівняно із класичними теплоізоляційними матеріалами: він є утеплювачем для стін, зведених з цегли, пенелей тощо і має високу адгезію з ними; його теплоізоляційні властивості в три рази вищі порівняно із пінопластом товщиною 5 мм; його наносять тонким шаром, що економить час і гроші; є нешкідливим для людей; він не створює додаткового навантаження на стіни; ним можна відновлювати стіни старих та історичних будівель; за рахунок теплоізоляції температура в приміщенні підвищується на 3...7 °С.

На сьогодні існує чотири модифікації Lic Ceramic – стандарт, ультра, термо і антикор, кожна з яких має свою область застосування. Lic Ceramic – стандарт використовують як для цивільних, так і для промислових об'єктів, зокрема, для теплоізоляції фасадів і стін будинків, там, де потрібно досягти максимального теплоізоляційного ефекту – теплопровідність складає 0,0025 Вт/м²х°С. При цьому зниження витрат на опалення приміщень складає не менше, як 30%. Lic Ceramic – ультра – покращена версія рідкої штукатурки, її теплопровідність 0,0012 Вт/м²х°С. Вона утворює міцне з'єднання з поверхнями різної природи (дерево, скло, метал, бетон, цегла, камінь, гума), має високі антикорозійні і гідрофобні властивості, є ефективним захистом від комах, грибка і плісняви, термін експлуатації – кілька десятиліть. Lic Ceramic – термо призначена для нанесення на фасади і стіни при мінусових температурах. Lic Ceramic – антикор використовують для захисту від корозії металевих і залізобетонних виробів.

УДК 624.014.078.45

Фіцай А.М. – ст. гр. МБм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРАХУНОК СТАТИЧНО НЕЛІНІЙНОЇ МЕТАЛЕВОЇ ФЕРМИ В AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL

Науковий керівник: Ковальчук Я.О.

Fitsay A.M.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

CALCULATION OF STATICALLY NONLINEAR METAL TRUSSES IN AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL

Supervisor: Kovalchuk Ya.O.

Ключові слова: AutodeskRobot, ферма, навантаження.

Keywords: AutodeskRobot, farm, load.

Autodesk Robot Structural Analysis Professional – універсальний додаток, в якому застосована технологія інформаційного моделювання будівель (BIM). Вона дозволяє ефективно виконувати розрахунок складних будівельних конструкцій з урахуванням регіональних особливостей мум відповідності з нормами і правилами.

Для дослідження використано плоску металеву ферму 11020x1400 мм зі простою стержню 70x70 та 50x50 мм, сталі С235 та виконано розрахунок в AutodeskRobotStructuralAnalysisProfessional профільованим методом. В процесі додаючи постійні та чимчасові навантаження.

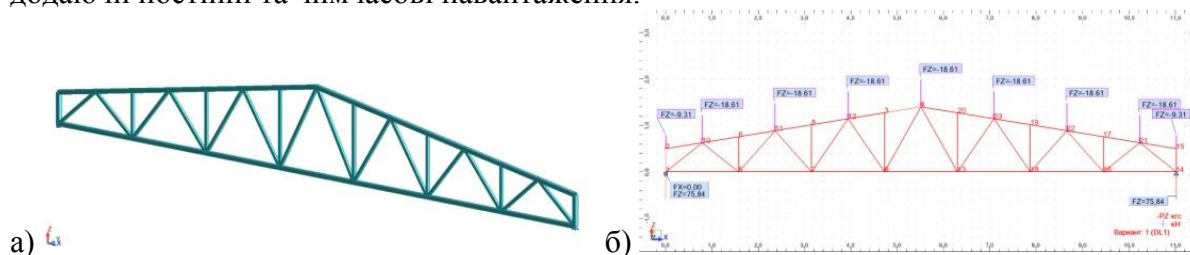


Рисунок 1 – а) загальний вигляд; б) схема навантаження на ферму та опорні реакції.

Розрахувавши зусилля та напруження в стержнях можна вивести епюри, розрахувати переміщення та отримати карту деформацій.

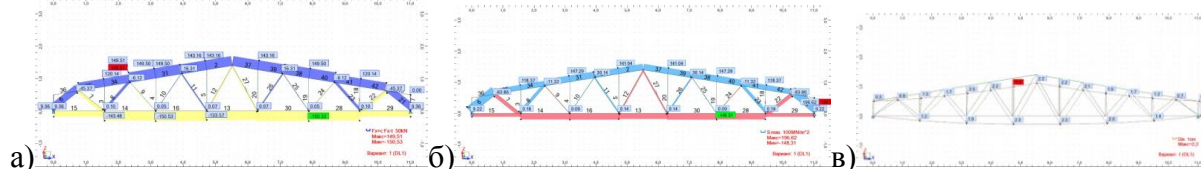


Рисунок 2 – а) епюра зусилля в стержнях; б) епюра напруження в стержнях; в) карта деформацій.

В результаті розрахунку в AutodeskRobotStructuralAnalysis Professional : створена модель металеві ферми, виконаний розрахунок конструкцій, перевірені та підібрані січення елементів.

УДК 621.326

Хомишак Н. - ст. гр. ТЗВ-13-1

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ДЕГРАДАЦІЯ МАТЕРІАЛУ ЕКСПЛУАТОВАНОГО МАГІСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Біщак Р.Т.

Номышак Н.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

DEGRADATION OF THE EXPLOITED MAIN PIPELINE MATERIAL

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Roman Bishchak

Keywords: degradation, material, microhardness, main pipeline.

Значна кількість магістральних нафтогазопроводів, розташованих на території України, виготовлені з низьколегованих трубних сталей. Вони експлуатуються з плівковими захисними покриттями трасового нанесення, нормативні терміни експлуатації яких вже давно минули. Надійність магістральних трубопровідних систем значною мірою залежить від стану протикорозійного захисту, зокрема, ізоляційного покриття. Матеріал ізоляції під впливом ґрунтового середовища старіє, втрачаючи свої захисні властивості, руйнується та відшаровується. Ці місця є потенційними ділянками зародження локалізованих корозійних виразок в околі структурних неоднорідностей, або металургійних дефектів.

Тому актуальним є поглиблене дослідження закономірностей деградації трубних сталей із урахуванням структурної неоднорідності матеріалу, її еволюції, і впливу експлуатаційних чинників на зародження та розвиток пошкодженості матеріалу магістральних трубопровідних систем.

Твердість та мікротвердість сталі 17Г1С магістрального газопроводу «Київ – Захід України - 1» досліджували у початковому стані і після 40 років експлуатації. Мікротвердість зразків досліджували на мікротвердомірі ПМТ-3 при навантаженні на індентор 100 г. У вихідному стані мікротвердість сталі 17Г1С становила 1200 МПа. Для деградованої труби після 40 років експлуатації величина мікротвердості (H_{μ}) з віддаленням від внутрішньої поверхні труби монотонно зростає від 1150 МПа, з виходом на "насичення" при 1700 МПа. Очевидно, в мікрооб'ємах матеріалу відбувається закріплення дислокацій, зумовлене стрес-корозійним впливом. Твердість експлуатованого матеріалу також підвищується в порівнянні з вихідним станом з 79 до 88 HRB на поверхні трубопроводу.

Отримані результати дають підставу вважати, що експлуатаційна деградація металу магістрального газопроводу після тривалого напрацювання проявляється не лише в деформаційному старінні, але й в інтенсивному розвитку пошкодженості на мікро- і субмікрорівнях. Це підтверджується зміною механічних властивостей металу в результаті тривалої експлуатації: підвищенням твердості і мікротвердості, а також підвищенням міцності, при одночасному збільшенні відносного видовження.

Секція:

Радіоелектронні біотехнічні системи

УДК 519.23:612.3

Гуральний І. – ст. гр. РБм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**РОЗВИТОК МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ЕЛЕКТРОГАСТРОСИГНАЛІВ В
ЗАДАЧІ ДІАГНОСТУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ
ШЛУНКУ ЛЮДИНИ**

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

Huralnyy I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

**DEVELOPMENT OF METHODS ANALYSIS
ELECTROHASTRO SIGNALS IN TASKS FUNCTIONAL
DIAGNOSTICS OF HUMAN STOMACH**

Supervisor: Hvostivskyu M.

Ключові слова: електрогастросигнал, методи аналізу, шлунок людини.

Keywords: electrohastrosignal, methods analysis, human stomach.

Аналіз даних медичної наукової літератури свідчить про невпинне зростання захворювань травної системи [Т. П. Денисова, В. А. Шульдяков, Л. А. Тюльтеява, Ю. В. Черненко, Л. Н. Алипова, Л. А. Саджая], що спонукає медиків сконцентрувати зусилля на удосконаленні методів діагностики. Зокрема, насторожує значна поширеність порушень моторики шлунку людини, які супроводжують чисельну групу захворювань гастродуоденальної зони, біліарної системи, кишківника [О. Н. Минускин, Л. В. Масловский, Н. Ю. Аникина, И. Д. Лоранская, И. Н. Кабанова, В. В. Вишневская], а також створюють суттєвий дискомфорт у пацієнтів з функціональною диспепсією, синдромом подразненого кишківника та після оперативних втручань на органах травлення [В. Т. Ивашкин, А. С. Трухманов, И. В. Маев, В. С. Савельев, М. С. Магомедов, В. И. Ревякин, П. А. Кириенко, А. В. Миронов, В. А. Петухов]. Тому, дана патологія створює суттєву медико-соціальну проблему і потребує удосконалення методів діагностики порушень моторної функції шлунку людини. До складу діагностичних методів моторики шлунку людини відносять: езофагогастродуоденоскопію, балонну кімографію, внутрішлунковий гама-лічильник, антродуоденальну манометрію, ультразвукове дослідження. Проте, незважаючи на їхню інформативність, вони володіють і рядом недоліків, зокрема: інвазивністю, трудомісткістю, шкідливим впливом Х-променів, ультразвукових хвиль, недостатньою інформативністю [Ю. А. Банникова]. В останні роки увагу лікарів, в плані дослідження моторики органів травлення, привертає неінвазивний та інформативний метод як електрогастрографія (А.І.Кузін [1], В.Н.Биряльцев, [2] А.В. Бердников [2], В.А.Филиппов [2], М.А.Собакин [3], А.П.Гречишкина [4], Б. А.С.Белоусов [5], Д.М.Красильникова [6], А.П. Мухина [7], В.Г.Ребров [8] та інші), який базується на реєстрації біопенціалів шлунку людини у вигляді електрогастросигналу (ЕГС).

Ефективність діагностики моторики шлунку людини методом електрогастрографії залежить від виду математичної моделі ЕГС, яка і визначає методи його аналізу для виявлення інформативно-діагностичних ознак як індикаторів стану моторики шлунку.

З літературних джерел відомо, що в комп'ютерних автоматизованих електрогастрографічних системах програмне забезпечення базується на методах аналізу досліджуваних ЕГС, які розробляються на основі математичних моделей. Найпростіші методи аналізу ЕГС ґрунтуються на дослідженні амплітудно-часових характеристик екстремальних точок (максимумів і мінімумів). За математичну модель в такому випадку використано детерміновану функцію. Зважаючи на те, що ЕГС за своєю природою має випадковий характер, побудова його математичної моделі повинна ґрунтуватися на стохастичному підході. У випадку стохастичного підходу, використовують часткові математичні моделі, а саме: адитивну, мультиплікативну та адитивно- мультиплікативну як поєднання детермінованої періодичної функції та стаціонарного в широкому розумінні випадкового процесу, проте ці моделі не дають змогу описати коливання у часі, що є суттєвим при дослідженні фазово-часової структури ЕГС з метою виявлення прояву змін у моториці шлунку людини.

Тому розвиток відомих методів аналізу ЕГС на базі його адекватної математичної моделі є актуальною науковою задачею, що дасть змогу розробити програмне забезпечення як складову одиницю комп'ютерних автоматизованих електрогастрографічних систем для діагностування функціонального стану моторики шлунку людини.

Література

1. Кузін А.І. Методи та апаратура неінвазивних досліджень електричної активності шлунково-кишкового тракту: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.11.17 / А.І. Кузін; Харк. нац. ун-т радіоелектрон. – Х., 2002. – 19 с. – укр.
2. Биряльцев В.Н. Электрогастроэнтерография в хирургической гастроэнтерологии / В.Н. Биряльцев, А.В. Бердников, В.А.Филиппов, Н.А. Велиев. – Казань.: Изд-во Казан. гос. тех. ун-та., 2003. – 156 с.
3. Собакин М.А. Экспериментальная методика электрографического исследования моторной деятельности желудка при пищеварении / М.А. Собакин // Бюлл. exper. биол. и мед., 1953 Т. 36 №3.-С. 76-79.
4. Гречишкина А.П. К вопросу о взаимоотношениях между секрецией и БА после резекции блуждающего нерва //Электрогастрография: Матер. Симпоз. 25-26 июня 1970. -Архангельск, 1970. С. 7-8.
5. Белоусов А.С. Фармакологический анализ электрогастрограмм у людей/А.С. Белоусов, Г.Я. Левин//Клин.медицина. – 1962. - №8. – С.14-15
6. Красильникова Д.М. Электрогастрография в оценке нарушений моторной функции желудочно-кишечного тракта у больных с острой кишечной непроходимостью/Д.М. Красильникова, О.Ю. Карпунин//Казанский мед. журнал.1989, Том LXX, №6. – С. 457.
7. Мухина А.П. Экспериментальная методика электрографического исследования моторной функции двенадцатиперстной кишки при пищеварении/А.П. Мухина//Бюлл. exper.биолог.,1958,Т.45,№9. – С.24-28.
8. Ребров В.Г. Диагностические возможности электрогастрографии с отдаленных от желудка участков тела / В.Г.Ребров// Клин. мед. – 1974. – № 8. – С. 115-119.

УДК 519.21:612.2

Костик В. – ст. гр. РБм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИХАЛЬНОГО ШУМУ ДЛЯ ВЕРИФІКАЦІЇ АЛГОРИТМІВ РОБОТИ АУСКУЛЬТАТИВНИХ СИСТЕМ

Науковий керівник: д.т.н., професор Яворський Б.І.

Kostuk V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

SIMULATION MODELING OF RESPIRATORY NOISE FOR VERIFICATION OF ALGORITHMS WORK OF AUSCULTATION SYSTEMS

Supervisor: Yavorskyu B.

Ключові слова: дихальний шум, імітаційне моделювання, верифікація, аускультативна система

Keywords: respiratory noise, simulation, verification, auscultation system

Порушення роботи дихальної системи проявляється у зміні функціонального стану її органів, що відображується в сигналах – дихальних шумах (ДШ) (рис.1), належне опрацювання яких дасть змогу виділити інформативні ознаки таких сигналів, що будуть індикаторами змін у функціональному стані органів дихальної системи.

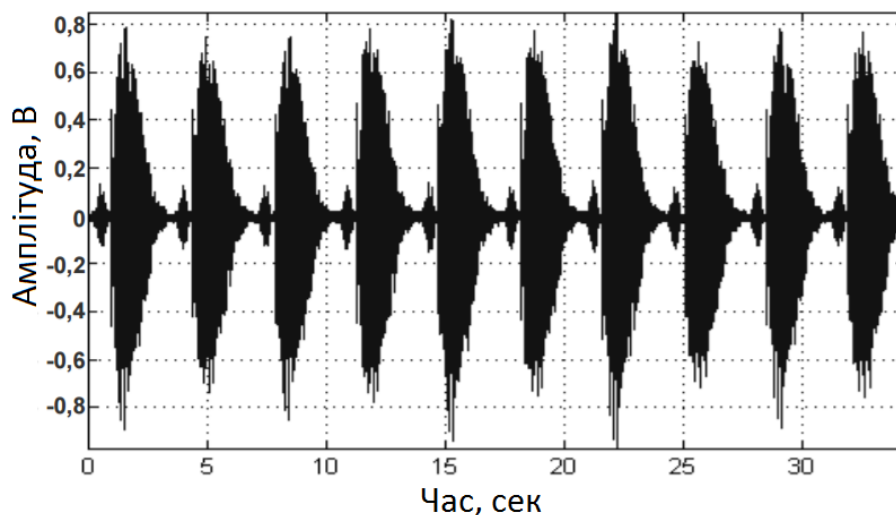


Рисунок 1 – Реалізація дихального шуму

Методи опрацювання ДШ в медичних аускультативних системах визначаються їх математичною моделлю. На основі методів будуються алгоритми та програмне забезпечення таких діагностичних систем (так звана МАПР-тріада [1]). Для верифікації методів опрацювання, оцінювання достовірності результатів опрацювання ДШ цими

методами і відповідно алгоритмів та програмного забезпечення аускультативних систем необхідно розробити імітаційну модель сигналу.

Відомі два підходи щодо побудови моделей ДШ – детермінована та стохастична. Детерміновані моделі у вигляді суміші періодичних функцій мають [2,3,4,5] обмежені можливості щодо опису реальних сигналів, оскільки не враховує у своїй структурі властивість випадковості (це впливає із фізичної природи породження сигналу), що є характерним для дихальних шумів. Стаціонарна випадкова модель ДШ [6,7] дає змогу описати сигнал в межах одного періоду із урахуванням властивості випадковості без можливості дослідження динаміки зміни параметрів сигналу з періодичною складовою. Модель ДШ у вигляді періодично-корельованого випадкового процесу [8,9] не уможливує процедуру параметричної та ідентифікації ДШ у вигляді залежності амплітуда-час, що є важливим при точному відтворенні форми сигналу.

Тому розроблення імітаційної моделі ДШ, яка би давала можливість урахувати у своїй структурі поєднання морфологічних параметрів (амплітуда та час складових сигналу), періодичності та випадковості для верифікації алгоритмів роботи аускультативних систем є актуальною науковою роботою.

Література

9. Dragan Ya.P. Energetic concept in the theory of nonstationary stochastic signals: representations, transformations, statistical estimations // Latvian si
10. Аль-Нажжар Номан Каид. Модели, алгоритмы и технические средства исследования и автоматического анализа дыхательных шумов: автореф.дис. на здобуття канд. техн. наук: спец. 05.11.17 / Аль-Нажжар Номан Каид. – Тверь, 2007. – 17с.
11. Koopmans L.N. The spectral analysis of time series / L.N. Koopmans. – New York ect.: Acad. Press, 1974. – 378 p.
12. Wolf J.J. Efficient acoustic parameters for speaker recognition / J.J. Wolf // Journal of The American Statistical Association. – 1972. – Vol.51., no.6. – P.2044-2056.
13. Вовк, И.В., Гринченко В.Т., Олейник В.Н. Проблемы моделирования акустических свойств грудной клетки и измерения шумов дыхания // Акуст. журн. 1995. Т. 41, № 5. С. 758–768.
14. Hurd H.L. Stationarizing properties of random shift / H.L.Hurd // SIAM J. Appl. Math. – 1974. – 26. №1. – P.203-312.
15. Коренбаум, В.И. Новые акустические методы исследования системы дыхания человека // Вестн. нов. мед. Технологий / В.И. Коренбаум, А.А.Тагильцев, Ю.В.Кулаков . –1996. Т. 4, № 3. С. 87–89.
16. Драган Я.П. Обґрунтування математичної моделі дихальних шумів у вигляді періодично корельованого випадкового процесу [Текст] / Я.П. Драган, І.Ю. Дедів // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наук. праць. Вип. 426: Фізика. Електроніка.: Тематичний випуск “Комп’ютерні системи та компоненти”. – Чернівці : Рута, 2008. –С. 93-97
17. Дедів, І.Ю. Модель сигналу дихального шуму для виявлення порушень стану дихальної системи [Текст] / І.Ю. Дедів, В.Г. Дозорський // Матеріали 17-го міжнародного молодіжного форуму «Радиоелектроника и молодежь в XXI веке» : Сб. матеріалов форуму. – Харьков : ХНУРЭ, 2013. – Т.1. – С. 140-141.

УДК 57.087

Фуч О. – ст. гр. РМ-41, Кубашок А. – ст. гр. РМс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСОВНОСТІ ПЕРІОДИЧНО
КОРЕЛЬОВАНИХ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ ЯК
МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОПИСУ ЕВЕНТУАЛЬНИХ
СИГНАЛІВ БІОЛОГІЧНОГО ГЕНЕЗУ**

Науковий керівник: Паляниця Ю.Б.

Fuch O., Kubashok A.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

**PERIODICALLY CORRELATED RANDOM PROCESSES AS
BIOLOGICAL ORIGIN EVENTUAL SIGNALS MATHEMATICAL
MODEL APPLICABILITY JUSTIFICATION**

Supervisor: Palaniza Y.B.

Спосіб життя сучасної людини зумовлює розвиток хвороб пов'язаних з дегенерацією м'язів [1], втратою моторної активності мозку набули масового поширення. Серед них: хвороба Паркінсона, Альцгеймера, амілоїдоз, а також бічний аміотрофічний склероз, жертвою якого став Стівен Хокінг. Для оцінювання скоротливої м'язової функції застосовують метод (неінвазивний), який базується на аналізі швидкості розповсюдження збудження (ШРЗ) із використанням міографічних систем. При цьому [1] реєструють параметри М-хвилі (час запізнення, форму, амплітуду, тривалість), що є мінливими і залежать від багатьох чинників, тому постає проблема забезпечення однорідності статистичного матеріалу для опрацювання його.

Евентуальні сигнали, що виникають у відповідь на подразник можна трактувати як окремих випадок зондування [2], отже існує можливість організувати процедуру набору статистичного матеріалу штучно (зокрема для офтальмодіагностичних систем Хвостівським М.О. обгрунтовано макромеханізм формування ретиносигналу).

Запропоновано в якості математичної моделі евентуальних сигналів біологічного походження використати періодично корельований випадковий процес (ПКВП), та синфазний метод опрацювання даних, що вона обумовлює, як такий, що вимагає мінімум апаратних та програмних ресурсів для реалізації автоматизованої діагностичної системи, оскільки відпадає необхідність застосування методів пошуку періоду корельованості.

Отже застосування математичної моделі евентуальних сигналів біологічного генезу у вигляді ПКВП дасть можливість підвищити ефективність автоматизованих комп'ютерних діагностичних систем та їх техніко-економічні показники.

Література

1. Гехт Б.Н. Теоретическая и клиническая электромиография / Б.Н. Гехт // Л.: Наука, 1990. 240с.
2. Драган Я. Энергетично-сигнальна концепція визначення стану технологічного стоматологічного процесу як енергоактивного об'єкта / Я. Драган, В. Никитюк, Ю. Паляниця // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: К.Н. – 2015. – № 826. – С. 368–372.

УДК 616.073.759

Судовий Н. – ст. гр. РМ_М–51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ВІДБОРУ ТА ЗБЕРІГАННЯ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Є.Б. Яворська

Sudovyi N.

Ternopil State Technical University named after Ivan Pul'uj

STATUS AND TRENDS OF DEVELOPMENT OF MEANS OF SELECTION AND STORAGE OF MEDICAL INFORMATION

Supervisor: E.Yavorska

Ключові слова: технології, медична інформаційна система, система керування базами даних, програмне забезпечення

Keywords: IT, medical a information system, database management system, software

У сучасній медицині активно використовуються різноманітні електронні цифрові засоби відбору та зберігання медичної інформації такі як портативні комп'ютерні кардіографи, пульсоксиметри, монітори артеріального тиску тощо. Також в цифровому вигляді зберігається інформація зі стаціонарних діагностичних засобів таких як апарати ультразвукової діагностики, ехо- та електроенцефалографи, рентгени, томографи, лабораторне обладнання та ін.

Ідея створення електронної медичної картки (ЕМК), яка б зберігала результати лабораторних досліджень, біосигнали та зображення, висновки фахівців і навіть інформацію про призначене лікування, існує вже давно. Проте всі спроби створення таких карток та відповідних інформаційних систем є орієнтованими на конкретні медичні заклади, що значно обмежує можливості обміну медичною інформацією між лікувальними закладами та фахівцями.

Для керування діагностично-лікувальними, адміністративно-господарськими, фінансовими та іншими процесами медичних лікувальних закладів використовуються медичні інформаційні системи (МІС). До професійних медичних інформаційних систем відносять «Доктор Елекс», «Емсмед», «Медіалог», «TherDer» тощо. Такі системи встановлюються для кожного лікувального закладу в індивідуальному порядку, що в свою чергу передбачає наявність відповідного апаратного (сервери, маршрутизатори) та програмного (серверні ОС, СУБД, антивіруси) забезпечення, а також кваліфікованого персоналу для його обслуговування. З іншого боку, надійність таких систем напряму залежить від надійності встановленого апаратного і програмного забезпечення і не є достатньо високою.

Іншим важливим аспектом, який не передбачений в наведених вище системах, є віддалений доступ пацієнтів та лікарів до медичної інформації, такої як графік прийому медикаментів, дата та час відвідування лікаря, запланована дата здачі аналізів, а також, за необхідності, відбір медичних сигналів від пацієнта з допомогою портативних засобів в режимі реального часу та передача їх у стаціонар для аналізу.

На сьогоднішній день сервіси мережі Інтернет є загальнодоступними, як з допомогою персональних комп'ютерів, так і з допомогою різноманітних мобільних

пристроїв на зразок планшетів, смартфонів чи навіть годинників і забезпечують інтерактивний обмін інформацією, а застосування віртуальних серверів та хмарних технологій значно підвищує надійність зберігання інформації та не потребує обслуговування зі сторони кінцевого користувача.

Отже, враховуючи необхідність віддаленого доступу пацієнтів та лікарів до медичної інформації, необхідність надійного її зберігання та обміну інформацією між різними спеціалістами та медичними закладами актуальною науковою задачею є розробка структурної концепції глобальної комбінованої інформаційно-аналітичної системи модульного типу, яка б забезпечувала відбір, аналіз, зберігання медичної інформації та доступ до неї через мережу Інтернет.

УДК 616.12:519.218

Осадчук М. – ст. гр. РБм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ ПІД ВПЛИВОМ ДОЗОВАНИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

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

Osadchuk M.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

SIMULATION MODELING OF ELECTROCARDIOSIGNAL UNDER THE INFLUENCE OF THE DOSED PHYSICAL LOADING

Supervisor: Hvostivskyu M.

Ключові слова: електрокардіосигнал, фізичне навантаження, імітаційна модель

Keywords: electrocardiosignal, physical loading, simulation model

Дослідження зміни параметрів електрокардіосигналу (ЕКС) під впливом дозованих фізичних навантажень (ДФН) є універсальним методом контролю і регулювання інтенсивності фізичних навантажень та дає змогу своєчасно виявити ранні зміни у серцево-судинній системі (ССС).

У медичній практиці для діагностування змін стану ССС під впливом дозованих фізичних навантажень застосовують комп'ютерні кардіосистеми (КК) ("Кардіолаб" ХАІ Медика, Україна; "Полі-спектр-тм" Нейро-софт, Росія; "Easy ECG Stress" Ates medica deice S.R.L., Італія; "Cortex MetaLyzer" Cortex, Німеччина; "EN-Stair" Enraf-ponius, Голландія; "Schiller" Schiller AG, Швейцарія; "E-Bike" General electric, США, та інші). Використання цих систем уможливорює процедуру отримання достовірних даних про момент появи змін у ССС при ДФН. Ядром таких систем слугує математична модель ЕКС на основі якої розробляють ефективні методи та алгоритми медичного діагностування.

Одним із методів перевірки адекватності роботи методі та алгоритмів діагностування є їх верифікація шляхом комп'ютерного імітаційного моделювання.

Аналіз відомих комп'ютерних імітаційних моделей ЕКС показав, що у їх структурах враховано періодичність, випадковість, зміну періоду, проте не враховано зміну його фазових параметрів, що є характерним для ЕКС під впливом дозованого фізичного навантаження, зокрема:

1. Модель у вигляді вектора дискретних стаціонарних лінійних випадкових процесів (Лупенко С.А., Литвиненко Я.В., Щербак А.М.) [1].
2. Модель у вигляді адитивної суміші стаціонарних і нестаціонарних процесів, які відповідають зонам електричного спокою та активності, відповідно, (Литвиненко Я.В.) [2].
3. Адитивно-мультиплікативна модель (Файнзильберг Л.С., Беклер Т.Ю.) [3]
4. Циклічний випадковий процес та вектор циклічних ритмічно пов'язаних випадкових процесів (Лупенко С.А.) [4]
5. Модель у вигляді періодично корельованого випадкового процесу (Хвостівський М.О., Дедів Л.Є., Дунець В.Л., Шадріна Г.М.) [5].
6. Неформалізована абстрактна модель у вигляді кусково-лінійної апроксимації (Losada R.) відтворює вигляд ЕКС [6].
7. Модель у вигляді суми синусоїд із випадковими значеннями амплітуд, їх тривалостей, експоненційним затуханням на характерних часових рівнях та зі зміною періодів сигналу за наперед заданим законом (Хвостівський М.О., Дедів Л.Є., Дунець В.Л., Шадріна Г.М.) [7].

Тому розроблення нової імітаційної моделі електрокардіосигналу під впливом дозованих фізичних навантажень із змінною фазою коливання, зміною періодичністю та випадковістю для тестування алгоритмів роботи комп'ютерних автоматизованих кардіодіагностичних систем є актуальною науковою роботою.

Література

1. Алгоритм моделювання дискретних стаціонарних лінійних випадкових процесів / Я.В. Литвиненко, С.А. Лупенко, А.И. Чупрін, Л.М. Щербак // Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій. – Дніпропетровськ: навчальна книга. – 2000. – Т. 4. – С. 52–58.
2. Імітаційна модель електрокардіосигналу для задач тестування комп'ютерних алгоритмів його обробки / Я.В. Литвиненко, Л.М. Щербак // Тези доповідей десятої наук. конф. – Тернопіль: ТДТУ, 2005. – С. 71.
3. Применение математического моделирования в исследовании нового метода медицинской диагностики / Л.С. Файнзильберг, Т.Ю. Беклер // Вестник НТУ "ХПИ". Тематический выпуск: Информатика і моделювання. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – № 36. – С. 183–188.
4. Математичне моделювання сигналів серця в задачах технічної кардіометрії на базі їх моделі у вигляді циклічного випадкового процесу / С. Лупенко, Ю. Студена // Вісн. Терноп. держ. техн. ун-ту. – 2006. – Т. 11, № 1. – С. 134–142.
5. Статистичний сумісний аналіз кардіосигналів на основі вектора циклічних ритмічно пов'язаних випадкових процесів / С.А. Лупенко, Я.В. Литвиненко, А.С. Сверстюк // Електроніка та системи управління. – 2008. – № 4 (18). – С. 22–29.
5. Імітаційна модель електрокардіосигналу на основі періодично корельованого випадкового процесу / Л.Є. Дедів, М.О. Хвостівський, В.Л. Дунець, Г.М. Шадріна // Вісник Тернопільського державного технічного університету – Тернопіль: ТДТУ ім. І.Пулюя, 2008. – № 3. – С. 201–205.
6. Matlab701/toolbox/signal/sigdemocs/ecg.m – Шлях доступу до функції генерування електрокардіосигналу
7. Хвостівський М.О. Імітаційна модель електрокардіосигналу при фізичному навантаженні / М. О. Хвостівський, В. Л. Дунець, Г. М. Шадріна, Л. Є. Дедів // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. - 2013. - Вип. 5. - С. 66-71

УДК 617.73:519.2:51-74

Фаріон Д. – ст. гр. РБм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОРЕТИНОСИГНАЛУ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ АЛГОРИТМІВ РОБОТИ ОФТАЛЬМОДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ

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

Farion D.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

SIMULATION MODELING OF ELECTRORETHYNSIGNAL FOR THE TESTING ALGORITHMS WORK OF OPHTHALMODIAGNOSTIC SYSTEMS

Supervisor: Hvostivsky M.

Ключові слова: електроретиносигнал, імітаційна модель, тестування, алгоритм, офтальмодіагностична система

Keywords: electroretinosignal, simulation model, testing, algorithm, ophthalmodiagnostic system

Однією з важливих задач офтальмології є сприяння ефективному вирішенні проблеми ранньої і оперативної діагностики зорового аналізатора людини (Волков В.В, Шамшинова А.М.) [1].

Для діагностики функціонального стану зорового аналізатора, застосовують цілу низку стандартних методик. Одними з них є методики, побудовані на основі аналізу електроретиносигналу (ЕРС) – зареєстрованого сумарного електропотенціального відгуку клітин сітківки ока на зовнішнє світлове подразнення (Зислина Н.Н., Шамшинова А.М.) [2].

Для реєстрації та аналізу ЕРС використовують ряд офтальмодіагностичних систем, зокрема ДКЗО-01 (Україна), Calypso (США), Нейрон-МВП” (Росія); NEUROPA (Англія); BASIC EPM (Італія).

Ефективність аналізу ЕРС залежить від наявності адекватності його математичної моделі і розробленої на її основі комп’ютерної імітаційної моделі як засобу для тестування алгоритмів опрацювання ПС у офтальмодіагностичних системах.

На сьогодні існують моделі ЕРС, а саме модель у рамках фізико-хімічної моделі, яка зображена у вигляді суми кількох компонент, які породжуються різними групами нейронів (Хьюбел Д., Педхем И. Сондерс Дж., Линник Л.Ф., Антропов Г.М., Максимов Г.В.) [3-5]. Згідно даної моделі, кожна компонента представлена одним екстремумом. Вимірювання вказаних діагностичних ознак здійснюється вручну і супроводжується значними похибками. Модель детермінована і про точність її наступного відтворення, як правило, мова не йде.

В роботах Яворського Б.І. і Юзьківа А.В. [6], модель представлена у вигляді затухаючої синусоїди, яка описує механізм породження ЕРС. Основним недоліком даної моделі є складність підбору вхідних параметрів для відтворення норми чи патології, і не висока вірогідність відтворення.

Відома низка праць Мацюка О.В. [7], Паламара М.І. [8-9], Ткачука Р.А. [10] та Рілка А.Д. [11], в яких для опису електроретиносигналу запропоновано ряд стохастичних моделей (лінійний випадковий процесу та адитивна суміш детермінованої і випадкової складових), які дають змогу врахувати у своїй структурі властивість стохастичності. Проте ці стохастичні моделі за своїми структурами не уможливають процедуру відтворення ЕРС за морфологічні параметри, що є важливим при тестуванні алгоритмів офтальмодіагностичної системи.

Наведені аргументи вказують на актуальність розроблення нової імітаційної моделі електроретиносигналу, яка би врахувала у своїй структурі морфологічні показники (амплітудні та часові параметри) та стохастичну природу ЕРС (вплив внутрішніх та зовнішніх завад), для адекватного тестування алгоритмів роботи офтальмодіагностичних систем.

Література

1. Волков В.В. Функциональные методы исследования в офтальмологии / А.М. Шамшинова, В.В. Волков. – М.: Медицина, 1999. – 416 с.
2. Зислина Н.Н. Физиологические основы и возможности использования зрительных вызванных потенциалов в дифференциальной диагностике глазных болезней / Н.Н. Зислина, А.М. Шамшинова // Клиническая физиология зрения: сб. науч. тр. – М.: Русомед, 1993. – С.146-157.
3. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение / Д. Хьюбел; пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 24 с.
4. Педхем Дж. Восприятие света и цвета / Дж. Педхем; пер. с англ. – М.: Мир, 1980. – 123с.
5. Биофизические и функциональные отклики биологических тканей на воздействия магнитными полями и электрическими токами / [Линник Л.Ф., Антропов Г.М., Максимов Г.В. и др.] // Научно-практ. конф. – Оренбург, 1995. – С. 35-37.
6. Юзьків А.В. Математичне моделювання електроретинографічних сигналів / А.В. Юзьків Б.І. Яворський // Вісник Тернопільського державного технічного університету – Тернопіль: ТДТУ ім. І.Пулля, 1997. – №2. – С.40-45
7. Мацюк О.В. Система для діагностики захворювань зорового аналізатора: автореф. дис. на здобуття канд. техн. наук: спец. 05.11.16 / О.В. Мацюк. – Київ, 2001. – 17с.
8. Паламар М.І. Комп'ютерні вимірювальні системи для дослідження біопотенціалів зорового аналізатора: автореф. дис. на здобуття канд. техн. наук: спец. 05.11.05 / М.І. Паламар. – Львів, 1998. – 17с.
9. Паламар М. Побудова і аналіз вимірювально-керуючого інтерфейсу з персональним комп'ютером в системі реєстрації ЕРГ-сигналів / М. Паламар // Вісник Тернопільського державного технічного університету. – 1997. – Т2, Число 2. С. 34-40.
10. Ткачук Р. Метод побудови біотехнічної системи для оцінювання електроретинограм з підвищеними вірогідністю та ефективністю / Р. Ткачук, Б. Яворський // Вісник ТДТУ. – 2009. – Том 14. – № 3. – С. 102-110. – (приладобудування та інформаційно-вимірювальні технології).
11. Rilk A.J. The Flicker Electoretinogram in Phase Space: Embeddings and Techniques / A.J. Rilk. – Aalen. – 2003. – 93р.

УДК 611.73: 611.83:519.23

Бійчук Р. – ст. гр. РБм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ СТАТИСТИК ЕЛЕКТРОМІОСИГНАЛУ У КОМП'ЮТЕРНИХ МІОГРАФІЧНИХ СИСТЕМАХ

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

Вііснук R.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ELECTROMIOSIGNAL STATISTICS IN COMPUTER-MIOGRAPH SYSTEMS EVALUATION METHODS IMPROVEMENT

Supervisor: Shadrina G.

Ключові слова: електроміосигнал, математична модель, методи оцінювання, статистики, комп'ютерна міографічна система

Keywords: electromiosignal, mathematical model, evaluation methods, statistics, computer-miograph system

На сьогоднішній день електроміографічне (ЕМГ) дослідження є провідним неінвазійним методом оцінювання структурно-функціонального стану м'язів та діагностики нервово-м'язових захворювань.

Електроміографія (міо – м'язи і графо – пишу) базується на дослідженні біоелектричних потенціалів – електроміосигналів (ЕМС) (рис.1), що виникають в скелетних м'язах людини при порушенні м'язових волокон [1], зокрема їх нервово-м'язової активності.

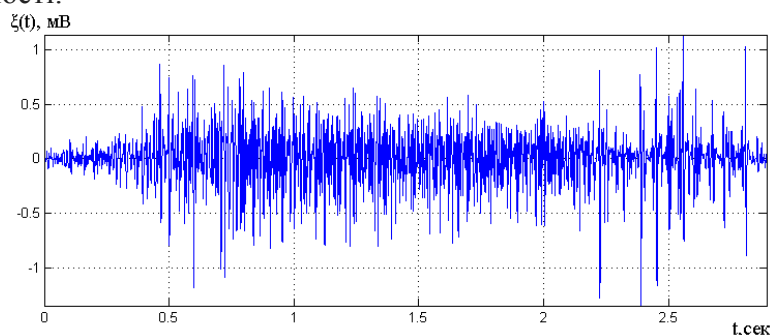


Рис.1. Реалізація електроміосигналу пацієнта в стані норми

Електроміографію як метод діагностики в медицині застосовують для виявлення рівня ураження нервово-м'язового апарату (з огляду на функціональну і структурну будову нервово-м'язової системи) [2], визначення місця ураження м'язів і нервів, визначення поширеності процесу (локальний, поширений або генералізований), визначення характеру ураження (аксональне, демієлінізуюче, змішане).

Окрім уточнення первинного характеру ушкодження м'язів, одним із головним завданням ЕМГ дослідження є – оцінювання структурно-функціонального стану скелетних м'язів та активності міодистрофічного процесу шляхом вивчення спонтанної

активності (СА), параметрів потенціалів рухових одиниць (ПРО), ЕМГ максимального скорочення та порівняння цих показників з клінічним даними. Важливим і доцільним є визначення ЕМГ показників, які підтверджують клінічні дані стосовно показань чи протипоказань до оперативного втручання, в тому числі з використанням скелетних м'язів. З теоретичних позицій зрозуміло, що при показниках ЕМГ-дослідження, які свідчать про знижену функцію м'язів, їх використання в оперативному втручанні неможливе.

Розуміння та трактування результатів будь-якого ЕМГ дослідження лежить у площині вивчення параметрів потенціалів рухової одиниці, яка складається із альфамотонейрону, його аксону з множинними термінальними розгалуженнями, нервово-м'язового синапса та сукупності м'язових волокон, що іннервуються даним мотонейроном. Основним електрофізіологічним проявом активності рухової одиниці є потенціал, що формується усіма м'язовими волокнами, які входять до її складу. Цей потенціал прийнято називати потенціалом рухової одиниці (ПРО) [1-3]. До параметрів ПРО відносять тривалість, амплітуду та форму потенціалу. Саме їх аналіз є основою дослідження стану рухової одиниці.

Передумовою для проведення електроміографічного дослідження є наявність потужного арсеналу медико-діагностичної техніки. На ринку медичної техніки наявний широкий спектр КМС, зокрема Медикор МG-440, [Neuropack MEB-9404K](#), M-TEST (науково-виробниче підприємство DX-Системи, Україна, Харків), Agilent/HP 1510A (Гарленд, Техас, США) та інші.

Комп'ютерна міографічна система (КМС) уможлиблює процедуру вимірювання та оцінювання властивостей (статистик) ЕМС. В основі усіх КМС є математична модель ЕМС, яка в свою чергу визначає структуру методів оцінювання статистик досліджуваних сигналів як показників стану нервово-м'язової системи.

За результатами проведеного аналізу встановлено, що відомі математичні моделі ЕМС базуються на детермінованому та стохастичному підходах.

Детерміновані моделі ЕМС за структурою простіші, але вони не враховують притаманну міосигналу властивість випадковості, яка зумовлена природою його породження.

Стохастичні моделі ЕМС у вигляді стаціонарного випадкового процесу є найбільш поширеним ядром сучасних КМС. Результатом методів оцінювання при такому підході є математичне сподівання, дисперсія, кореляційна функція, спектр амплітудний та спектр потужності. Проте існуючі стохастичні моделі ЕМС не враховують у своїй структурі властивість повторюваності (циклічності), зумовлену циклічними процесами в організмі людини (дихання, серцебиття тощо) як єдиній системі.

Отже, обґрунтування адекватної математичної моделі ЕМС та удосконалення методів оцінювання його статистик для комп'ютерних міографічних систем з метою розширення можливостей своєчасної діагностики захворювань нервової-м'язової системи людини є актуальною науковою задачею.

Література

1. Гехт, Б.М. Теоретическая и клиническая электромиография / Б.М.Гехт. – Л.: Наука, 1990. – 229 с.
2. Коуэн Х.Л. Руководство по электромиографии и электродиагностике: Пер. с англ / Х.Л.Коуэн, Дж.Брумлик. – М.: Медицина, 1975. – 192 с.
3. Электромиография в диагностике нервно-мышечных заболеваний / Б.М. Гехт, Л.Ф. Касаткина, М.И. Самолов, А.Г. Санадзе. – Таганрог: Изд-во ТРТУ. – 1997. – С. 21–44, 121–165.

УДК 617.7-073.178

Довгаль Б. – ст. гр. РМ_М–51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ ГЛАУКОМИ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Є.Б. Яворська

Dovhal B.

Ternopil State Technical University named after Ivan Pul'uj

ANALYSIS MODERN METHODS OF DIAGNOSTICS OF GLAUCOMA

Supervisor: E.Yavorska

Ключові слова: глаукома, внутрішньоочний тиск, експрес-діагностика

Keywords: glaucoma, intraocular pressure, rapid diagnosis

Згідно статистичних даних глаукомою страждають близько 1-2% людей віком від 40 років, при цьому близько 5% випадків залишаються невиявленими. Якщо захворювання виникло в віці від 40 до 45 років, і якщо не буде проведено лікування, то можна втратити зір повністю у віці 60-65 років. Лише рання діагностика та лікування глаукоми дозволяють зберегти зір.

Глаукома представляє собою групу офтальмологічних захворювань, які характеризуються пошкодженням та атрофією очного нерву, постійним або періодичним підвищенням внутрішньоочного тиску (ВОТ) та ведуть до часткової або повної втрати зору. Розвиток глаукоми починається з втрати периферійного зору, та закінчується змінами у всьому полі зору. Якщо внутрішньоочний тиск починає рости, а лікування не починається – зір поступово погіршується аж до повної втрати.

Тому, дослідження методів експрес діагностики глаукоми є дуже актуальним завданням. Високий рівень ВОТ спричиняє порушення волокон зорового нерву та призводить до атрофії та втрати своїх функцій ним.

В роботі проведено аналіз сучасних оптичних та лазерних методів діагностики захворювань ока людини та визначення пріоритетних напрямків подальшого дослідження та розробки зручних неінвазивних методів для проведення експрес-діагностики захворювання при індивідуальному використанні.

Розглянуто такі методи як: гоніоскопія, офтальмоскопія, скануючи лазерна поляриметрія, оптична когерентна томографія та спектральна оптична когерентна томографія. Представлені всі переваги та недоліки цих методів.

Актуальність дослідження та удосконалення методів діагностики глаукоми полягає в тому, що крім великого шансу втрати зору при нормальному перебігу захворювання, можливі випадки гострого приступу глаукоми (ургентний стан), що потребує невідкладного та адекватного лікування. В іншому випадку за декілька годин зоровий нерв може повністю загинути, та людина втратить зір на це око на все життя. Саме через такі особливості перебігу захворювання особливо актуальними є методи неінвазивної експрес діагностики глаукоми.

УДК 303.01:303.447: 612.17

Суський А. – ст. гр. РМ_М–51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОНІТОРИНГ КРИТИЧНИХ СТАНІВ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Є.Б. Яворська

Suskyi A.

Ternopil State Technical University named after Ivan Pul'uj

MONITORING OF THE CRITICAL CONDITION OF THE CARDIOVASCULAR HUMAN SYSTEM

Supervisor: E.Yavorska

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, серцево-судинна система, система тривожної сигналізації

Keywords: coronary heart disease, cardiovascular system, alarm systems

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (2011 р.), ішемічна хвороба серця (ІХС) набуває значного поширення в порівнянні з іншими причинами смертності від захворювань в Україні. Тому, важливим завданням сучасної медицини з метою попередження розвитку критичних станів серцево-судинної системи (ССС) є моніторинг появи епізодів ІХС на ранніх етапах їх виникнення та розвитку.

При цьому, актуальною технічною задачею є розроблення засобів автоматизованого визначення появи епізодів ІХС шляхом належного опрацювання електрокардіосигналу (як основного джерела інформації про роботу ССС) та формування сигналів тривоги задля попередження хворого про можливість настання критичного стану і необхідності вживання певних дій (приймання ліків, усунення зовнішніх провокуючих факторів тощо). Необхідність таких пристроїв обумовлена тим, що епізоди ішемії можуть виникати без явно вираженого провокуючого фактора, без зміни частоти серцевих скорочень і не супроводжуватися больовими відчуттями на початковій стадії.

Поширені в медицині пристрої виявлення ІХС, як, наприклад, кардіографічний комплекс «Кардіосенс» (Україна), система тривожної сигналізації «Амулет» (Росія) тощо, функціонально являють собою пристрій відбору, попереднього опрацювання електрокардіосигналів (ЕКС) та програмні засоби опрацювання ЕКС і виділення інформативних ознак, які були б індикаторами появи епізодів ІХС. При цьому, згадані програмні засоби використовують алгоритми опрацювання ЕКС, які ґрунтуються на аналізі його часової структури. Зокрема, опрацювання ЕКС проводиться на сегменті ST, оскільки на цьому сегменті найбільш виражено проявляється ІХС. Однак, інформація, що зосереджена в інших точках кардіокомплексу фактично ігнорується.

Відповідно, важливим науковим завданням є розроблення системи тривожної сигналізації, яка мала б можливість відбору та опрацювання ЕКС і формування на основі такого опрацювання сигналів тривоги у випадку наявності епізодів ІХС.

Секція:

Приладобудування

УДК 57.087

Кубашок А. – ст. гр. РМс-41 Фуч О. – ст. гр. РМ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**МОДИФІКАЦІЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ
БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПАЦІЄНТА В КАРДІОЛОГІЧНІЙ
ПРАКТИЦІ**

Науковий керівник: Паляниця Ю.Б.

Kubashok A., Fuch O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

**THE PATIENT BIOLOGICAL PARAMETERS REMOTE
MONITORING SYSTEM IMPROVEMENTS IN MEDICAL PRACTICE**

Supervisor: Palaniza Y.B.

Ритм життя сучасної людини, а також цілий комплекс шкідливих факторів, як от стан навколишнього середовища, шкідливі звички, гіподинамія, накладають відбиток на самопочуття та здоров'я та, зокрема на стан серцево-судинної системи, що безпосередньо піддається деструктивному впливу як основний адаптогенний механізм.

За даними ВООЗ [1] Україна посідає одне з провідних місць в антирейтингу захворюваності та смертності населення від ішемічної хвороби серця (ІХС) серед європейських країн. Нажаль, за цим показником у віці від 0 до 64 роки на 100 000 населення – Україні належить перше місце (143/100 000 населення).

ІХС, обумовлюючи ураження коронарних артерій серця, відображається на його електричному та акустичному сигналах, що в термінах енергетично-сигнальної концепції є перенесенням відомостей про стан досліджуваного об'єкта. Зокрема в статті, Паляниці Ю.Б [2] розроблено структуру автоматизованої системи для дистанційного моніторингу адаптаційних резервів серця, яка включає відбір електрокардіосигналу (ЕКС) та фонокардіосигналу (ФКС), електроди якої здатні інтегруватись у одяг, що дає можливість виявляти серцеву патологію ще на ранній, доклінічній стадії розвитку. Ця конструкція передбачає наявність компактної носимої системи збору даних, що створює незручності для пацієнта. Вона також містить блок фільтра з амплітудно-частотною характеристикою (АЧХ) апроксимованою функцією Бесселя реалізований апаратно.

З огляду на темпи розвитку сучасних технологій, все більше поширення набувають друковані вузли на основі гнучких полімерних плат. Застосування таких у конструкції носимої системи уможливілює підвищення ступеня комфортності пацієнта при використанні її, що, в свою чергу, дає змогу мінімізувати вплив різного роду зовнішніх збурюючих факторів та забезпечити однорідність умов проведення відбору даних задля об'єктивізації системи загалом.

Запропоновано також удосконалити принцип комунікації між компактною носимою системою збору даних та віддаленим комп'ютеризованим місцем лікаря, що ілюструється таким алгоритмом: при натисканні кнопки Reset, пристрій переходить в режим «Stand-by», Wi-Fi модуль входить в режим AP на короткий час (можна через

WEB-інтерфейс додати параметри доступу до пристроїв безпроводного internet-з'єднання недалеко від яких перебуватиме пацієнт; для підвищення гнучкості системи, і передбачення можливості здійснення передачі даних на ходу можна запропоновано створити мобільну точку доступу, що є штатною функціональною можливістю сучасних смартфонів. Завдяки мобільній точці доступу пристрій можна використовувати як точку доступу до інтернету. Додатковою можливістю може слугувати профіль дозволеного пристрою та встановлення режимів підключення його) далі здійснюється з'єднання.

Замість використаного у [2] антиаліасингового фільтра з характеристикою Беселя, що має лінійну ФЧХ та плоску АЧХ та практично не вносить спотворення в сигнал запропоновано використати додатково для обмеження спектру сигналу зверху цифрову реалізацію фільтра низьких частот (ФНЧ) типу КІХ (із кінцево-імпульсною характеристикою), оскільки він не вносить фазових спотворень, адже недоліком фільтра Беселя є неможливість переходу його із S-області в Z-область шляхом застосування білінійного перетворення без росту степеня характеристичного полінома.

Структуру системи із урахуванням модифікацій зображено на рисунку 1.

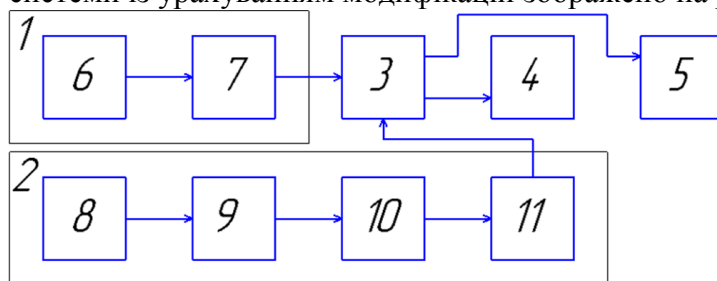


Рисунок 1 – Структура системи дистанційного моніторингу біологічних показників

Робота одягу для моніторингу стану серцево-судинної системи наступним чином. Тракт електрокардіосигналу 1 на основі електрокардіографічних давачів 6 та спеціалізованої інтегральної схеми з функціями детектора електричного контакту сенсорів з тілом 7, що необхідний для попередження втраті можливості запису електрокардіосигналу при втраті контакту сенсорів зі шкірою пацієнта, та формує сигнал для оцифрування блоком мікроконтролера 3. Тракт фонокардіосигналу 2 включає фонокардіографічні давачі 8, вузол диференційного підсилювача 9, що характеризується великим ступенем ослаблення синфазної завади та мінімізує вплив електромагнітного випромінювання, підсилювальний каскад із електронним регулюванням коефіцієнту підсилення 10 забезпечує максимальне використання динамічного діапазону аналого-цифрового перетворювача мікроконтролерного блоку 3. Використано антиаліасинговий фільтр 11, що має лінійну фазо-частотну характеристику та плоску амплітудно-частотну характеристику, що практично не вносить спотворення в сигнал. Реалізовано вузол звукової сигналізації 4, що відтворює повідомлення пацієнту про режими роботи пристрою, зокрема про необхідність призупинити активний рух для коректного запису фонокардіосигналу. Пристрій оснащено модулем bluetooth 5, що здійснює зв'язок з мобільним телефоном, який передає дані на робоче місце лікаря.

До переваг одягу для моніторингу стану серцево-судинної системи користувача відноситься розширення можливостей збору інформації.

Література

1. European mortality database(MDB) [Електронний ресурс] : WORLD HEALTH ORGANIZATION Regional Office for Euro, July 2016. – Режим доступу: <http://data.euro.who.int/hfamdb/>
2. 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. – С.255-259.

УДК 621.376.3

Кругльов В. В. – аспірант, Чайковський А. В. – к.т.н.,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВОГО РАДІОПРИЙМАЧА ДЛЯ РАДІОСТАНЦІЇ ОРІОН Р-173 З ППРЧ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Паламар М. І.

Kruhlov V., Chaikovskiy A.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

MODELLING OF DIGITAL RADIO RECEIVER FOR RADIO STATIONS ORION R-173 HOP MODE

Supervisor: M. Palamar

Ключові слова: цифровий приймач, сигнальний процесор (DSP), понижувальний перетворювач частоти (DDC), квадратурний демодулятор ЧМ сигналу.

Keywords: digital receiver, Digital Signal Processor (DSP), Digital down converter (DDC), quadrature demodulator FM signal.

Вступ. Подано дослідження елементів цифрової радіостанції на основі DDC та сигнального процесора DSP, розглянуто можливість побудови та реалізації приймачів із цифровою обробкою сигналу для радіостанції Оріон Р - 173 з ППРЧ. Запропоновано використовувати квадратурний понижувальний перетворювач DDC разом із сигнальним процесором DSP та розроблено структурну схему і алгоритм роботи приймача для частотно-модельованого сигналу ЧМ. Дослідження елементів цифрової радіостанції проводяться для оптимізації та підвищення технічних характеристик радіостанції.

Результати роботи. Включення інтегрованої DDC позбавляє від необхідності використовувати проміжні частоти в аналоговій частині та дозволяє виконувати перенесення спектру в нижчу частотну область, забезпечуючи при цьому велику пропускну здатність через АЦП з високою частотою дискретизації та виконувати фільтрацію та децимацію сигналу. Це збільшує динамічний діапазон в межах смуги (збільшує SNR). Використання DDC дозволяє понизити частоту і виконати цифрову обробку сигналу для подальшої демодуляції з використанням інтерфейсу до сигнального процесора DSP. Розроблено імітаційну модель роботи цифрового приймача на основі DDC AD6620. Проведено розрахунок фільтрів для DDC AD6620. На основі розрахунків у пакеті Multisim створено імітаційну модель каналу зв'язку з використанням цифрового радіоприймача AD6620 та сигнального процесора DSP. Розглянуто та реалізовано імітаційна модель квадратурного демодулятора ЧМ сигналу.

Висновок. Промодельована модель каналу зв'язку з використанням цифрового приймача на основі DDC AD6620 та квадратурного демодулятора ЧМ сигналу на сигнальному процесорі DSP. Проведено імітаційне моделювання квадратурного демодулятора ЧМ сигналу. Результати імітаційного моделювання покладено в основу програмного забезпечення та алгоритму роботи сигнального процесора DSP TMS320VC5502 у радіостанції Оріон Р-173 з ППРЧ. Проведено розрахунок цифрових фільтрів DDC AD6620, завдяки чому отримано якісну фільтрацію ЧМ сигналу та підвищені технічні характеристики радіостанції. В подальшому пропонується провести дослідження селективності каналу, та розглянути методи її підвищення.

З М І С Т

<i>Секція:</i>	<u>Обладнання харчових виробництв</u>	
Андрейців Д. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ НАРІЗНОЇ МАШИНИ ИПКС-074-01		3
Бочков П. РЕЖИМИ ВИПІКАННЯ ХЛІБА		5
Ващенко Ю. НОВА СУШАРКА ДЛЯ ОВОЧІВ ПРОДУКТИВНІСТЮ 10 КГ ПО ГОТОВОМУ ПРОДУКТУ ЗА ГОДИНУ		6
Венгринович С. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ СУШІННЯ ХАРЧОВИХ МАС ІЗ ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ		7
Костів Х. ОБҐРУНТУВАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ СТРУМИННОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ МОЛОКА З РОЗДІЛЬНОЮ ПОДАЧЕЮ ВЕРШКІВ		8
Лясота О. СЕПАРУВАННЯ – ОСНОВНИЙ ПРОЦЕС ПРОМИСЛОВОЇ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА		9
Рябоконт П. ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ УТВОРЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У ТЕРНОПОЛІ		10
Жигунов А. ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ		11
Лупак Ю. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРУЗІЇ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ		12
Козачек Т, Земляна Н. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СТАБІЛІЗАТОРІВ НАКИПОУТВОРЕННЯ ДЛЯ ВОДОЦИРКУЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ		14
Наконечний В. - ФАСУВАННЯ ГАЗОВАНИХ ХАРЧОВИХ РІДИН		15
Палюх М. ВИБІР ТЕПЛООБМІННОГО АПАРАТУ В ЛІНІЯХ АСЕПТИЧНОГО КОНСЕРВУВАННЯ		16
Романець Н. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПЛЯШКОМІЙНОЇ МАШИНИ АММ-6		17

Синільник О. РОЗРОБКА ОВОЧЕРІЗКИ ДЛЯ МОРКВИ ПРОДУКТИВНІСТЮ 100 КГ ЗА ГОДИНУ	19
Гулий А., Максименко М., Старков В. РОЗРОБКА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ ПЕРЕРОБКИ СТАВКОВОЇ РИБИ	20
Томенко А. ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ПРОЦЕСУ ЗБИВАННЯ ВЕРШКІВ	22
Тишко О. СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ІНЖЕНЕРІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПАРОВИХ КОТЛІВ	23
Трач Д. ПРОБЛЕМИ ТРИБОЛОГІЇ ГРАНИЧНОГО ЗМАЩУВАННЯ	25
Федічкін М. МОДЕРНІЗАЦІЯ АПАРАТУ ГІДРО ФЕРМЕНТАТИВНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНОВОГО ЗАМІСУ	26
Щолоков М. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ІННОВАЦІЮ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ	27
Явний А. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ РОЗСТОЮВАННЯ ТІСТОВИХ ЗАГОТОВОК	29
Янош А. ГІДРОДИНАМІЧНА КАВІТАЦІЯ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	31

Секція:

Інформаційні технології

Shiyar Ali DESIGN OF DEVICE TO AVOID OBSTACLES	33
Барильська С. ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРІ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ	34
Бирченко Т., Онищенко В. РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ САЛОНОМ КРАСИ	35
Брегін Ю., Калинюк А. МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ 3D-ЗОБРАЖЕНЬ	37
Венецький Д. КРИТЕРІЇ ЕРГОНОМІЧНОСТІ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ	38

Габ'ян Л. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ОПРАЦЮВАННЯ ЗВЕРНЕНЬ І СКАРГ, ЩО НАДХОДЯТЬ ДО ВИКОНАВЧИХ ОРГАНІВ ВЛАДИ	39
Галабайда Р. ДОСЛІДЖЕННЯ НЕОБХІДНОСТІ СТВОРЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО САЙТУ ДЛЯ ЛІКАРЯ	40
Broshevan Y. UNIQUE ELECTRONIC IDENTIFIER FORMATION METHODS AND EID CARD ISSUING PROCEDURE: EU EXPERIENCE	41
Гаврилей В. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ «ДЕРЖАВНИЙ РЕЄСТР ВИБОРЦІВ»	42
Головка О. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДЛЯ СИСТЕМ ПРОГНОНУВАННЯ	43
Гоц О. ДІАГНОСТИЧНА МЕДИЧНА СИСТЕМА З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ СКЛАДОВОЮ НА ОСНОВІ БАЙЄСОВИХ МЕРЕЖ ТОЧНОГО ВИСНОВКУ	44
Гріга В. ЦІЛЬОВА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ	49
Данильців О., Пиндус О. ПОЗИТИВНІ СТОРОНИ КІБЕРЗЛОЧИНІВ	50
Кіт М. ДОСЛІДЖЕННЯ МАРКЕТИНГОВИХ ПОСЛУГ ЗА ДОПОМОГОЮ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ	51
Коваль В. РОЗРОБКА ОНЛАЙН КУРСУ «МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА»	52
Комендат О. РОЛЬ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АНАЛІЗІ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ДАНИХ	53
Коротенко О. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ДОКУМЕНТАЦІЇ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВУЗІВ	55
Корчевський Р. ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗКОШТОВНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ВМІСТОМ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБ-САЙТІВ	57

Кравченко А. РОЛЬ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ І CGI В КОМП'ЮТЕРНОМУ ДИЗАЙНІ	58
Луцишин Р. THE CHEAPEST AND MOST POWERFUL MICROPROCESSOR?	60
Мартинюк Х. ТИПИ СИСТЕМ ІНТЕРНЕТ КОМЕРЦІЇ	61
Marchenko A. INTERCEPTION AND ANALYSIS OF NETWORK TRAFFIC SYSTEMS	62
Матвіїшин К. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ ТА ЕМОЦІЙ	63
Оксентюк С. ЦИФРОВЕ ОПРАЦЮВАННЯ СИГНАЛІВ: ПОНЯТТЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА	66
Orobchuk O. THE SEMANTIC WEB AND ONTOLOGY IN-LEARNINGSYSTEMS	67
Пічул Д. ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ У КОРЕКЦІЙНІЙ РОБОТІ З ДІТЬМИ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	69
Отреп'єва Ю. РОЛЬ ІНФОРМАЦІЇ В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ	71
Покришка Л. SWOT-АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ НА ПРИКЛАДІ ТЕХНІЧНОГО КОЛЕДЖУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ	73
Салікова К. ЕРГОНОМІКО-ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ СТУДЕНТА	75
Сапах Т. ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ПРОГРАМ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ СТУДЕНТІВ ФІЗКУЛЬТУРНИКІВ	76
Сасин Є. СПЕЦИФІКА ВПРОВАДЖЕННЯ AGILE МЕТОДОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОЕКТІВ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	79

Свирида А. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЇ ВЕБ-САЙТІВ ТА СПОСОБИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ	80
Семеченко В. АВТОМАТИЗАЦІЯ ФОРМУВАННЯ ЗВІТНОСТІ ПРО НАУКОВУ ТА МЕТОДИЧНУ РОБОТУ КАФЕДРИ	81
Семенюк В. ПРОЕКТ КОНСОЛІДОВАНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ НЕВЕЛИКОГО ЗА МАСШТАБАМИ МІСТА	83
Скоріченко О. ОБРОБКА ДАНИХ В НЕАВТОНОМНОМУ РЕЖИМІ НА ПЛІС	85
Слінько А. ДЕЯКІ ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РОЗВИТОК ЛЮДИНИ	86
Сосонна В. ВИКОРИСТАННЯ MICROSOFT OFFICE EXCEL У СУЧАСНІЙ ПРОФЕСІЙНІЙ РОБОТІ ВИХОВАТЕЛІВ ДОШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	88
Тихонюк М. САЙТИ МАЙБУТНІХ ВИХОВАТЕЛІВ ЯК ЗАСІБ КОМУНІКАЦІЇ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ	90
Федоров О. ПРОБЛЕМИ АНАЛІЗУ ЗНІМКІВ ОПЕРАТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ КОМП'ЮТЕРА	92
Холод Д. ВПЛИВ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ НА РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ «РОЗУМНЕ МІСТО»	93
Фесина А. МОНІТОРИНГ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ	94
Хамуляк С. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА МЕТОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛЮДИНИ	97
Шаповалова А. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ І АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ В WEB- ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ	99
Шебеда Ю. ВИКОРИСТАННЯ ЄДИНОЇ ДЕРЖАВНОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ БАЗИ З ПИТАНЬ ОСВІТИ ДЛЯ ПОДАЧІ ЕЛЕКТРОННОЇ ЗАЯВИ В КОНКУРСНОМУ ВІДБОРІ НА ВСТУП ДО ВНЗ УКРАЇНИ	101

Шевченко Є. БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ МІЖ КЛАСТЕРОМ СЕРВЕРІВ З УРАХУВАННЯМ ТИПУ ЗАДАЧ	103
Шевченко М. ХМАРНИЙ СЕРВІС ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ	104
Шевчук А. ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ	106
Щавурська В. ОГЛЯД ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРИКЛАДІ OPENSTACK	108
Юзьків І. ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ОСВІТИ	109

Секція: **Математика**

Гливий В. РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ДЛЯ СТЕРЖНЯ ЗАСОБАМИ МАТНСAD	111
Занчук О. ПРОБЛЕМА ПОШУКУ ГРАНИЦЬ РОЗБИТТЯ МАТЕМАТИЧНОГО ВИРАЗУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ОПТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ	112
Лисий А. РІВНЯННЯ ТУРБУЛЕНТНОГО ТЕПЛООБМІНУ	114
Тютяк О. РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ДЛЯ КУЛІ ЗАСОБАМИ МАТНСAD	115
Биків Н. МЕТОД ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РЯДІВ РІБЬЄРА-ФАЙЛОНА	116
Пирха В. РОЗВ'ЯЗОК КРАЙОВОЇ ЗАДАЧІ ДЛЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ 4-ГО ПОРЯДКУ В ПРЯМОКУТНІЙ ОБЛАСТІ	117
Брошак О. ПОШИРЕННЯ ТЕПЛА В ПРЯМОКУТНОМУ СТЕРЖНІ	118

Секція: **Математичне моделювання і механіка**

Сіправський Р. Б. КОМП'ЮТЕРНИЙ АНАЛІЗ РОСТУ ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ СПОР ТЕРМОФІЛЬНИХ ТА МЕЗОФІЛЬНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ	120
--	------------

Секція: Машини та обладнання сільського виробництва

Коцюк І. ЗБИРАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТРАКТОРА ІНТЕГРАЛЬНОЇ СХЕМИ	122
Наливайко Н. ЗБИРАННЯ ГИЧКИ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТРАКТОРА ІНТЕГРАЛЬНОЇ СХЕМИ	124
Станько А. ДОСЛІДЖЕННЯ УДАРНОЇ ВЗАЄМОДІЇ КАРТОПЛІ В РОТОРНОМУ ОЧИСНИКУ	126
Коцюк І. ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ ЗРІЗУВАННЯ РІЗАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ З РІЗНИМ ХОДОМ НОЖА	127

Секція: Машинобудування

Adusei E. ADVANCED DESIGN TECHNIQUES IN MACHINE BUILDING	128
Mohamed M. DESIGN OF CUTTING MACHINE	130
Аненко М. ОГЛЯД ТА ПОРІВНЯННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМ ЧПУ HEIDENHAIN TNC 640 ТА iTNC 530	132
Бондарук А., Сенніков О. ПРУЖНИЙ ВАЛ КАРДАННОЇ ПЕРЕДАЧІ	133
Витвицький В.М. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ПОЛІМЕРУ ШНЕКОВИМ ЖИВИЛЬНИКОМ	134
Вікулов Е., Мітусов М. КРИТЕРІЙ КОНКУРЕНТОЗДАТНОСТІ ЯК ОСНОВА ВИБОРУ МОДУЛІВ РУХУ	136
Гайдук Я., Гаврушкевич Н.В., Гаврушкевич А.Ю. ДИНАМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЯК ІНОВАЦІЙНА ФУНКЦІЯ СИСТЕМ ЧПК HEIDENHAIN	138
Довгий В., Гаврушкевич Н.В., Гаврушкевич А.Ю. ОГЛЯД ДОДАТКОВОГО ОБЛАДНАННЯ СИСТЕМ ЧПК HEIDENHAIN	139
Збітнев П. ЗНИЖЕННЯ КОЛИВАНЬ ВАНТАЖУ ПРИ ГАЛЬМУВАННІ МОСТОВИХ КРАНІВ	140

Іващенко М. РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИННОГО ПНЕВМОГІДРАВЛІЧНОГО ГЕНЕРАТОРА ІМПУЛЬСНОЇ ДІЇ	142
Комарянський М. ОГЛЯД СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ АКТИВНОГО КОНТРОЛЮ	143
Левицький С. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПЕРЕРИВЧАСТОГО ШЛІФУВАННЯ	144
Лозіцький Д. ОБРОБКА ТОРЦІВ РЕГУЛЬОВАНИМИ ФРЕЗАМИ	145
Мазур С. ПОБУДОВА СПІРАЛІ АРХІМЕДА ТА ВИГОТОВЛЕННЯ КАНАВКИ У ЇЇ ВИГЛЯДІ НА ТОРЦІ КІЛЬЦЯ	146
Михайлюк В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОГО ЗМІЦНЕННЯ ПЛОСКОЇ ПОВЕРХНІ	147
Никипорець А. ДОСЛІДЖЕННЯ ШОРСТКОСТІ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ПІСЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ВІЛЬНИМИ АБРАЗИВАМИ	148
Панчук А. БІОГАЗ, ЯК ЕФЕКТИВНЕ МОТОРНЕ ПАЛИВО	149
Питель М. СУЧАСНІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ	150
Погребняк І., Кошіль А. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБЛЕННЯ РОЗПЛАВУ КАРБІДОСТАБІЛІЗУВАЛЬНИМИ ДОБАВКАМИ В ЛИВАРНІЙ ФОРМІ	152
Сарафін В. ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ПОВЕРХНЕВИМ ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ	153
Цепенюк І. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАТИСКНОГО ПАТРОНА З ГВИНТОВИМ ЕЛЕМЕНТОМ	155
Цепенюк І. РОЗРАХУНОК ЗУСИЛЛЯ ЗАТИСКУ ЗАТИСКНИХ ПАТРОНІВ З ГВИНТОВИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ	156

Шушкевич О. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	157
Яцишин В. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТОЧІННЯ КІЛЬЦЕВИХ КАНАВОК	159
Ящук І.Р., Гаврушкевич Н.В., Литвин О.В. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ СТРУКТУРНО- ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ЗАТИСКНОГО ПАТРОНА	160

Секція: Електротехніка, електроніка та світлотехніка

Andy Amexo, Idem Daniel Richards SMART SYSTEM FOR LAPTOP COOLING	161
Афанасенко А. БЕЗПЕКА ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ОСВІТЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ І ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДІВ	163
Білецький А. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ В НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	164
Воцило Т. ЖЕСТИКУЛЯЦІЙНИЙ ІНТЕРФЕЙС ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ	165
Глушко С. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БАГАТОТАРИФНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ	166
Дулб'яник Т. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВБУДОВАНИХ АРХІТЕКТУР ДЛЯ САМОТЕСТУВАННЯ МІКРОСХЕМНОЇ ЛОГІКИ	167
Капічовський І. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЬОВОЇ ТИХОХІДНОЇ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ	168
Ключник А. СИНТЕЗ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА	169
Литковець М. ОЦІНКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПАЛЕННЯ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ	171
Михайлов О. ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА	172

Палиця В. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОДНОЧАСНО ШТУЧНОГО ТА ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ	174
Руденко Д., Тарасова М. ІМПУЛЬСНЕ КЕРУВАННЯ АСИНХРОННИМИ ДВИГУНАМИ	175
Симивол В. ВПРОВАДЖЕННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ГІРНИЧУ ПРОМИСЛОВІСТЬ	176

Секція:

Зварювання та споріднені процеси і технології

Абдурашітов П., Рижов Р., Сидоренко П. ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ ВПЛИВУ ІМПУЛЬСНИХ ЕЛЕКТРО-МАГНІТНИХ ДІЙ НА РОЗПЛЕНИЙ МЕТАЛУ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ВАННИ	178
Абдурашітов П., Рижов Р., Сидоренко П. ДОСЛІДНИЦЬКА УСТАНОВКА ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ДІЙ НА ЗВАРЮВАЛЬНУ ВАННУ	180
Верболоз І. ЗВАРЮВАННЯ ЛАЗЕРНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СПЛАВІВ НА ОСНОВІ НІОБІУ	181
Гайнутдінов С. ВПЛИВ ГЕОМЕТРІЇ КУТОВИХ ШВІВ ХРЕСТОВИХ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ НАПРУЖЕНЬ	182
Данилишин О. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ЗОНІ НАПЛАВЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛООВОГО І ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ЕКРАНІВ	183
Дроб'язко М. МОДЕРНІЗАЦІЯ РЕГУЛЯТОРІВ КОНТАКТНОГО ТОЧКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ АПАРАТНИХ ПЛАТФОРМ	185
Колибашкін С. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ СТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ З РІЗНОРІДНИХ СТАЛЕЙ В РІЗНИХ ПРОСТОРОВИХ ПОЛОЖЕННЯХ	186
Роздобудько І. ПОЗАПІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЕСУЛЬФУРАЦІЇ ЧАВУНУ МАГНІЄМ, ЩО ВІДНОВЛЕНИЙ З ОКСИДУ У ГЛИБИНІ РОЗПЛАВУ	187

Цятко Я., Кочубей В., Ришов Р. ОЦІНКА ЯКОСТІ З'ЄДНАННЯ ПРИ КОНТАКТНОМУ ТОЧКОВОМУ ЗВАРЮВАННІ	189
---	-----

Секція: Фізика

Ахтемійчук В. НІКОЛА ТЕСЛА: МІФИ ТА РЕАЛЬНІСТЬ	191
Бацюра Є., Бабанін Н. ТЕРМОРОЗШИРЕНИЙ ГРАФІТ, ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ	192
Береженко Т. ВІДБИВАННЯ СВІТЛА ВІД МЕТАЛІВ	193
Войцещук Н., Старинський О., Хоменчук М, Піхоцький В. ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПРОЕКТИВНИХ ГОЛОГРАМ	194
Гладь О. МЕТОДИ ОПТИЧНОЇ ПРОМЕТРІЇ	195
Довбенко Я., Ногацівський Н., Тарасенко І., Деніга В. СТЕРЕОСКОП У VR-ШОЛОМАХ: ФІЗИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ	196
Дрозд В., Єпур В., Степанов А., Стьопа Д. РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ МІКРОРАЙОНУ "ЦЕНТР"	197
Легка В. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ТА ЗДОБУТКИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ІВАНА ПУЛЮЯ	198
Романишин П. АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВ	200
Сторожук І., Дзюба Д. ВИКРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ АНІМАЦІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ В КУРСІ ФІЗИКИ	201
Гураль О., Змійовський Н., Кіцак І. СПЕКТРОФОТОМЕТРІЯ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ	202
Цаплан В. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОХОДЖЕННЯ СВІТЛА КРІЗЬ ЛІНЗУ	203
Марко Д. ГРОМАДСЬКО-ПОЛІТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ІВАНА ПУЛЮЯ	204

Секція:

Хімія. Хімічна, біологічна та харчова технології.

Бедрій Т. СИСТЕМА УЩІЛЬНЕННЯ СУБСТРАТУ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ БІОГАЗОВОЇ СТАНЦІЇ	206
Голдаєвич Т. ЛЮМІНЕСЦЕНТНИЙ АНАЛІЗ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	207
Голубнича Д. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КРОХМАЛІВ ФІЗИЧНОЇ МОДИФІКАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ СОУСІВ	208
Заплітняк Є. СПОСІБ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗРІЗАНИХ КВІТІВ ГВОЗДИКИ	210
Кучер Д. РОЗРОБКА ПРИРОДНОГО СТИМУЛЯТОРУ ДЛЯ ПРОРОЩУВАННЯ НАСІННЯ	212
Матіяш О., Броніцький А. ЗНАЧЕННЯ ЕМУЛЬСІЙ У ХАРЧУВАННІ	214
Новіков І. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ І ДЕФЕКТИ ПИТНОГО МОЛОКА ТА ВЕРШКІВ	215
Пісьменнікова Т. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДООЧИЩЕННЯ В ГІДРОСПОРУДАХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ МІСЬКИХ СТІЧНИХ ВОД	217
Прищепа Ю.Ю., Чорний В.М., Лапіна Н.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАГУВАННЯ ПЛОДІВ ШИПШИНИ	219
Родак М. АЛКОГОЛЬНІ НАПОЇ - ЯК СОЦІАЛЬНІ ТОКСИКАНТИ	221
Сидоренко І.С., Мельниченко Є.В., Трус І.М. ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ІОНІВ МІДІ	222
Чорний В.М. ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПНЕВМОСЕПАРУВАННЯ В ЛАБОРАТОРНОМУ АСПІРАЦІЙНОМУ КАНАЛІ	223
Чорний В.М. ВПЛИВ ШРОТІВ НАСІННЯ І ГОРІХІВ НА ПЕРЕБІГ ПРОЦЕСІВ ПРИГОТУВАННЯ ТІСТА ДЛЯ ЖИТНЬОГО ХЛІБА	225

Секція: Матеріалознавство, міцність матеріалів і конструкцій

Аношкін І. АНАЛІЗ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ЗВАРНОГО З'ЄДНАННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ СИСТЕМИ	227
Бабій Р. УТОЧНЕНИЙ РОЗРАХУНОК ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ З ВРАХУВАННЯМ СТИСНЕНОГО КРУЧЕННЯ	228
Басара М.А. ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВУЗЛІВ НА ТРИМКІСТЬ ЗВАРНИХ ФЕРМ	229
Бекус Р. ЕЛЕКТРООПТИЧНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ ПОЛІАМІНОАРЕНІВ	231
Богук Ю. ТЕРМОСТАБІЛЬНІСТЬ СТРУКТУРИ ТА МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КВАЗІКРИСТАЛІЧНОГО $Al_{94}Fe_3Cr_3$ СПЛАВА	232
Гурська В. СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ ШЛЯХОМ ЕЛЕКТРОІСКРОВОГО ЛЕГУВАННЯ ТА НАСТУПНОЇ ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ	233
Данчук Ю. СТРУКТУРНА АНІЗОТРОПІЯ ТРУБНОЇ СТАЛІ	235
Змійовський Н. СУЧАСНІ ПОКРІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ: РОЗВИТОК ТА ВИКОРИСТАННЯ	236
Гущик Д.В., Кравченко О.І. МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КВАЗІКРИСТАЛІЧНОГО $Al_{94}Fe_3Cr_3$ СПЛАВУ, КОНСОЛІДОВАНОГО В УМОВАХ КВАЗІГІДРОСТАТИЧНОГО СТИСКУ	237
Іващук Т.О. ВПЛИВ TRIP-ЕФЕКТУ НА МІЦНІСТЬ БЕЙНІТНОГО ЧАВУНУ	240
Кичай Л. МЕТОДИ ВИДАЛЕННЯ СІРКИ ЗІ СТАЛІ В АГРАГАТІ ПІЧ- КІВШ	241
Коваленко М. ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ТА УМОВ НАВАНТАЖЕННЯ НА ПАРАМЕТРИ ЗНОШУВАННЯ БЕЙНІТНОГО ЧАВУНУ	243
Куцин Р. КОНСТРУЮВАННЯ ВУЗЛІВ ЗВАРНИХ ФЕРМ	244

Макодрай О. ПРОЕКТУВАННЯ ВЕНТИЛЯЦІЇ СУЧАСНОГО ПАСИВНОГО БУДИНКУ	245
Погребняк І.О., Кошіль А.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБЛЕННЯ РОЗПЛАВУ КАРБІДОСТАБІЛІЗУВАЛЬНИМИ ДОБАВКАМИ В ЛИВАРНІЙ ФОРМІ	246
Сорокін Є. СУЧАСНІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ УТЕПЛЕННЯ СТІН	247
Фіцай А.М. РОЗРАХУНОК СТАТИЧНО НЕЛІНІЙНОЇ МЕТАЛЕВОЇ ФЕРМИ В AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL	249
Хомишак Н. ДЕГРАДАЦІЯ МАТЕРІАЛУ ЕКСПЛУАТОВАНОГО МАГІСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДУ	250

Секція:

Радіоелектронні біотехнічні системи

Гуральний І. РОЗВИТОК МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ЕЛЕКТРОГАСТРОСИГНАЛІВ В ЗАДАЧІ ДІАГНОСТУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ШЛУНКУ ЛЮДИНИ	251
Костик В. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИХАЛЬНОГО ШУМУ ДЛЯ ВЕРИФІКАЦІЇ АЛГОРИТМІВ РОБОТИ АУКСКУЛЬТАТИВНИХ СИСТЕМ	253
Фуч О., Кубашок А. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСОВНОСТІ ПЕРІОДИЧНО КОРЕЛЬОВАНИХ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ ЯК МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОПИСУ ЕВЕНТУАЛЬНИХ СИГНАЛІВ БІОЛОГІЧНОГО ГЕНЕЗУ	255
Судовий Н. СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ВІДБОРУ ТА ЗБЕРІГАННЯ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	256
Осадчук М. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ ПІД ВПЛИВОМ ДОЗОВАНИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ	257

Фаріон Д. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОРЕТИНОСИГНАЛУ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ АЛГОРИТМІВ РОБОТИ ОФТАЛЬМОДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ	259
Бійчук Р. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ СТАТИСТИК ЕЛЕКТРОМІОСИГНАЛУ У КОМП'ЮТЕРНИХ МІОГРАФІЧНИХ СИСТЕМАХ	261
Довгаль Б. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ ГЛАУКОМИ	263
Суський А. МОНІТОРИНГ КРИТИЧНИХ СТАНІВ СЕРЦЕВО- СУДИННОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ	264

Секція:

Приладобудування

Кубашок А., Фуч О. МОДИФІКАЦІЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПАЦІЄНТА В КАРДІОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ	265
Кругльов В., Чайковський А. МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВОГО РАДІОПРИЙМАЧА ДЛЯ РАДІОСТАНЦІЇ ОРІОН Р-173 З ППРЧ	267

Комп'ютерне макетування та верстка: *І. Окіпний*.

Формат 60×90 Папір ксероксний.
Обл.вид.арк 17,0
Наклад 50 прим. Зам. № 2857

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.
46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56.
E-mail: vydavnytstvo@tu.edu.te.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4226 від 08.12.11.

© Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Навчально-методична література