

Міністерство освіти і науки України,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет в Кошице (Словаччина)
Каунаський технологічний університет (Литва)
Львівський національний університет
імені Івана Франка,
Гірничо-металургійна академія ім. Станіслава Сташиця
(Польща)
Луцький національний технічний університет,
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича,
Вроцлавський економічний університет (Польща)
Донбаська державна машинобудівна академія



Студентське наукове товариство



IV МІЖНАРОДНА
студентська науково - технічна конференція
"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ
НАУКИ.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

28-29 квітня 2021 р.

(збірник тез конференції)

Тернопіль 2021

ББК 72+34 (Укр)
М34

Матеріали IV Міжнародної студентської науково - технічної конференції / Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя (м. Тернопіль, 28-29 квітня 2021 р.), 2021.- 277 с.

В збірнику друкуються матеріали IV Міжнародної студентської науково-технічної конференції. Тернопіль. – ТНТУ ім. І. Пулюя (28-29 квітня 2021 р.) за наступними науковими напрямками:

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

.

Редакційна колегія:

д.т.н. Петро Ясній, д.е.н. Богдан Андрушків, д.т.н. Олег Ляшук, д.т.н. Ігор Стадник, д.ф.н. Анатолій Довгань, д.ф.н. Андрій Криськов, 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., Микола Приймак, д.т.н. Василь Васильків, 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. Василь Кривень, д.т.н. Павло Марущак, д.е.н. Олена Панухник, д.е.н. Ольга Павликівська, д.е.н. Володимир Фалович, д.т.н. Тетяна Вітенько, д.т.н. Чеслав Пулька, 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

e-mail: snt@tntu.edu.ua

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

Секція:

Інформаційні технології

УДК 502.34:574.63

Величко Д. - ст. гр.СІ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОБЛЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ВІДХОДІВ

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

Velychko D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

PROBLEMS OF ELECTRONIC WASTE ACCUMULATION

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Pylypets O.M.

Ключові слова: електронні відходи, екологічні проблеми, утилізація

Keywords: E-waste, environmental problems, disposal

Сучасний світ важко собі уявити без використання електронної техніки. Швидкі інновації, мініатюризація та постійне вдосконалення інформаційно-комунікаційних технологій зумовлює все більше та більше впровадження у наше життя різноманітних пристроїв (наприклад, ПК, ноутбуки, смартфони та інші гаджети). Але їх вихід з ладу, «моральний знос» і т.ін. є тими факторами, які сприяють зростанню кількості електронних відходів, що створює значну проблему для навколишнього середовища і потребує вирішення. Електронні відходи, або відходи електричного та електронного обладнання (ВЕЕО), - це потік відходів, що швидко зростає та має складні характеристики.

На сьогодні відомі результати багатьох досліджень, що стосуються ряду аспектів ВЕЕО, таких як: забруднення, токсичність, технології переробки, проблеми збору та поводження з ними. Проте значно менше уваги приділяється контролю за загальною кількістю електронних відходів.

Екологічні проблеми, пов'язані з ВЕЕО, виникають внаслідок їх нагромадження, труднощів утилізації та низького рівня реалізації їх збирання. Хоча досить часто кінцевий власник зберігає обладнання або перепродує його з метою повторного використання чи демонтажу на запасні частини, що допомагає тимчасово уповільнити генерацію ВЕЕО, але, у будь-якому випадку, те, що залишилось, потрапляє на звалище, що призводить як до втрати ресурсів, так і до негативного впливу на навколишнє середовище. Додаткові проблеми виникають ще й через те, що засоби збору, логістики та технології переробки ВЕЕО відрізняються для кожної категорії електричного та електронного обладнання, а також – через невідповідальне ставлення споживачів до їх утилізації.

Недосконала правова база, відсутність стандартів поводження з електронними відходами, заходів щодо охорони навколишнього середовища та інфраструктури вторинної переробки є основними причинами того, що і надалі основними методами утилізації ВЕЕО є відкрите спалювання для вилучення металів, кислотне вилуговування дорогоцінних металів, незахищене плавлення пластмас та пряме скидання небезпечних залишків. Тому важливим є розробка та використання ремонтно здатної електронної техніки із довгим терміном служби та з екологічно безпечних, за можливості, матеріалів, а також відповідальне ставлення до її утилізації як з боку споживачів, так і суспільства в цілому.

УДК 004:004.946:316.3/4

Гірша Ю. – ст. гр. Дк-31

Українська академія друкарства

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КОНТЕКСТІ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Науковий керівник: канд. філол. наук, доцент Ткач Л.М.

Girsha J.

Ukrainian Academy of Printing

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF VIRTUAL REALITY

Supervisor: C. of Ph. S., Associate Professor, Tkach L.M.

Ключові слова: інформаційні технології, віртуалістика, віртуальна реальність

Keywords: information technology, virtualism, virtual reality

Протягом останніх десятиліть новітні інформаційні технології відіграють значну роль у суспільстві. Створений технічними засобами світ дуже швидко почав активізуватися в реальному часі. Незважаючи на те, що віртуальна реальність виникла зовсім недавно, з нею вже пов'язані ледь не всі сфери людської життєдіяльності. Попри це, тема віртуальної реальності та її вплив на людей та навколишній світ залишається актуальною і маловивченою [1, с.121].

Із активним розвитком інтернету на початку 1990-х рр. з'явилась нова спеціальна наукова дисципліна – віртуалістика (від лат. *virtus* – уявний, удаваний), що вивчає проблеми віртуальності і віртуальної реальності [1, с.122]. Цікавим є факт, що саме у творі «Нейромант» (англ. *Neuromancer*) (1984 р.) американського фантаста У. Гібсона вперше була сформована ідея віртуальної реальності [1, с.124].

Комп'ютерна віртуальна реальність – це технічно конструйоване комп'ютерне інтерактивне середовище, що забезпечує виникнення й оперування об'єктами, подібними реальним або уявним на основі їх тривимірного графічного подання, симуляції фізичних властивостей (об'єм, рух тощо), здатності впливу і самостійної наявності у просторі. Існує чимало визначень віртуальної реальності. Оскільки віртуалістика є новою наукою, то єдиного визначення цього поняття, нажаль, немає.

М.О. Носов, один із засновників російської школи віртуалістики, визначив чотири основні ознаки віртуальної реальності: породження (коли віртуальна реальність продукується активністю іншої реальності), актуальність (віртуальна реальність існує тільки «тут і тепер»), автономність (віртуальній реальності властиві свій час, простір та закони існування), а також інтерактивність (взаємодія віртуальної реальності зі всіма іншими реальностями) [1, с.123].

Також до ознак сучасної віртуальної реальності відносять втрату соціальної реальності, множинну реальність, реальність самопрезентації та інсценування своєї індивідуальності, можливість «гри» в різних ролях і побудову множинного образу «Я» в інтернеті.

Таким чином, віртуальна реальність знаходиться між різними реальностями, у ній зникають часові чи просторові розмежування. У ній стираються міждержавні кордони, а також динамічно курсують величезні масиви інформації, завдяки яким з'являються нові цінності та моделі поведінки [2, с.167]. Тому активність людей є

аналогічною тій, яку користувачі практикують у звичайному житті або ж така, яка є неможливою в реальному світі [1, с.122]. Зазвичай в Інтернеті люди здійснюють пізнавальну, комунікативну та ігрову діяльність [3, с.160].

Віртуальна реальність несе для людства безліч можливостей, має практичне значення в житті суспільства, а також відіграє значну роль у розвитку особистості. Але вона й негативно впливає на людей та суспільство. Наприклад, поширеною сучасною проблемою є Інтернет-залежність [4]. Цей психічний розлад поділяють на п'ять видів: комп'ютерну залежність, компульсивну навігацію в мережі (компульсивний пошук інформації у віддалених базах даних), перевантаженість інформацією (патологічна схильність до опосередкованих інтернетом азартних ігор, онлайн-аукціонів, електронних покупок), кіберкомунікативну залежність (залежність від спілкування в соціальних мережах, чатах) [3, с.158].

Отже, необхідно більш детально досліджувати й вивчати питання, що стосуються віртуалістики, її ознак та властивостей, впливу на людей та суспільство тощо. Ця тема є актуальною, важливою та малодосліджуваною. Ми вважаємо, що дослідження віртуального простору необхідно проводити з інформаційної, соціологічної, культурологічної та філософської точок зору.

Список використаних джерел:

1. Волинець В.О. Віртуальна реальність у соціокультурному просторі сучасності В.О. Волинець // Культура України. – 2016.р – Вип. 52. – С. 120-128.
2. Дзьобань О. П. Сучасний віртуальний простір: конгеніальність віртуальності й міфу / В.О. Волинець // Стратегічні пріоритети. – 2017. – № 3 (44). – С. 163-170.
3. Литвинчук Л. Соціальні патології особистості як технологічні адиктивні тенденції сучасного соціокультурного середовища / Л. Литвинчук // Зб. наук. праць Нац. акад. держ. прикордон. служби України. Серія: Психологічні науки. – 2019. – № 2 (13). – С. 158-169.
4. Мацьоха Т. Інтернет-залежність української молоді: сучасний стан проблеми. Спільне: журнал соціальної критики. – 2017. – Режим доступу: [https:// commons.com.ua /uk /internet-zalezhnist /](https://commons.com.ua/uk/internet-zalezhnist/). – Назва з екрана.
5. Немеш О.М. Віртуальна діяльність особистості: структура та динаміка психологічного змісту: монографія / О. М. Немеш. К.,: Слово, 2017. – 391 с.

УДК 004.056.5

Кузьо М. – аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ СТЕКУ ELK В ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ДЛЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ

Науковий керівник: к.т.н. Кареліна О. В.

Kuzyo M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

USING THE ELK STACK IN CYBERSECURITY SOFTWARE

Supervisor: Karelina Olena

Ключові слова: ELK Stack, кібербезпека

Key words: ELK Stack, cybersecurity

Модель та масштаб кіберзагроз для організацій швидко еволюціонують. Будь-яка установа потребує запровадження систем для моніторингу IT-інфраструктури та швидкого реагування на інциденти задля забезпечення запуску і подальшої роботи необхідних їй мережевих систем і сервісів

Сучасні порушники постійно намагаються вдосконалювати свої методи та інструменти для успішного проведення кібератак, а стрімке збільшення інформаційного потоку змушує організації розглядати нові варіанти захисту інформації, забезпечуючи стабільність та захищеність інформаційної системи.

В процесі створення захищеної інфраструктури, спеціалістам потрібно приймати до уваги величезну кількість подій які відбуваються в системі. Для покращення процесів моніторингу за подіями та превентивного підходу до дій порушників, компанія Elastic розробила ряд рішень під назвою ELK Stack, які поєднують інструменти для інтегрування інформації про захищеність, події та журнали визначення інцидентів та аномальних подій. Зазвичай організації вибирають ELK Stack тому що цей продукт має модульну основу і містить декілька інструментів які можна вилучити або модифікувати у разі необхідності. Інтегруючи компоненти Elasticsearch, Logstash і Kibana до інфраструктури організації вони будуть відповідати за наступні функції:

- Elasticsearch – це ядро всієї системи, яке поєднує в собі функції бази даних, пошукової та аналітичної системи;
- Logstash – це конвеєр обробки даних на стороні сервера, який отримує дані з декількох джерел одночасно, обробляє лог, а потім відправляє в базу даних Elasticsearch;
- Kibana дозволяє користувачам візуалізувати дані за допомогою діаграм і графіків в Elasticsearch, а також адмініструвати базу даних через зручний інтерфейс.

Організації можуть використовувати ELK Stack для управління загрозами, виявленням та розслідуванням кіберінцидентів, щоб швидко передавати інформацію про події та усувати наслідки. Потреба в залученні команди аналітиків для реагування на кількість кібератак та їх організацію послугувала причиною розгляду методів та засобів, які можуть автоматизувати процеси для скорочення часу як на стримування інцидентів, так і на повне усунення нападу, що стосується кібербезпеки.

Отже, за допомогою програмних продуктів компанії Elastic можна створити чіткий механізм, який реалізовував би захист інформації для усунення слабких місць в інфраструктурі організації та швидке реагування на інциденти.

Література:

1. Elastic Stack[Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://www.elastic.co/elasticstack>
2. Deploying of infrastructure and technologies for a SOC as a Service (SOCasS) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://medium.com/@ibrahim.ayadhi/deploying-of-infrastructure-andtechnologies-for-a-soc-as-a-service-socass-8e1bbb885149>

УДК 004.4

Гніздюх В.¹, Притоцький О.¹, Маєвський Т.²

1. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

2. Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя

ІНФОРМАЦІЙНІ ТА КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ВІДОМОСТЕЙ ЩОДО COVID-19

Hnizdiukh V.¹, Prytotskyi O.¹, Maievskyi T.²

1. Ternopil Ivan Puluj National Technical University

2. Technical College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University

Ключові слова: ДАНІ, СИСТЕМА, COVID-19.

Keywords: DATA, SYSTEM, COVID-19.

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN COVID-19 INFORMATION PROCESSING SYSTEMS

На даний час людство стикнулося з одним з найбільш небезпечних для життя викликів, спричинених появою нової модифікації коронавірусу [1]. Перші підтверджені випадки вірусної пневмонії були датовані в грудні 2019 року в місті Ухань, Китай. Через швидкий розвиток пандемічної ситуації COVID-19 розроблення інформаційно-технологічних платформ для виявлення та спостереження COVID-19 є актуальним напрямком наукових досліджень. Інформаційні системи для відбору даних щодо COVID-19, сформовані на основі IoT-пристроїв, використовують інформаційні, комунікаційні, сенсорні технології та повсюдні обчислення для збирання та опрацювання відомостей про стан фізичних об'єктів. Зазначені інформаційні системи призначені для надання громадянам обширного переліку «розумних» послуг з метою запобігання COVID-19, полегшення процесів лікування та реабілітації, покращення якості життя.

Існує широкий спектр програмно алгоритмічних застосунків в галузі охорони здоров'я, що ефективно використовують IoT-пристрої та системи і задіяні для відбору даних щодо COVID-19. Їх іноді називають IoMT. Медичні застосунки сформовані на основі IoT-пристроїв та систем на даний час витісняють традиційні застосунки, сформовані на основі інформаційних та комунікаційних технологій і телемедицини. При цьому інформаційні системи на основі IoMT пропонують обширніший перелік функцій, у порівнянні з традиційними методами та системи. Типова архітектура IoT-систем складається з трьох рівнів: фізичного, мережевого та прикладного [2]. При розробці IoMT важливим є питання балансу між конфіденційністю даних, безпекою IoT-систем та безпекою пацієнтів. На даний час хмарна інфраструктура активно використовується для збирання відомостей щодо використанням IoT-пристроїв. Вона може бути ефективно використана як для виявлення та моніторингу COVID-19 так і прогнозування його поширення в режимі реального часу. Крім того хмарна інфраструктура може використовуватись для спостереження процесів лікування підтверджених випадків COVID-19 та кращого розуміння природи процесів поширення захворювання.

Література

1) Coronaviruscases: URL: <https://www.worldometers.info/coronavirus>.

2) K. Zhao, L. Ge, A survey on the internet of things security, in: 2013 9th International Conference on Computational Intelligence and Security (CIS), IEEE, 2013, pp. 663–667.

УДК 621.326

Данильців О.—ст. гр. СНм-51

Тернопільський національного технічного університет імені Івана Пулюя

Хом'як А.—ст. гр. СНм-51

Тернопільський національного технічного університет імені Івана Пулюя

Назаревич Т.—ст. гр. ТР-104

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ОЦІНЮВАННІ СТАНУ РОСЛИН В РОЗУМНИХ ТЕПЛИЦЯХ

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

Danyltsiv O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

Khomiak A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

Nazarevich T.

Technical College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University

USE OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEM IN ASSESSING THE CONDITION OF PLANTS IN REASONABLE GREENHOUSES

Supervisor: Ph.D., Associate Professor of Computer Science,
Nazarevich O.

Ключові слова: Розумна теплиця, штучний інтелект, нейронна мережа.

Keywords: Smart greenhouse, Artificial Intelligence, Neural network.

Розумна теплиця, що використовує засади штучного інтелекту як ключового принципу функціонування являє собою конструкцію, основні процеси в якій автоматизовані за допомогою моделі нейронних зв'язків, комп'ютерного бачення та відповідних датчиків росту рослин.

В основі StrikhaAI лежить концепція пристрою для вирощування різного виду рослин за допомогою підтримки автоматичного поливу, регулювання освітленості, температурних показників та інших чинників, які створюють сприятливий мікроклімат для насіння з подальшим його регулюванням на мобільному пристрої або ж через Інтернет.

Сам прототип містить температурні датчики, вентилятор, обігрів, полив рослин який налаштовано на автоматичну роботу, базуючись на зібраних попередньо даних. Зібрані показники формують чотири основні графіки, які подано нижче на рис. 1.

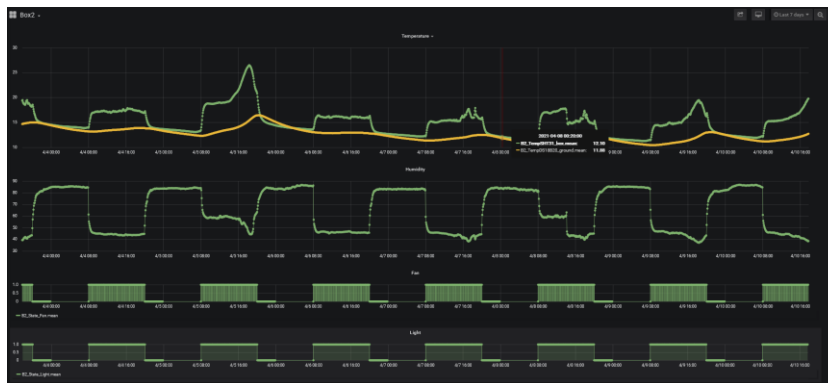


Рис. 1 Графіки температури, вологості, провітрювання та освітленості системи

Теплиця обладнана камерами, які інтервально роблять знімки рослин для того, щоб в подальшому можна було проаналізувати їх стан та сформувані чіткі рекомендації стосовно догляду. Ці дії відбуваються за допомогою застосування штучного інтелекту нейронних мереж, що на основі великої бази фотографій рослини та моделі нейронних зв'язків навчилися визначати стан вирощуваного продукту.

В даній роботі використовується Deep Neural Networks (DNN) включно з процесом тренування нейронної мережі, де на виході отримано таблицю-результат тренування та Confusion matrix, що показано на рис. 2.

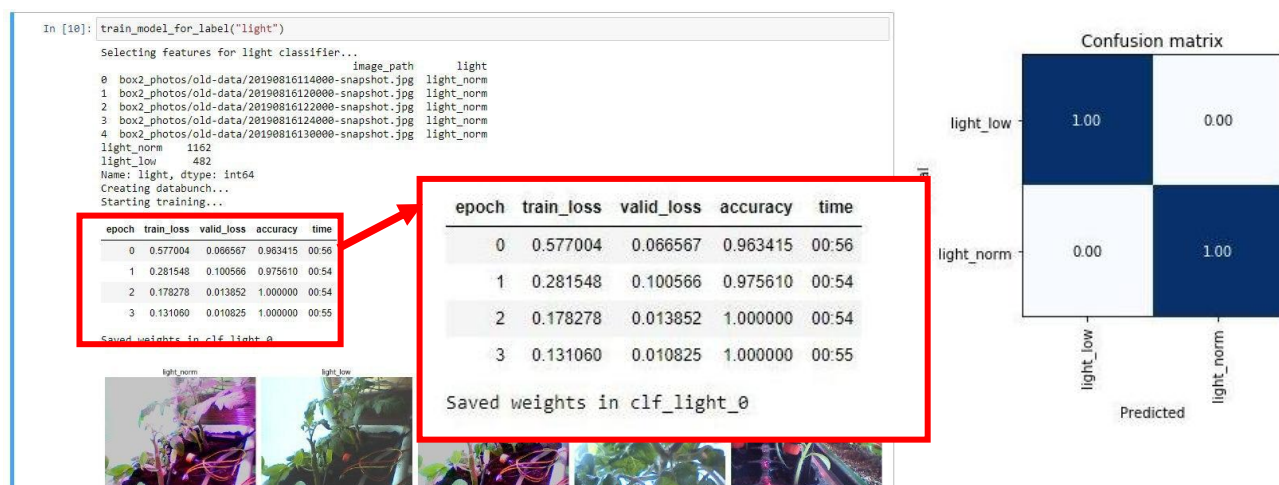


Рис. 2 Результати тренування моделі та Confusion matrix для колонки з показниками освітленості

Основною метою використання матриці є оцінка якості виводу класифікатора на наборі даних.

Список використаних джерел:

1. Матеріали наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Тернопіль, – 2019.
2. БАГАТОРІВНЕВА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЕКОМОНІТОРИНГУ ТА КЕРУВАННЯ КЛІМАТ КОНТРОЛЕМ SMART GROWING BOX / О. Б. Назаревич, А. О. Волоха, О. Г. Зимницький. // МАТЕРІАЛИ XVI науково-технічної конференції студентів, аспірантів, докторантів та молодих учених. – 2019. – С. 227–229.

UDC 004.04

Kashosi Aser¹.-st.gr. ISN-42, Nazarevych T.-st.gr. TR-104

¹Ternopil Ivan Puluj National Technical University

²Technical College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University

HEART RATE VARIABILITY ANALYSIS TOOLKIT FOR FURTHER ANALYSIS OF HUMAN STRESS

Supervisor: Oleg Nazarevych, Ph.D.

Keywords: heart rate variability (HRV), stress analysis

Heart rate variability (HRV) is a noninvasive, practical and reproducible measure of autonomic nervous system function. Although the heart is reasonably stable, the time between two beats (R-R) can be very different. HRV is the time variation between two consecutive heartbeats. HRV is believed to correspond to the balance between the sympathetic and parasympathic influences on the intrinsic rhythm of the sinoatrial node. HRV is influenced by lifestyle factors, including physical activity, eating habits, sleep pattern, and smoking. In adults, decreased HRV is associated with a higher risk of cardiac events, including death, and is a predictor of hypertension. HRV may also have predictive value for life expectancy and health. HRV changes due to lifestyle factors precede the onset of cardiovascular disorders. Measurement of HRV and its components is of major interest for medical practitioners and public health specialists, in order to predict and evaluate the risk of cardiometabolic events related to lifestyle factors [1]. Several studies assert that HRV is liable to stress index. And thus, the purpose of the current work is to develop a web application toolkit that will, later on, be used to investigate the correlation between HRV and stress.

With commonly available tools and gadgets provided by the Internet of Things, it is now easy for anyone to access and read HRV data from portable devices or affordable sensors. We will use this as an opportunity to collect ECG data from uploaded files and process them using several python libraries namely. Biosppy: The toolbox bundles together various signal processing and pattern recognition methods geared towards the analysis of biosignals [2]. Numpy: NumPy is the fundamental package for scientific computing in Python. It is a Python library that provides a multidimensional array object, various derived objects (such as masked arrays and matrices), and an assortment of routines for fast operations on arrays, including mathematical, logical, shape manipulation, sorting, selecting, I/O, discrete Fourier transforms, basic linear algebra, basic statistical operations, random simulation and much more. Scipy: SciPy in Python is an open-source library used for solving mathematical, scientific, engineering, and technical problems. It allows users to manipulate the data and visualize the data using a wide range of high-level Python commands. SciPy is built on the Python NumPy extension [3]. Matplotlib: Matplotlib is a cross-platform, data visualization and graphical plotting library for Python and its numerical extension NumPy (<https://matplotlib.org/>) Nolds: Nolds is a small numpy-based library that provides an implementation and a learning resource for nonlinear measures for dynamical systems based on one-dimensional time series [4].

We use Django (as it is a native python framework) with the Django Rest Framework (DRF) and PostgreSQL on the backend along with mainly known technologies like Javascript, Bootstrap 5, and CSS3/HTML5 on the frontend.

The structure of the tables in the database is: table "subject" to store the data related to the study subject, such as the name, gender, age, along with their measurements in a JSON supported field. Table "Result" has a one-to-one relation to its subject and stores the computed HRV data.

MPLD3 is used to display matplotlib generated figures to templates.

The web application is currently going to provide quick access to HRV data and computation methods but with the emergence of machine learning, the app platform will surely include use case of machine learning techniques for a deep analysis of the HRV correlation to stress.

1. Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine Volume 197, Issue 1, January 2013, Pages 175-186

2. Afonsocraposo. BioSPPy - Biosignal Processing in Python [Електронний ресурс] / Afonsocraposo. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://github.com/PIA-Group/BioSPPy>.

3. <https://www.scipy.org/> [Електронний ресурс] // 2021 – Режим доступу до ресурсу: <https://www.scipy.org/>.

4. NOnLinear measures for Dynamical Systems (nolds) [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://github.com/CSchoel/nolds>.

УДК 004.418

Тригубець Б. - аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ЕЛЕКТРОННІЙ КОМЕРЦІЇ

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

Tryhubets B.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INFORMATION SECURITY TECHNOLOGIES IN E-COMMERCE

Supervisor: Zahorodna N. V.

Ключові слова: електронна комерція, захист інформації, інтернет-магазини

Keywords: e-commerce, data protection online shopping

З кожним роком інформаційні технології все глибше інтегруються в життя кожного користувача інтернету. Цей вплив помітний всюди: в онлайн-ЗМІ, онлайн-навчанні, онлайн-покупках. Останній напрямок розвивається найшвидше. Причина його розвитку проста — через веб-сайти та мобільні додатки бізнес отримує найкоротший шлях до кінцевого споживача. На нього не впливають карантинні обмеження, актуальні у 2021 році, не впливає віддаленість кінцевого споживача до фізичного місця перебування власника бізнесу та його товарів [1]. Тому з кожним роком на ринку з'являється все більше компаній, які надають свої послуги лише в онлайн-форматі [2]. Саме цю сферу і називають електронною комерцією.

Проте одночасно з розвитком та спрощенням взаємодії користувача з процесом купівлі товарів виникає інша проблема — безпека користувача та інтернет-магазину під час цих покупок. Злоумисники розвивають свої інструменти паралельно з розвитком індустрії, а тому перед компаніями стоїть задача надавати не лише зручні, але й безпечні послуги.

Адже на відміну від звичайних інформаційних сайтів, інтернет-магазини та мобільні додатки, пов'язані з онлайн-продажами, володіють набагато детальнішою

інформацією про користувача, мають його платіжні дані, а будь-яке несанкціоноване вторгнення може призвести до втрати цієї фінансової інформації, її секретності, і як наслідок – використання цієї інформації зловмисником в корисливих цілях [3].

Тому онлайн-підприємства повинні ретельно захищати свої активи від випадкового чи злочинного внутрішнього та зовнішнього їх неправильного використання. Інформація клієнта також повинна бути захищена, а підприємству необхідно бути готовим до того, що використання пластикових карт клієнтами в якості основного платіжного інструменту провокує спроби різного роду комп'ютерних злочинів.

Основними видами шахрайських дій зловмисників на ресурсах такого типу це придбання товарів і послуг за реквізитами скомпрометованих кредитних карток (у деяких випадках за допомогою спеціальних ботів, розпізнавання яких також є одним з методів захисту) та злам баз даних, що містять інформацію з пластикових карт, якими оплачували у даному інтернет-магазині (в окремих випадках причиною цього є людський фактор).

Відповідно до цих вразливостей можна виділити два складові елементи захисту електронного бізнесу:

- програмний захист інформації, призначений для захисту цінної інформації, що обробляється і зберігається на комп'ютерах та серверах інтернет-магазину, методи, які дозволяють ресурсу безперебійно функціонувати та надавати послуги клієнтам, незважаючи на зовнішні атаки (для прикладу DDoS-атаки, які у електронній комерції мають свої особливості), а також захист транзакцій в системах електронної комерції [4].
- організаційний захист інформації, який містить заходи, що спонукають працівників беззаперечно дотримуватися правил захисту інформації підприємства. Ці заходи займають важливе місце, адже недобросовісні працівники можуть використати службову інформацію в злочинних цілях [5].

Оскільки методи шахрайського здобуття інформації під час інтернет-еквайрингу стрімко розвиваються, виникає необхідність регулярного виявлення вразливостей протоколів та методів захисту та їх подальшого дослідження, що дасть змогу уникнути таких проблем у майбутньому.

Список використаної літератури

1. Кулик В. А. Розвиток електронного бізнесу в Україні. *Економіка та управління підприємствами*. 2017. С. 174.
2. Поліванов В.Є., Дмитрієва Н.О. Економічна сутність та генезис світового електронного бізнесу. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*. 2018. № 134. С. 114.
3. Арістова І. В. *Інформаційна безпека людини як споживача телекомунікаційних послуг: монографія*/ І. В. Арістова, Д.В. Сулацький. – К.: Ред. журн. «Право України»; Х.: Право, 2013. – 184 с.
4. Йона О. О. *Дослідження стану сучасних технологій захисту електронних транзакцій* / О. О. Йона // Технологический аудит и резервы производства. – 2015. – № 2/6(22). – С. 42–44.
5. Bidgoli H. *Electronic Commerce*, Academic Press, 2002, 487p.

УДК 004.4'23

Крамаров Ю. – ст. гр. СІм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНТЕГРОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ РОЗРОБКИ APPLE XCODE

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

Kramarov Y.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INTEGRATED DEVELOPMENT ENVIRONMENT APPLE XCODE

Supervisor: PhD, Assoc. Prof. Yatsyshyn V.

Ключові слова: апаратне забезпечення, надійність, ефективність

Keywords: hardware, reliability, efficiency

Інтегроване середовище розробки (IDE) представляє собою комплексний інструмент для розробки програмного забезпечення. Зазвичай до складу IDE входить редактор початкового коду, засоби автоматизації, тестування та відлагодження програм. Більшість сучасних середовищ розробки мають можливість автодоповнення коду.

Середовища розробки можуть включати компілятор, інтерпретатор (Eclipse) або одночасно обидва. Деякі з них містять систему керування версіями або інструменти для полегшення розробки графічного середовища користувача (GUI) (Xcode, Embarcadero, Delphi). Багато сучасних IDE містять інспектор класів, інспектор об'єктів, схему ієрархії класів для полегшення об'єктно-орієнтованої розробки програмного забезпечення.

Xcode – інтегроване середовище розробки (IDE) виробництва Apple. Дозволяє створювати програмне забезпечення з використанням таких технологій як GCC, GDB, Java та ін. На сьогодні є єдиним засобом написання “універсальних” (Universal Binary) прикладних програм для Mac OS X.

Xcode включає в себе більшу частину документації розробника від Apple та Interface Builder – застосування, яке використовується для створення графічних інтерфейсів.

До складу пакету Xcode входить змінена версія вільного набору компіляторів GNU Compiler Collection. В Xcode підтримуються мови C, C++, Objective-C, Swift, Java, AppleScript, Python і Ruby з різними моделями програмування, включаючи (але не обмежуючись) Cocoa, Carbon і Java. Сторонніми розробниками реалізована підтримка GNU Pascal, Free Pascal, Ada, C #, Perl, Haskell і D. Пакет Xcode використовує GDB як back-end для відналагоджувача.

Для тестування розробники можуть використовувати вже наявні емулятори всіх версій операційної системи iOS та всіх пристроїв, які її підтримують, що інтегровані у середовище Xcode. Вбудований емулятор iOS дає змогу тестувати розроблений застосунок на найновіших ОС та версіях Mac, iPhone, iPad, iPod, Apple TV, Apple Watch.

Apple Xcode дає змогу розробляти застосунки на всі версії iOS починаючи від 8.0 та всі пристрої, які її підтримують. Дане середовище можна ефективно використати при розробці мультифункціональної платформи для організації відпочинку.

УДК 004.4'23

Крамаров Ю. – ст. гр. СІм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТВОРЕННЯ ВЛАСНОЇ КАРТИ ЗА ДОПОМОГОЮ APPLE MAPKIT

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

Kramarov Y.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

CREATING CUSTOM MAP WITH APPLE MAPKIT

Supervisor: PhD, Assoc. Prof. Yatsyshyn V.

Ключові слова: апаратне забезпечення, надійність, ефективність

Keywords: hardware, reliability, efficiency

MapKit дозволяє відображати карти та супутникові знімки, призначені для користувача. Структура MapKit надає інтерфейс для вбудовування карти безпосередньо у власні вікна програми. Ця система також забезпечує підтримку анотацій карти, додавання накладень, а також виконання зворотного геокодування вибірок для визначення міток інформації для заданих координат карти.

Для того, щоб позначити будь-яке місце, якого немає на карті існує можливість створювати власні мітки, що робиться за допомогою коду:

```
let MapCenter =  
CLLocationCoordinate2DMake(49.85096864, 24.03086744)  
let region = MKCoordinateRegionMakeWithDistance(MapCenter,  
regionRadius * 2, regionRadius * 2)  
Map.setRegion(region, animated: true)  
  
coordinates = [[Довгота, Широта]]  
names = ["Назва мітки"]  
addresses = ["Адреса"]  
phones = ["Номер телефону закладу"]  
self.Map.delegate = self  
for i in 0...7  
{  
    let coordinate:[Double] = coordinates[i] as! [Double]  
    let point = CustomAnnotation(coordinate:  
CLLocationCoordinate2D(latitude: coordinate[0], longitude:  
coordinate[1]))
```

У створених мітках є можливість показувати зображення за допомогою масиву.

```
point.image = UIImage(named: "image-\(i+1).jpg")  
point.name = names[i]  
point.address = addresses[i]  
point.phone = phones[i]  
self.Map.addAnnotation(point)
```

Для використання даних геолокації, користувача необхідно про це попередити та запросити доступ, робиться це за допомогою коду, наведеного нижче

```
override func viewDidAppear(_ animated: Bool) {  
    locationAuthStatus()  
}  
func locationAuthStatus() {  
    if CLLocationManager.authorizationStatus() ==  
.authorizedWhenInUse {  
        Map.showsUserLocation = true  
    } else {  
        locationManager.requestWhenInUseAuthorization()  
    }  
}
```

Кнопки переключення з карти на супутник реалізуються за допомогою коду:

```
@IBAction func type_satellite(sender: UIButton) {  
    Map.mapType = MKMapType.satellite  
}  
@IBAction func type_standard(sender: UIButton) {  
    Map.mapType = MKMapType.standard  
}
```

Щоб швидко знайти місця поблизу, можна відразу переміститись до місця розташування користувача, що робиться за допомогою коду:

```
@IBAction func getLocationButton(sender: UIButton) {  
    Map.setCenter(Map.userLocation.coordinate, animated: true)  
}
```

Створення коду для керування картою:

```
@IBAction func zoomIn(sender: UIButton) {  
    let span = MKCoordinateSpan(latitudeDelta:  
Map.region.span.latitudeDelta/2, longitudeDelta:  
Map.region.span.longitudeDelta/2)  
    let region = MKCoordinateRegion(center: Map.region.center,  
span: span)  
    Map.setRegion(region, animated: true)  
}  
@IBAction func zoomOut(sender: UIButton) {  
    let span = MKCoordinateSpan(latitudeDelta:  
Map.region.span.latitudeDelta*2, longitudeDelta:  
Map.region.span.longitudeDelta*2)  
    let region = MKCoordinateRegion(center: Map.region.center,  
span: span)  
    Map.setRegion(region, animated: true)  
}
```

Вище наведений код відповідає за створення на екранних кнопок для збільшення/зменшення карти, зміну типу карти та повернення до місцезнаходження користувача.

УДК 621.326

Мушинська Г. – ст.гр. СН-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АКТУАЛЬНІСТЬ ЧАТ-БОТУ У СФЕРІ БІЗНЕСУ

Науковий керівник: д.е.н, проф. Струтинська І.В.

Mushynska H.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

RELEVANCE OF CHATBOT IN THE FIELD OF BUSINESS

Supervisor: Iryna Strutynska

Ключові слова: Чат-бот, бізнес, клієнт

Keywords: Chatbot, business, client

У сучасному світі бізнес-організації різних форм власності часто зустрічаються з диверсифікованими проблемами, зокрема, з понаднормовими витратами, недостатньою підтримкою, супроводом клієнтів та зменшенням ефективності діяльності тощо. Для того, щоб покращити надання послуг та у свою чергу зробити підприємство економічно прогресивним, конкурентоспроможним не достатньо покращити виробничі процеси, а потрібно зробити новий крок для розвитку бізнесу, залучити та інтегрувати у власні бізнес-процеси дієві цифрові маркетингові інструменти.

Одне з найбільш поширених питань у бізнесі – обслуговування клієнтів. Чат-боти у цьому випадку допомагають не лише скоротити витрати, але також збільшити точність даних та зменшити затримку у відповіді клієнту на його запит. Згідно з даними американського журналу Forbes, 80% маркетологів планують використовувати чат-боти у своїх бізнес-процесах вже у 2021 році, що підтверджує актуальність даного цифрового інструменту. Тому, можна впевнено спрогнозувати, що в майбутньому чат-боти витіснять звиклі інструменти, телефонні розмови та e-mail-листування.

На разі, основною проблемою введення чат-боту бізнесом є недовіра клієнтів до даного інструменту, адже вітчизняне суспільство все ще надає перевагу людському ресурсу понад штучним інтелектом. І хоча ця технологія ще не скоро зможе замінити електронну пошту та телефонний зв'язок повністю, оскільки деякі питання потребують людського втручання, чат-боти є технологією, яка допомагає подолати «вузькі місця» у каналах комунікації та покращити роботу організації.

Щоб створити ефективний чат-бот потрібно визначити бізнес-вимоги компанії, зрозуміти основні та допоміжні бізнес-процеси. Він має не лише їм відповідати, але й вирішувати поставлену проблему. Не менш важливим є вибір правильної платформи для реалізації та інтегрування чат-боту. Інтерфейс повинен бути зрозумілим для клієнтів, а платформа бути надійною з точки зору інфраструктурного забезпечення.

Боти зі штучним інтелектом стали необхідною частиною маркетингової стратегії, що допомагає раціонально налагодити комунікаційну складову бізнесу, забезпечити взаємодію із цільовою аудиторією 24/7. В найближчому майбутньому, за допомогою штучного інтелекту, боти будуть більш вдосконалені, а люди в свою чергу знайдуть інші способи для їхнього використання і застосування не лише у бізнесі, але і у всіх сферах життя. Таким чином, можна впевнено стверджувати, що технологія чат-ботів радикально трансформує методи взаємодії бізнесу з клієнтами.

УДК 004.6

¹Павлюс В. – ст.гр.СНмн-61, ¹Мацюк А. – ст.гр.КІ-31, ¹Слободян П. – ст.гр.СБ-11, ²Яскілка О.–ст.гр.КН-321

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

²Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя

ВИБІР КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПРОГРАМ МІСТА

Pavlius V., Matsiuk A., Slobodian P., Yaskilka O.

¹Ternopil Ivan Puluj National Technical University

²Technical College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University

CHOICE OF COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR CITY INTELLECTUAL PROGRAMS

Для підключення компонентів розумного міста необхідні кілька комунікаційних мереж та інформаційних технологій, оскільки воно включає в себе набір додатків Інтернету речей (IoT), які мають свої специфічні вимоги до комунікацій та даних. Мобільна стільникова мережа пропонує в даний час понад 90% покриття в містах, але стільникова мережа навряд чи зможе забезпечити належне підключення для кожного розумного міста, навіть якщо вона здатна задовольнити багато вимог.

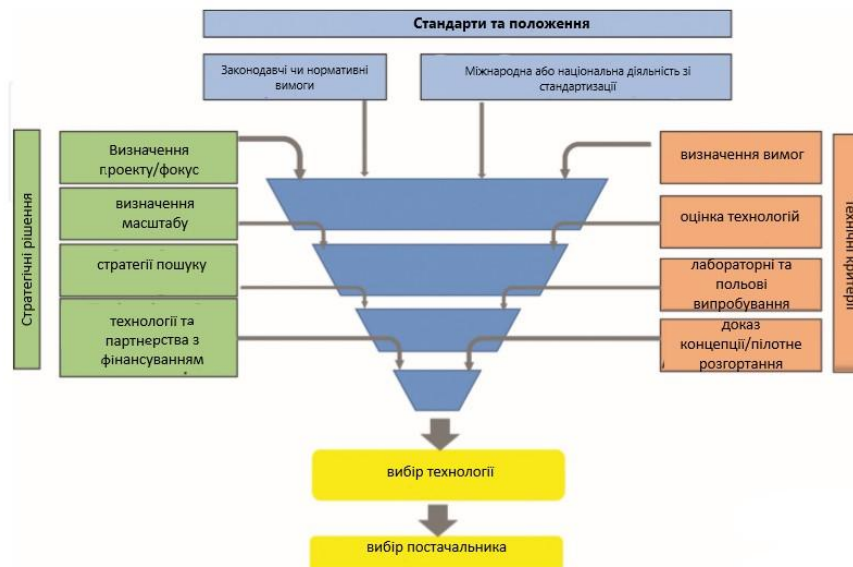


Рисунок 1 - Процес вибору комунікаційних технологій для інтелектуальних програм міста

Під час вибору адекватної комунікаційної технології для розумних міських проектів необхідно враховувати різні фактори. Тому сам процес відбору складний і важкий для моделювання. Однак основні впливові фактори можна класифікувати за трьома основними осями, як показано на рисунку 1.

Література

1. Pasichnyk V, et al (2018) Telecommunication Infrastructures for Telemedicine in Smart Cities. IDDM 2018 Informatics & Data-Driven Medicine, vol. 2255, pp 256–266
2. Дуда О. М., Кунанець Н. Е., Мацюк О. В., Пасічник В. В. Концепт «розумне місто» та інформаційні технології BigData // Матеріали V науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології“, Тернопіль, 2018. – С. 30.

УДК 004.6

¹Павлюс В. – ст.гр.СНмн-61, ¹Мацюк А. – ст.гр.КІ-31, ¹Слободян П. – ст.гр.СБ-11, ²Яскілка О.–ст.гр.КН-321

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

²Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя

ІНФРАСТРУКТУРА РОЗУМНИХ МІСТ ТА РОЛЬ ІКТ

Pavlius V., Matsiuk A., Slobodian P., Yaskilka O.

¹Ternopil Ivan Puluj National Technical University

²Technical College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INFRASTRUCTURE OF SMART CITIES AND THE ROLE OF ICT

Інфраструктура є ключовим аспектом розумного міста. Традиційно існують два типи інфраструктури: фізична (будівлі, дороги, транспорт, електростанції тощо) та цифрова (інформаційні технології (ІТ) та інфраструктура зв'язку).

Існує також сервісна інфраструктура, яка надає послуги, що працюють над фізичною інфраструктурою (наприклад, освіта, охорона здоров'я, електронне урядування). Цифрова інфраструктура дозволяє розумному місту бути ефективним.

Інформаційні та комунікаційні технології (ІКТ) відіграють вирішальну роль та виступають платформою для збору, узагальнення інформації, щоб покращити розуміння того, як функціонує місто з точки зору споживання ресурсів, послуг та способу життя, як показано на рис. 1.

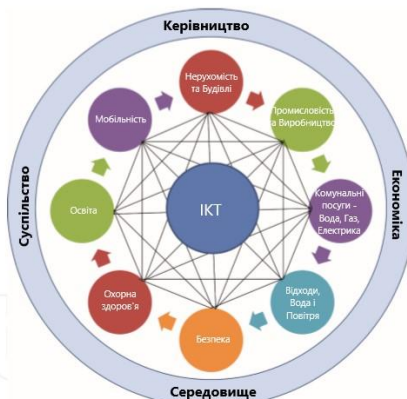


Рисунок 1 - Основні галузі розумних міст й інформаційні та комунікаційні технології

Інформаційні та комунікаційні технології дозволяють виконувати функції, які є ключовими для досягнення цілей та досягнення максимальної ефективності розумного міста [1]: обмін інформацією та знаннями з підтримкою ІКТ; прогнозування; інтеграція з підтримкою ІКТ (необхідно забезпечувати доступ до відповідної інформації)

Розумні міста використовують масовий відбір, опрацювання даних та обмін інформацією. Тому надійна комунікаційна та мережева інфраструктура є основою розумних міст.

Література

1. Дуда О., Мацюк О., Пасічник В., Кунанець Н. Концепт «розумне місто» та інформаційні технології BigData/ Матеріали V науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології “-2018,ТНТУ, С.30.

УДК 004.4

Пясецький В.¹, Маєвський Т.²

¹*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

²*Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя*

АУТЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧІВ НА ОСНОВІ ВІДБИТКІВ ПАЛЬЦІВ

Piasetskyi V.¹, Maievskyi T.²

¹*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

²*Technical College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

FINGERPRINT-BASED USER AUTHENTICATION

Ключові слова: АУТЕНТИФІКАЦІЯ, ВІДБИТОК, СИСТЕМА.

Keywords: AUTHENTICATION, IMPRESSION, SYSTEM.

Аутентифікацію користувачів на основі відбитків пальців можна умовно розділити на два класи: перевірка та ідентифікація. Для ініціалізації процесу користувачеві потрібно надати відомості щодо його особи та відбитку пальця. На наступному етапі інформаційна система здійснює перевірку відповідності наданого відбитку та збереженого еталонного відбитку – ідентифікатора користувача. Відбиток пальця складається з рельєфного рисунка шкіри, унікального для кожної людини [1]. На даний час це одна з найвизначніших та найбільш загальновизнаних біометричних ознак людини. Вона активно використовується для біометричної ідентифікації громадян та перевірки особи завдяки високим показникам унікальності, постійності, універсальності, колекційно-придатності, придатності до зберігання, продуктивності при опрацюванні [2]. Завдяки активному розвитку інформаційних технологій відбуваються розроблення різнотипових автоматизованих систем ідентифікації відбитків пальців (AFIS). Системи AFIS набули широкого поширення та впровадження з метою прискорення процесів біометричної ідентифікації людей [3]. Традиційно автоматичні системи ідентифікації відбитків пальців містять дві базові функції пошуку – це пошук за десятьма відбитками та прихований пошук. Завдяки розвитку інформаційних-технологій процес біометричної ідентифікації в системах AFIS на основі десяти відбитків, на даний час, повністю автоматизований та має покращені характеристики точності та обчислювальної ефективності. Що призвело до широкого поширення систем AFIS в державних службах та правоохоронних органах. Для таких систем, згідно з періодичними оцінками, проведеними NIST, коефіцієнт FNIR – 1,9%, а коефіцієнт FPIR – 0,1% для відбитків отриманих шляхом прокочування та сканування [4].

Література

- 1) D. Maltoni, D. Maio, A.K. Jain, S. Prabhakar, Handbook of Fingerprint Recognition, 2nd edition, Springer-Verlag, London, 2009, doi: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84882-254-2>.
- 2) S. Jaiswal, D.S.S. Bhadauria, D.R.S. Jadon, Biometric: case study, J. Glob. Res. Comput. Sci. 2 (10) (2011) 19–48.
- 3) P. Komarinski, Automated Fingerprint Identification Systems (AFIS), Elsevier Academic Press, 2005.
- 4) C.I. Watson, G.P. Fiumara, E. Tabassi, W.J. Salamon, P.A. Flanagan, Fingerprint vendor technology evaluation, Tech. Rep. (2014), doi: <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.IR.8034> <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2014/NIST.IR.8034.pdf>.

УДК 004.4

Пясецький В.¹, Маєвський Т.²

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

²Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя

БІОМЕТРИЧНІ ЗАСОБИ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ

Piasetskyi V.¹, Maievskyi T.²

¹Ternopil Ivan Puluj National Technical University

²Technical College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University

Ключові слова: БІОМЕТРИЯ, ЗАСОБИ, ТЕХНОЛОГІЇ.

Keywords: BIOMETRY, TOOLS, TECHNOLOGIES.

BIOMETRIC USER AUTHENTICATION TOOLS

У сучасному світі біометричні засоби набули незамінного значення для точної ідентифікації та автентифікації громадян. Термін «біометричний» означає вимірювання біологічних характеристик окремого індивідуума, його фізіологічних та поведінкових характеристик, зокрема відбитків пальців, геометричних параметрів долоні та руки, сканування обличчя, запис голосу, фото та відео зображення райдужної оболонки, параметризація ходи, фіксація динамічних характеристик натискання клавіш, підпису тощо (див. рисунок 1) [1].

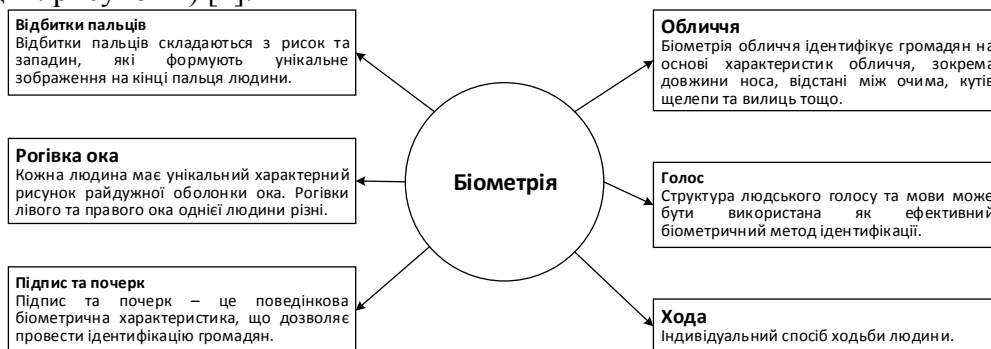


Рисунок 1.1 – Біометричні характеристики

На даний час біометричні технології використовуються для систем безпеки аеропортів та організацій, системах контролю відвідування громадян, що функціонують в режимі реального часу, криміналістиці та правоохоронних органах, приватному та комерційному секторі, мобільної біометрії, фізичного контролю доступу та системах спостереження [2]. Аутентифікація користувачів є одним з ключових елементів різнотипових програмно-алгоритмічних комплексів та застосунків. Класичні методи автентифікації користувачів, зазвичай, сформовані на основі секретної інформації, зокрема паролів, секретних маркерів на кшталт ID-картки. Поширенні методи біометричної автентифікації на основі відбитків пальців, райдужної оболонки ока та обличчя, котрі використовуються для заміни традиційних методів автентифікації.

Література

1) A.K. Jain, A. Ross, S. Prabhakar, An introduction to biometric recognition, IEEE Trans. Circ. Syst. Video Technol. 14 (1) (2004) 4–20, doi:http://dx.doi.org/10.1109/TCSVT.2003.818349.

2) Singla, Nancy, Manvjeet Kaur, and Sanjeev Sofat. "Automated latent fingerprint identification system: A review." Forensic science international 309 (2020): 110187.

УДК 004.04

Шевченко Н. – ст. гр. СНмн-61, Горбуляк Ю. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Маєвський Т. – ст. гр. КІ-206

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ПРОТОКОЛУ OSPF

Науковий керівник: старший викладач Шимчук Г.

Shevchenko N., Horbulyak YU.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

Mayevs'kyu T.

Technical college Ternopil Ivan Puluj National Technical University

OSPF PROTOCOL ANALYSIS

Supervisor: Senior Lecturer Shymchuk G.

Ключові слова: IGP, LAN, SPF, ARPANET, OSPF, RFC 1131, DECnet, RIP, BGP, RIPv2, ABR, IS-IS, EIGRP

Key words: IGP, LAN, SPF, ARPANET, OSPF, RFC 1131, DECnet, RIP, BGP, RIPv2, ABR, IS-IS, EIGRP

OSPF був розроблений, як протокол внутрішнього шлюзу (IGP) для використання в автономній системі, такій як локальна мережа (LAN). Він реалізує алгоритм Дейкстри, також відомий, як алгоритм найкоротшого шляху (SPF). Як протокол маршрутизації стану зв'язку він базувався на алгоритмі стану зв'язку, розробленому для ARPANET в 1980 році, та протоколі маршрутизації IS-IS. Вперше OSPF був стандартизований у 1989 році як RFC 1131, який тепер відомий як OSPF версія 1. Роботи з розробки OSPF до його кодифікації як відкритого стандарту проводились переважно Digital Equipment Corporation, яка розробила власні протоколи DECnet [1].

Протокол маршрутизації, такий як OSPF, розраховує найкоротший шлях до пункту призначення через мережу на основі алгоритму. Перший широко впроваджений протокол маршрутизації, «Інформаційний протокол маршрутизації» (RIP), розраховував найкоротший маршрут на основі стрибків, тобто кількість маршрутизаторів, яким IP-пакет повинен був пройти, щоб досягти хоста призначення. RIP успішно реалізував динамічну маршрутизацію, де таблиці маршрутизації змінюються, якщо змінюється топологія мережі. Але RIP не адаптовував свою маршрутизацію відповідно до мінливих мережевих умов, таких як швидкість передачі даних. Зростав попит на динамічний протокол маршрутизації, який міг розрахувати найшвидший маршрут до пункту призначення. OSPF був розроблений таким чином, що найкоротший шлях через мережу обчислювався на основі маршруту з урахуванням пропускну здатності, затримки та навантаження [1]. Таким чином, OSPF проводить розрахунок маршруту на основі параметрів зв'язку, які можуть бути зважені адміністратором. OSPF був швидко прийнятий, оскільки він став відомим для надійного розрахунку маршрутів через великі та складні локальні мережі [1].

Як протокол маршрутизації стану каналу зв'язку, OSPF підтримує бази даних стану каналів зв'язку, які насправді є картами топології мережі, на кожному

маршрутизаторі, на якому він реалізований. Стан даного маршруту в мережі – це важливість, а алгоритм OSPF дозволяє кожному маршрутизатору розрахувати важливість маршрутів до будь-якого даного доступного пункту призначення [1]. Якщо адміністратор не зробив конфігурацію, важливість каналу зв'язку, підключеного до маршрутизатора, визначається швидкістю передачі даних (1 Гбіт/с, 10 Гбіт/с тощо) інтерфейсу. Потім інтерфейс маршрутизатора з OSPF буде рекламувати свою важливість зв'язку із сусідніми маршрутизаторами за допомогою багатоадресного передавання, відомого як процедура hello [1]. Усі маршрутизатори з реалізацією OSPF продовжують надсилати hello-пакети, і, отже, зміни у важливості їх посилянь стають відомими сусіднім маршрутизаторам [1]. Інформація про важливість посилення, тобто швидкість з'єднання від точки до точки між двома маршрутизаторами, потім каскадується через мережу, оскільки маршрутизатори OSPF рекламують інформацію, яку вони отримують від одного із сусіднього маршрутизатора, до всіх інших сусідніх маршрутизаторів. Цей процес «розливу» інформації зв'язку через мережу відомий як синхронізація. На основі цієї інформації всі маршрутизатори з реалізацією OSPF постійно оновлюють свої бази даних стану каналів інформацією про топологію мережі та коригують свої таблиці маршрутизації [1].

Мережа OSPF може бути структурована або поділена на області маршрутизації для спрощення адміністрування, оптимізації використання трафіку та використання ресурсів. Райони ідентифікуються 32-розрядними числами, вираженими або просто в десяткових, або часто в одних і тих же крапково-десяткових позначеннях, що використовуються для адрес IPv4. За домовленістю, область 0 (нуль) або 0.0.0.0 представляє ядро або магістральну область мережі OSPF. Хоча ідентифікації інших областей можуть бути обрані за бажанням, адміністратори часто вибирають в якості ідентифікатора області IP-адресу основного маршрутизатора в певній області. Кожна додаткова область повинна мати зв'язок із магістральною областю OSPF. Такі зв'язки підтримуються маршрутизатором, що з'єднується між собою, відомий як маршрутизатор прикордонної зони (ABR). ABR веде окремі бази даних стану каналів зв'язку для кожної області, яку обслуговує, та підтримує узагальнені маршрути для всіх областей мережі.

OSPF виявляє зміни в топології, наприклад, збої каналів, і сходиться на новій структурі маршрутизації без циклу протягом секунд [1].

OSPF став популярним протоколом динамічної маршрутизації. Іншими часто використовуваними протоколами динамічної маршрутизації є RIPv2 та протокол прикордонного шлюзу (BGP) [2]. Сьогодні маршрутизатори підтримують принаймні один внутрішній протокол шлюзу для реклами своїх таблиць маршрутизації в локальній мережі. Крім OSPF, часто впроваджуваними протоколами внутрішніх шлюзів є RIPv2, IS-IS та EIGRP (Enhanced Internal Gateway Routing Protocol) [3].

Література:

1. Martin P. Clark (2003). Data Networks, IP and the Internet: Protocols, Design and Operation. John Wiley & Sons. ISBN 9780470848562.
2. OSPF Convergence, August 6, 2009, retrieved June 13, 2016
3. J. Moy (April 1998). OSPF Version 2. Network Working Group, IETF. doi:10.17487/RFC2328. OSPFv2., Updated by RFC 5709, RFC 6549, RFC 6845, RFC 6860, RFC 7474, RFC 8042.

УДК 004.056.5

Ніколайчук Р. - ст. гр. СН-41, Станько А. - аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА МЕТЕОСТАНЦІЇ З ФУНКЦІЄЮ ПРОГНОЗУВАННЯ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА ATMEGA

Nikolaichuk R., Stanko A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

DEVELOPMENT OF A WEATHER STATION WITH FORECASTING FUNCTION BASED ON ATMEGA MICROCONTROLLER

Малогабаритні метеостанції мають змогу показувати поточні погодні умови і виконують короткотерміновий прогноз погоди. Часто міні-метеостанції є складовою систем «розумне місто». Цей пристрій може бути корисний для уточнення локального прогнозування погодних умов, допомагати людям чутливим до змін артеріального тиску. Існуючі готові рішення, попри широку функціональність, є дорогими, а також з обмеженими можливостями подальшої модифікації.

Враховуючи вищесказане, розробка міні-метеостанції з короткотерміновим прогнозуванням є актуальним завданням. Метеостанція включає в себе визначення температури, атмосферного тиску, вологості повітря. Програмна частина метеостанції включає в себе введення початкових налаштувань, опис давачів. Серверна частина передбачає веб-сайт, базу даних, аналіз даних та прогнозування.

Складання прогнозу погоди в простих метеостанціях може здійснюватися наступними способами. Першочергово збирається інформація з давачів про динаміку зміни атмосферного тиску T_p за останні 12 годин. Далі, в залежності від величини T_p , виводиться наступний індикатор прогнозу:

- при $T_p > 0,25 \text{ кПа}$ виводиться прогноз «Сонце»;
- при $-0,25 \text{ кПа} < T_p < 0,25 \text{ кПа}$ виводиться прогноз «Часткова хмарність»;
- при $T_p < 0,25 \text{ кПа}$ виводиться прогноз «Очікуються опади».

Складнішим метод полягає у тому, щоб визначити відношення приросту тиску до інтервалу часу $T_p \Delta t$ в межах 2-3 годин. Далі прогноз виконується за такою схемою:

- при $T_p \Delta t > 0,25 \text{ кПа / год}$ - надмірно швидке підвищення тиску. Прогноз «Нестабільна погода»;
- при $0,05 \text{ кПа / год} < T_p \Delta t < 0,25 \text{ кПа / год}$ прогноз «незмінна погода»;
- при $-0,25 \text{ кПа / год} < T_p \Delta t < 0,05 \text{ кПа / год}$ відбувається зниження тиску. Прогноз «Стійка дощова погода»;
- при $T_p \Delta t < -0,25 \text{ кПа / год}$ відбувається надмірно швидке зниження тиску, виводиться прогноз «Нестійка погода, шторм».

Ще одним простим методом передбачення погоди є «Метод Замбретті» (Zambretti Forecaster), представлений компанією Negretti and Zambra в 1920 році. «Прогнозувальником» є картонні концентричні диски з отворами, суміщені по осі відносного обертання. На сьогоднішній день відомо чимало програмних алгоритмів, отриманих реверс-інжинірингом «прогнозувальника» Замбретті.

Головним недоліком відомих простих методів передбачення погоди є неточне формулювання прогнозу, відсутність прогнозу очікуваної температури і ймовірності опадів. [1,2] Вирішити завдання підвищення інформативності локального прогнозу можна шляхом застосування більш складних моделей прогнозу.

В рамках даної розробки визначені вимоги до міні-метеостанцій:

- діапазон виміру температури від **-40 °C до + 40 °C**;
- діапазон виміру атмосферного тиску від **85кПа до 110кПа**;
- діапазон виміру відносної вологості повітря від **0% до 100%**.

При виборі апаратної платформи виявлено, що найбільш оптимальним для зберігання і обробки даних, отриманих від датчиків, є платформа Arduino Mega 2560. Апаратна платформа, відповідні програмні бібліотеки - дозволяють вирішити задачу вибору компонентів пристрою різними варіаціями, що безпосередньо впливає на кількість та точність даних.

Відповідно до вимог можемо вибрати давач BME280, який має можливість вимірювання атмосферного тиску, температури і відносної вологості повітря. Підключення до платформи Arduino здійснюється через інтерфейс I2C [3]. Підвищення інформативності прогнозу також може бути досягнуто використанням давача для вимірювання швидкості руху повітря і визначення напрямку вітру. Отримані дані надсилаються на веб-сервер через будь яку доступну мережеву плату Arduino. На основі обраних компонентів була побудована схема міні-метеостанції (Рис 1).

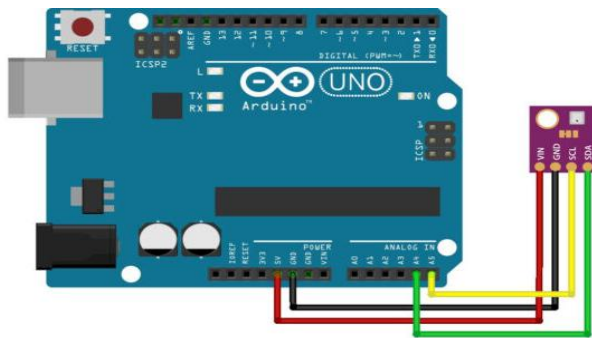


Рис. 1 Схема підключення компонентів

На Рис. 2 відображено момент роботи програми, що відображає час і дані давачів. Для створення прогнозу погоди використовуються програмні алгоритми на основі вищеписаних способів. В рамках даного огляду опис такої моделі не наводиться.



Рис. 2 Вікно моніторингу кліматичних даних

В результаті роботи проаналізовані алгоритми створення прогнозу погоди, виконано підбір системи: мікроконтролер Arduino Mega2560, давач вимірювання температури, атмосферного тиску і відносній вологості повітря BMP280, мережевий модуль W5500. У програмному середовищі Arduino IDE створено програмне забезпечення, отримані дані з давачів надсилаються і в подальшому аналізуються на веб-сервері.

Література

- [1] Кардашук, В. С., and О. В. Давиденко. "Метеостанція на Arduino з візуалізацією і аналізом даних погодної станції." (2018).
- [2] Krishnamurthi, Karthik, et al. "Arduino based weather monitoring system." International Journal of Engineering Research and General Science 3.2 (2015): 452-458.
- [3] BME280 Combined humidity and pressure sensor- (2019) [Електронний ресурс] / www.bosch-sensortec.com/media/boschsensortec/downloads/datasheets/bst-bme280-ds002.pdf

Секція:

Математика

УДК 517.9

Дерев'янко В. – ст. гр. СН-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПОПЕРЕЧНІ КОЛИВАННЯ СТЕРЖНЯ ЗАСОБАМИ MATHCAD

Науковий керівник: к.т.н. Габрусєва І. Ю.

Derevyanko V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SOLVING THE PROBLEM ABOUT TRANSVERSE OSCILLATIONS OF A ROD BY MATHCAD MEANS

Supervisor: Habrusieva I. Yu.

Ключові слова: поперечні коливання, стержень, диференціальні рівняння, частинні похідні.

Keywords: transverse oscillations, rod, differential equations, partial derivative.

Розв'язання задач про коливання суцільних середовищ, таких як струна чи стержень, зводиться в математичному плані до диференціальних рівнянь в частинних похідних гіперболічного типу. Точне їх розв'язання є досить складною задачею, проте для вирішення більшості інженерних завдань достатньо побудувати їх наближені розв'язки [1]. Для цього можна скористатись однією із систем комп'ютерної алгебри.

Розв'яжемо задачу про повздовжні коливання пружного прямолінійного стержня, виведеного із рівноваги тим, що в момент часу $t=0$ його поперечним перерізам надано малі повздовжні зміщення $f(t)$ та швидкості $F(t)$. Розглянемо випадок, коли кінці стержня жорстко закріплено. Вважатимемо, що поперечні перерізи стержня залишаються плоскими в процесі коливань.

Координатну вісь Ox направимо вздовж стержня. За функцію $u(x,t)$ виберемо зміщення вздовж осі поперечного перерізу, абсциса якого в стані рівноваги рівна x . Після застосування закону Гука одержуємо диференціальне рівняння в частинних похідних гіперболічного типу відносно функції $u(x,t)$:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad 0 < x < l, \quad t > 0, \quad (1)$$

із початковими умовами $u(x,0) = f(x)$, $u_t(x,0) = F(x)$, $0 < x < l$,

та граничними умовами $u(0,t) = u(l,t) = 0$, $t > 0$,

де $a^2 = \frac{E}{\rho_0}$, E – модуль пружності, ρ_0 – густина матеріалу стержня в незбуреному стані.

Для розв'язання диференціальних рівнянь в частинних похідних існує багато методів, як аналітичних так і чисельних. Також для зручності проведення інженерних розрахунків розроблено ряд програмних комплексів. Одним із них є система автоматизованого проектування *Mathcad*.

Для розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем у середовищі *Mathcad* передбачено декілька засобів. Один із них – обчислювальний блок *Given/Pdsolve*.

Проте для його застосування потрібно переписати хвильове рівняння (1), що містить частинні похідні другого порядку як по координаті x так і по часу t , у вигляді системи двох рівнянь в частинних похідних ввівши другу невідому функцію $v(x, t) = t \cdot u(x, t)$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad \frac{\partial u}{\partial t} = v, \quad 0 < x < l, \quad t > 0.$$

На рис. 1. продемонстровано використання блока *Given/Pdesolve* для розв'язання поставленої задачі при конкретних значення фізичних сталих.

Задаємо значення фізичних констант	Розв'язуємо гіперболічне рівняння
$D := 0.1$ значення сталої a^2	Given
$L := 1$ довжина стержня	$v_t(x, t) = D \cdot u_{xx}(x, t) \quad u_t(x, t) = v(x, t)$
$T := 2$ максимальне значення часу	початкові умови
Задаємо функції початкових зміщень в стержні	$u(x, 0) = f(x) \quad v(x, 0) = F(x)$
$f(x) := 2$	граничні умови на кінцях стержня
$F(x) := 1$	$u(0, t) = 0 \quad u(L, t) = 0$
	$\begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} := \text{Pdesolve} \left[\begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix}, x, \begin{pmatrix} 0 \\ L \end{pmatrix}, t, \begin{pmatrix} 0 \\ T \end{pmatrix} \right]$

Рис.1. Лістинг програми в середовищі *Mathcad*

Результат виконання програми, наведеної на рис.1 продемонстровано на рис.2. Крива 1 відповідає початковому моменту часу $t = 0$, крива 2 – $t = 1$, крива 3 – $t = 2$.

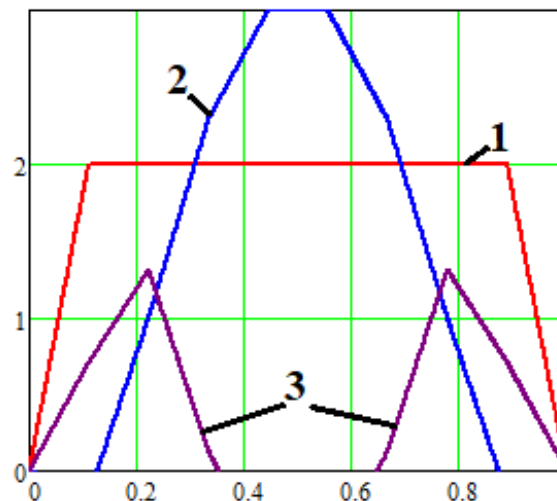


Рис.2. Поперечні зміщення у стержні в різні моменти часу

Література

1. Габрусев Г. В. Вплив початкових деформацій товстої плити на її контактну взаємодію із параболічним штампом / Габрусев Григорій Валерійович, Габрусєва Ірина Юріївна // Вісник ТНТУ. — Т. : ТНТУ, 2017. — Том 85. — № 1. — С. 29–37. — (Механіка та матеріалознавство).

УДК 539.3

Колцун В. – ст. гр. ММ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРО КОЛИВАННЯ ПРЯМОКУТНОЇ МЕМБРАНИ, ЗАКРІПЛЕНОЇ НА ЧАСТИНІ КОНТУРА

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Самборська О.М.

Koltsun V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ON THE OSCILLATION OF A RECTANGULAR MEMBRANE FIXED ON A PART OF ITS CONTOUR

Supervisor: Samborska O.M.

Ключові слова: рівняння коливань мембрани, диференціальні рівняння в частинних похідних, початкові та крайові умови, метод Фур'є.

Keywords: equation of membrane vibrations, partial differential equation, initial and boundary conditions, Fourier method.

У прямокутній мембрані $0 \leq x \leq s$, $0 \leq y \leq p$ частина її контура $x = s$, $0 \leq y < p$ та $y = p$, $0 \leq x < s$ вільна, а інша частина контура закріплена. Визначити закон вільних коливань мембрани, якщо в початковий момент часу $t = 0$ вона має форму, що описується функцією $f(x, y) = Axy$ (A – стала величина), а її початкова швидкість дорівнює нулю.

Позначимо через $u(x, y, t)$ відхилення від положення рівноваги точки мембрани $M(x, y)$ в момент часу t . Функція $u(x, y, t)$ задовольняє рівняння в частинних похідних другого порядку

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right). \quad (1)$$

Дана задача зводиться до знаходження розв'язку рівняння (1), який задовольняє крайові умови

$$\begin{aligned} u(0, y, t) &= 0, \quad u'_x(s, y, t) = 0, \\ u(x, 0, t) &= 0, \quad u'_y(x, p, t) = 0; \end{aligned} \quad (2)$$

та початкові умови

$$u(x, y, 0) = Axy, \quad u'_t(x, y, 0) = 0. \quad (3)$$

Розв'язок задачі шукаємо методом Фур'є:

$$u(x, y, t) = X(x)Y(y)T(t). \quad (4)$$

Для функції $X(x)$ отримаємо рівняння

$$X'' + \lambda^2 X = 0 \quad (5)$$

та крайові умови

$$X(0) = 0, \quad X'(s) = 0; \quad (6)$$

для функції $Y(y)$ – рівняння

$$Y'' + \mu^2 Y = 0 \quad (7)$$

і крайові умови

$$Y(0) = 0, \quad Y'(p) = 0. \quad (8)$$

Для функції $T(t)$ одержимо рівняння

$$T'' + a^2(\lambda^2 + \mu^2)T = 0. \quad (9)$$

Розв'яжемо задачі (5), (6) та (7), (8), знайдемо розв'язок рівняння (9) та підставимо отримані розв'язки у формулу (4):

$$u_{n,k}(x, y, z) = (B_{n,k} \cos \omega_{n,k} t + C_{n,k} \sin \omega_{n,k} t) \times \\ \times \sin \frac{(2n-1)\pi x}{2s} \sin \frac{(2k-1)\pi y}{2p} \quad (10)$$

$$\text{де } \omega_{n,k} = \pi a \sqrt{\frac{(2n-1)^2}{4s^2} + \frac{(2k-1)^2}{4p^2}}.$$

Розв'язок даної задачі (1), (2), (3) шукаємо у вигляді подвійного ряду

$$u(x, y, z) = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{k=1}^{\infty} u_{n,k}(x, y, t). \quad (11)$$

Використовуючи початкові умови (3), знайдемо невідомі коефіцієнти $B_{n,k}$ та $C_{n,k}$. Зокрема, з умови $u'_t(x, y, 0) = 0$ слідує, що $C_{n,k} = 0$. Задовольняючи умову $u(x, y, 0) = Axy$, отримаємо:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \sum_{k=1}^{\infty} B_{n,k} \sin \frac{(2n-1)\pi x}{2s} \sin \frac{(2k-1)\pi y}{2p} = Axy. \quad (12)$$

Із (12) маємо:

$$B_{n,k} = \frac{4A}{sp} \int_0^s \int_0^p xy \sin \frac{(2n-1)\pi x}{2s} \sin \frac{(2k-1)\pi y}{2p} dx dy = \\ = \frac{64Asp(-1)^{n+k}}{\pi^4 (2n-1)^2 (2k-1)^2}. \quad (13)$$

Підставивши одержані значення коефіцієнтів $B_{n,k}$ і $C_{n,k}$ у формули (10) та (11), отримаємо розв'язок даної задачі:

$$u(x, y, z) = \frac{64Asp}{\pi^4} \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+k}}{(2n-1)^2 (2k-1)^2} \cos \omega_{n,k} t \times \\ \times \sin \frac{(2n-1)\pi x}{2s} \sin \frac{(2k-1)\pi y}{2p}.$$

Література

- Габрусев Григорій. Рівняння математичної фізики. Навчальний посібник / Г.В. Габрусев. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2014 – 84 ст.
- Габрусев Г. В. Звичайні диференціальні рівняння: навчальний посібник / Г. В. Габрусев, О. М. Самборська. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. – 172 с.

УДК 510

Лісовська О. – ст. гр. КН-121

ВСП «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНОЇ ФУНКЦІЇ В 3D МОДЕЛЮВАННІ

Науковий керівник: викладач Погорілець А.

Lisovska O.

Separate Structural Subdivivion «Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University»

DERIVATIVE FUNCTIONS IN 3D MODELING

Supervisor: lecturer Ann Pohorilets

Ключові слова: похідна, функції, радіус-вектор, параметр.

Keywords: derivative, parameter.

Сьогодні на основі математики розвинулися науки комп'ютерного циклу, зокрема інформатика, крім цього математичні досягнення знаходять широке застосування в фізиці, хімії, економічних науках, медицині, проектуванні техніки і т.п. Активно розвивається теоретична інформатика, що ґрунтується на ідеї класичної математики і технологічного прогресу в комп'ютерних технологіях, що призводить до практичного втілення теоретично розроблених алгоритмів (швидке перетворення Фур'є і швидкий мультипольний алгоритм є чудовими прикладами впливу чистої математики на чисельні методи, що використовуються в інженерній практиці) [1].

Комп'ютери дозволяють створювати чисельні моделі різних об'єктів, які допомагають побачити ще не існуючий об'єкт, отримати його геометричні характеристики, виконати дослідження його фізичних властивостей шляхом постановки чисельних експериментів, внести необхідні зміни, підготувати виробництво і, нарешті, виготовити об'єкт. Інструментом для всього цього служать CAD/CAM/CAE системи. Основним елементом таких систем є математична модель геометрії проєктованого об'єкту. Для опису геометричних властивостей проєктованих об'єктів їх зображають за допомогою ліній та поверхонь, що володіють заданими властивостями. Такі геометричні об'єкти служать основними елементами математичної моделі геометрії реальних об'єктів.

В 3D моделюванні для побудови довільної лінії потрібно знати залежність її радіус-вектору від параметру, область зміни параметру і мати функції обчислення похідних радіус вектору. Наприклад, для представлення кривої лінії, що є геометричним місцем точок, координати яких описуються безперервними і однозначними функціями залежними від параметра, що набуває значень на відрізьку обмеженому мінімальними і максимальними значеннями. У декартовій прямокутній системі координат для опису такої кривої користуються параметричним радіус-вектором. Для визначення довжини кривої передбачається, що координатні функції мають безперервні похідні до будь-якого необхідного порядку. Похідна кривої описаної функцією залежною від параметра є вектор направлений по дотичній до кривої в точці визначуваній значенням параметра. Відомо, що похідна завжди направлена в бік зростання параметру, тому знаючи першу похідну радіус-вектору кривої, обчислюють довжину кривої, яка рівна межі, до якої прямує довжина ламаної вписаної в криву.

1. М. Громов. Можливі напрямки розвитку математики в наступних десятиліттях // У світі математики. – 2001. – №1. – С.3-5.

2. В.Ю. Щербань, С.М. Краснитський, В.Г. Резанова. Математичні моделі в САПР. Обрані розділи та приклади застосування: Навчальний посібник. – К.: КНУТД, 2011. – 219 С.

УДК 536.2

Пиндус О. – ст.гр. МАм – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗВ'ЯЗОК ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ 4-ГО ПОРЯДКУ В ПРЯМОКУТНІЙ ОБЛАСТІ

Науковий керівник: канд. фіз. – мат. наук, доцент Шелестовський Б.Г.

Pyndus O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SOLUTION OF THE 4TH ORDER DIFFERENTIAL EQUATION IN RECTANGULAR DOMAIN

Supervisor: Shelestovsky B.

Ключові слова: диференціальне рівняння, граничні умови, ряд.

Key words: differential equation, boundary conditions, series.

Диференціальне рівняння поверхні прямокутної пластинки, яка знаходиться під дією рівномірного навантаження, має вигляд:

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{q}{D}, \quad (1)$$

Граничні умови:

$$w = 0, \quad \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = 0, \quad \text{для } x = 0 \text{ і } x = a, \quad (2)$$

$$w = 0, \quad \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} = 0, \quad \text{для } y = -\frac{b}{2} \text{ і } y = b/2, \quad (3)$$

Візьмемо розв'язок рівняння (1) у вигляді

$$w = w_1 + w_2, \quad w_1 = \frac{q}{24D} (x^4 - 2ax^3 + a^3x), \quad (4)$$

w_1 задовольняє рівняння (1) та умови (2); w_2 повинно задовольняти рівнянню

$$\frac{\partial^4 w_2}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w_2}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w_2}{\partial y^4} = 0, \quad (5)$$

Візьмемо w_2 у вигляді

$$w = \sum_{m=1}^{\infty} Y_m(y) \sin \frac{m\pi x}{a}, \quad (6)$$

Підставивши (6) у рівняння (5), отримаємо

$$\sum_{m=1}^{\infty} \left(Y_m^{IV} - 2 \frac{m^2 \pi^2}{a^2} Y_m'' + \frac{m^4 \pi^4}{a^4} Y_m \right) \sin \frac{m\pi x}{a} = 0. \quad (7)$$

Це рівняння залишається справедливим для всіх значень x при умові, що для Y_m має місце співвідношення

$$Y_m^{IV} - 2 \frac{m^2 \pi^2}{a^2} Y_m'' + \frac{m^4 \pi^4}{a^2} Y_m = 0. \quad (8)$$

Загальний розв'язок цього рівняння візьмемо у вигляді:

$$Y_m = \frac{qa^4}{D} \left(A_m \operatorname{ch} \frac{m\pi y}{a} + B_m \frac{m\pi y}{a} \operatorname{sh} \frac{m\pi y}{a} + C_m \operatorname{sh} \frac{m\pi y}{a} + D_m \frac{m\pi y}{a} \operatorname{ch} \frac{m\pi y}{a} \right). \quad (9)$$

Так як зігнута поверхня пластинки симетрична відносно осі ox , то у виразі (9) повинні бути парні функції від y , покладаємо $C_m = D_m = 0$.

Зігнута поверхня задається виразом:

$$w = \frac{q}{24D} (x^4 - 2ax^3 + a^3x) + \frac{qa^4}{D} \sum_{m=1}^{\infty} \left(A_m \operatorname{ch} \frac{m\pi y}{a} + B_m \frac{m\pi y}{a} \operatorname{sh} \frac{m\pi y}{a} \right) \sin \frac{m\pi x}{a}, \quad (10)$$

Задовольняючи граничні умови (3), та розклавши w_1 в тригонометричний ряд

$$\frac{q}{24D} (x^4 - 2ax^3 + a^3x) = \frac{4qa^4}{\pi^5 D} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{1}{m^5} \sin \frac{m\pi x}{a}, \quad (11)$$

Зігнута поверхня w тепер набуде вигляду:

$$w = \frac{qa^4}{D} \sum_{m=1}^{\infty} \left(\frac{4}{\pi^5 m^5} + A_m \operatorname{ch} \frac{m\pi y}{a} + B_m \frac{m\pi y}{a} \operatorname{sh} \frac{m\pi y}{a} \right) \sin \frac{m\pi x}{a} \quad (12)$$

Підставивши цей вираз у граничні умови (3), отримаємо наступні рівняння для визначення постійних A_m , B_m .

$$\frac{4}{\pi^5 m^5} + A_m \operatorname{ch} \alpha_m + \alpha_m B_m \operatorname{sh} \alpha_m = 0; (A_m + 2B_m) \operatorname{ch} \alpha_m + \alpha_m B_m \operatorname{sh} \alpha_m = 0, \quad (13)$$

звідки

$$A_m = -\frac{2(\alpha_m \operatorname{th} \alpha_m + 2)}{\pi^5 m^5 \operatorname{ch} \alpha_m}, \quad B_m = \frac{2}{\pi^5 m^5 \operatorname{ch} \alpha_m}, \quad \alpha_m = \frac{m\pi b}{2a}. \quad (14)$$

Підставивши ці вирази у (10), одержимо розв'язок задачі

$$w = \frac{4qa^4}{\pi^5 D} \sum_{m=1,3,5,\dots}^{\infty} \frac{1}{m^5} \left[1 - \frac{\alpha_m \operatorname{th} \alpha_m + 2}{2 \operatorname{ch} \alpha_m} \operatorname{ch} \frac{2\alpha_m y}{b} + \frac{\alpha_m}{2 \operatorname{ch} \alpha_m} \frac{2y}{b} \operatorname{sh} \frac{2\alpha_m y}{b} \right] \sin \frac{m\pi x}{a}. \quad (15)$$

Максимальний прогин одержується в середині пластинки $\left(x = \frac{a}{2}, y = 0 \right)$, де він дорівнює

$$w_{\max} = \frac{4qa^4}{\pi^5 D} \sum_{m=1,3,5,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{m-1}{2}}}{m^5} \left(1 - \frac{\alpha_m \operatorname{th} \alpha_m + 2}{2 \operatorname{ch} \alpha_m} \right). \quad (16)$$

УДК 517.9

Стецюк В. – ст. гр. ЕМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ЗАДАЧ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Габрусєв Г. В.

Stetsiuk V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SOLUTION OF SYSTEMS OF DIFFERENTIAL EQUATIONS IN THE STUDY OF ELECTROTECHNICAL PROBLEMS

Supervisor: Habrusiev H. V.

Ключові слова: коливання, диференціальні рівняння, контур

Keywords: oscillations, differential equations, contour

Дослідження фізичних систем потребує їх математичного опису (складання математичної моделі). При розв'язанні багатьох прикладних електротехнічних задач такою математичною моделлю як правило виступають диференціальні рівняння різного типу [1]. Розглянемо приклад побудови та розв'язання диференціального рівняння на прикладі наступної задачі.

Нехай задано два коливні контури. Перший контур складається з джерела змінної напруги $U = 50 \sin 40t$ та індуктивності 2,7 Гн, другий – з індуктивності 5,1 Гн та опору 200 Ом. Котушки знаходяться в стані взаємоіндукції з коефіцієнтом 3,7 Гн. Знайти амплітуду напруги на опорі другого контуру в усталеному режимі.

Нехай $I_1(t)$ та $I_2(t)$ – сили струму в першому та другому контурах відповідно. Тоді напруга на котушці першого контуру становитиме $2.7I_1'(t) + 3.7I_2'(t)$, а на котушці другого контуру – $5.1I_1'(t) + 3.7I_2'(t)$. Застосування другого закону Кірхгофа приводить нас до системи диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} 2.7I_1' + 3.7I_2' = 50 \sin 40t, \\ 3.7I_1' + 5.1I_2' + 200I_2 = 0. \end{cases}$$

Оскільки нас цікавить лише другий контур, то виразимо із системи I_2 . Для цього з першого рівняння знайдемо

$$I_1'(t) = \frac{50 \sin 40t - 3.7I_2'(t)}{2.7}$$

і підставимо в друге рівняння:

$$3.7 \frac{50 \sin 40t - 3.7I_2'(t)}{2.7} + 5.1I_2' + 200I_2 = 0.$$

Спростивши матимемо

$$0.08I_2' + 540I_2 = -185 \sin 40t.$$

Це лінійне неоднорідне рівняння першого порядку із сталими коефіцієнтами. Загальний розв'язок відповідного однорідного рівняння

$$0.08I_2' + 540I_2 = 0$$

матиме вигляд

$$I_2 = Ce^{-6750t}.$$

Застосувавши метод варіації довільної сталої отримаємо

$$0.08C'e^{-6750t} = -185 \sin 40t.$$

Звідки

$$C' = -2312.5e^{6750t} \sin 40t.$$

Проінтегрувавши останнє співвідношення знайдемо вираз для C .

$$C = e^{6750t} (0.002 \cos 40t - 0.3426 \sin 40t) + c.$$

Отже, в загальному випадку вираз для сили струму другого контуру має вигляд

$$I_2 = 0.002 \cos 40t - 0.3426 \sin 40t + ce^{-6750t}$$

а усталений режим досягається при $c = 0$. В цьому випадку

$$I_2 = 0.002 \cos 40t - 0.3426 \sin 40t.$$

Згідно із законом Ома напруга на резисторі обчислюється за формулою

$$200I_2 = 0.4 \cos 40t - 68.52 \sin 40t$$

а її амплітуда становить $\sqrt{0.4^2 + 68.52^2} \approx 68.52$. Тобто можна знехтувати першою складовою, оскільки 0,4 на багато менше, ніж 68,52.

На рисунку 1 схематично зображено графік одержаної залежності напруги від часу.

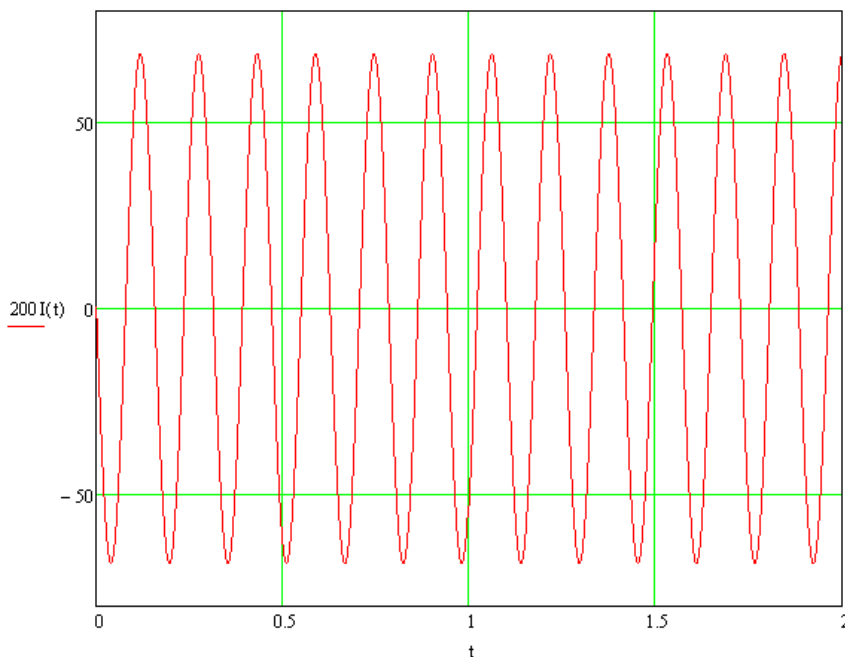


Рис.1. Залежність напруги від часу

Література

1. Габрусев Г. В. Звичайні диференціальні рівняння : навчальний посібник / Г. В. Габрусев , О. М. Самборська. – Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. – 172 с.

УДК 517.95

Худецький Н.-ст. гр. КІ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОД КІНЦЕВИХ РІЗНИЦЬ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ З ЧАСТИННИМИ ПОХІДНИМИ

Науковий керівник: к. т. н., доцент Романюк Л. А.

Khudetskyi N.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

METHOD OF FINITE DIFFERENCES FOR SOLVING DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH PARTIAL DERIVATIVES

Supervisor: Romaniuk L. A.

Ключові слова: частинні похідні, вузли сітки, система алгебраїчних рівнянь, апроксимація.

Keywords: partial derivatives, grid nodes, system of algebraic equations, approximation.

В основі розв'язання рівнянь з частинними похідними методом кінцевих різниць лежить, природно, – різницева апроксимація похідних, яка багато в чому нагадує апроксимацію похідних, при розв'язуванні крайової задачі для звичайних диференціальних рівнянь. Розв'язання здійснюється в три етапи. Спочатку в області розв'язку вводять рівномірну сітку "вузлових точок", що відповідає характеру задачі і граничним умовам. Потім розв'язуване рівняння з частинними похідними записують у найбільш зручній системі координат і, представляючи похідні в кінцево-різницевої формі, приводять його до виду різницевого рівняння. Отримане різницеве рівняння використовують надалі для опису функціонального зв'язку між сусідніми вузлами сітки. Різницеве рівняння записують для всіх вузлів сітки і отримують в результаті систему n алгебраїчних рівнянь з n невідомими. На останньому етапі отриману систему алгебраїчних рівнянь розв'язують одним з чисельних методів. На перший погляд, ця процедура, яка складається з трьох етапів, може здатися простою і такою, що прямо проводить до розв'язку, однак насправді це не так – широке розмаїття типів і розмірів сіток, видів рівнянь із частинними похідними, можливих кінцево-різницевих апроксимацій цих рівнянь і методів розв'язання отриманих систем алгебраїчних рівнянь роблять задачу чисельного розв'язання рівнянь із частинними похідними виключно багатограним і цікавим дослідженням.

Наведемо усі етапи розв'язання.

Етап 1. Сітки, що застосовуються при поданні диференціальних рівнянь з частинними похідними в кінцево-різницевої формі. Усі раніше наведені рівняння з частинними похідними були записані в декартовій системі координат, однак іноді буває зручніше користуватися іншими системами координат, що володіють спеціальними геометричними властивостями і враховують форму фізичного тіла.

Етап 2. Подання частинних похідних у кінцево-різницевому вигляді. Для подання частинних похідних в кінцево-різницевому вигляді застосовують формули, аналогічні формулам чисельного диференціювання. Вони тільки переписуються для

випадку декількох змінних. Для двох змінних на практиці найчастіше застосовують симетричні формули:

$$\frac{\partial u}{\partial x} \approx \frac{u_{i+1,j} - u_{i-1,j}}{2h}, \quad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial y} \approx \frac{u_{i,j+1} - u_{i,j-1}}{2h}, \quad (2)$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \approx \frac{u_{i+1,j} - 2u_{i,j} + u_{i-1,j}}{h^2}, \quad (3)$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \approx \frac{u_{i,j+1} - 2u_{i,j} + u_{i,j-1}}{h^2}, \quad (4)$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} \approx \frac{u_{i+1,j+1} - u_{i-1,j+1} - u_{i+1,j-1} + u_{i-1,j-1}}{4h^2}, \quad (5)$$

де $u_{k,m}$ - значення функції $u = u(x, y)$ у вузлах, розташованих в околі центральної точки (x_i, y_i) , якій відповідає значення $u_{i,j}$.

Етап 3. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь на 3-му етапі методу кінцевих різниць застосовують чисельні методи. Зазвичай матриці такої системи виявляються розрідженими, оскільки в більшій частині розрахункових схем застосовуються лише сусідні вузли, а не всі вузли сітки.

УДК 510.633

Кліщ М.-ст. гр. КН-321

Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

ПРО ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЙ З ПОБІТОВИМИ ОПЕРАЦІЯМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ СУПЕРЕЧЛИВОСТІ МНОЖИНИ ДИЗ'ЮНКТИВ

Науковий керівник: канд.пед.наук Фігурська Л.В.

Klishch M.

Separate Structural Subdivision «Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University»

ABOUT THE ANALYSIS OF SATISFACTION OF A SET OF CLAUSES WITH BITWISE OPERATIONS

Supervisor: Candidate of Pedagogic Sciences Lyubov Fihurska

Ключові слова: метод резолюцій, побітові операції, диз'юнкт.

Keywords: resolution method, bitwise operations, clauses.

Метою даної роботи є розробка інструментарію для аналізу множини диз'юнктив на наявність протиріччя. Розглянемо роботу, у якій автори запропонували алгоритм

пошуку суперечливості та матричне представлення множини диз'юнктивів з використання алфавітів, що складаються з символів $\{-1, 0, 1\}$ [1]. Таке відображення множини диз'юнктивів є не зручними для аналізу, тому основною ідеєю роботи є спроба представити дану множину диз'юнктивів набором чисел.

Функції запропоновані автором міститимуть побітові операції, тому введемо деякі властивості даних операцій:

1. Операції, що мають булевий аналог, зберігають його властивості.
2. $(a \vee b) \ll n = a \ll n \vee b \ll n; (a \vee b) \gg n = a \gg n \vee b \gg n$.
3. $(a \wedge b) \ll n = a \ll n \wedge b \ll n; (a \wedge b) \gg n = a \gg n \wedge b \gg n$.
4. $(a \vee b) + (a \wedge b) = a + b$.

Нехай дано множину елементарних тверджень $\mathcal{A} = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ та множину елементарних диз'юнкцій $\mathcal{B} = \{B_1, B_2, \dots, B_m\}$. Визначимо бієктивне представлення елементів множини $\mathcal{B}$ у вигляді чисел. Одержимо деяку множину $\tilde{\mathcal{B}} = \{b_1, b_2, \dots, b_m\}$, таку, що:

$$\forall b_i \in \tilde{\mathcal{B}}: b_i = \sum_{j=1}^n 4^{j-1} a_{ij}, \text{ де} \quad (1)$$

$$a_{ij} = \begin{cases} 0, \text{ якщо } B_i \text{ не містить змінну } A_j \\ 1, \text{ якщо } B_i \text{ містить лише заперечення змінної } A_j \\ 2, \text{ якщо } B_i \text{ містить лише змінну } A_j \\ 3, \text{ якщо } B_i \text{ містить змінну } A_j \text{ та її заперечення} \end{cases}$$

Зауважимо, що $\forall b \in \tilde{\mathcal{B}}: b \in \mathbb{N}^+; b \leq 3 \sum_{i=1}^n 4^{i-1} = 4^n - 1 < 4^n$.

Будь-який літерал з множини $\mathcal{A}$ можна представити, за заданим вище правилом, деяким числом виду 2^s , де $s \in \mathbb{N}^+, s < 2n$. Множину таких чисел називатимемо множиною ключів $\mathcal{K}$. Звернемо увагу на одну властивість ключів, використовуючи формулу (1), одержимо те, що будь-який стверджувальний літерал визначається деяким числом $2^{2u-1} (u \in \mathbb{N})$, а протилежний йому літерал — 2^{2u-2} .

Для зручності запису, введемо оператор сумісності диз'юнкта $b \in \tilde{\mathcal{B}}$ та ключа $k \in \mathcal{K}$ (позн. $\uparrow$): $b \uparrow k$ тоді і тільки тоді, коли відповідна числу b елементарна диз'юнкція містить літерал, що визначається ключем k , тобто $b \vee k = b \wedge k = k \Leftrightarrow b \uparrow k$.

Правило резолюцій — основне правило, що використовується при автоматизованому доведенні теорем, тому введемо його аналог у межах даних визначень:

$$\rho_k(\alpha, \beta) = (\alpha \oplus k) \vee (\beta \oplus \zeta(k)) \quad (2)$$

У формулі (2) α і β - резолюуючі твердження, причому такі, що $\alpha \uparrow k$ і $\beta \uparrow \zeta(k)$, k - літерал, по якому відбувається об'єднання, ρ - резольвента, ζ - деяка функція, що задається наступним рівнянням:

$$\zeta(\alpha) = ((\alpha \wedge \mu) \ll 1) \vee (\alpha \gg 1) \wedge \mu, \quad (3)$$

де $\mu = \frac{4^n - 1}{3}$. Оскільки в двійковій системі числення вираз $(\alpha \wedge \mu) \gg 1$ усі непарні розряди числа α зміщує на 1 розряд праворуч, а $(\alpha \ll 1) \wedge \mu$ — усі парні розряди зміщує на 1 розряд ліворуч, то, враховуючи властивість ключів, функцію $\zeta(\alpha)$ можна інтерпретувати як число, що визначає твердження, одержане внаслідок заміни усі літералів твердження заданого числом α на протилежні. Властивості ζ -функції:

5. Дана функція є бієктивною на проміжку $[0; 4^n)$ та є самооберненою.
6. $\zeta(\alpha \vee \beta) = \zeta(\alpha) \vee \zeta(\beta)$.
7. $\zeta(\alpha \wedge \beta) = \zeta(\alpha) \wedge \zeta(\beta)$.

Враховуючи властивості ζ -функції, одержимо, що $\forall \beta \in \tilde{B}, k \in \mathcal{K}$:
 $\beta \uparrow \zeta(k) \Leftrightarrow \zeta(\beta) \uparrow k$.

Нехай $\sigma(\alpha, \beta) = \sum i$, де $i \in \mathcal{K}$, $\alpha \uparrow i$, $\beta \uparrow \zeta(i)$. Дана функція рівна сумі ключів, за якими можуть бути об'єднанні її перший та другий аргументи, використовуючи ρ -функцію. Враховуючи твердження з попереднього абзацу, одержуємо рівняння:

$$\sigma(\alpha, \beta) = \alpha \wedge \zeta(\beta) \quad (4)$$

Властивості σ -функції:

8. $\sigma(\beta, \alpha) = \zeta(\sigma(\alpha, \beta))$.

9. $\sigma(\alpha, \beta) \wedge \sigma(\gamma, \delta) = \sigma(\alpha \wedge \gamma, \beta \wedge \delta)$.

Висновок. У даній роботі обґрунтовано можливість представлення множини диз'юнктив набором чисел, що значно полегшує аналіз їх на наявність протиріччя.

Використана література

1. Алгоритм проверки противоречивости множества дизъюнктов в исчислении высказываний / С. Л. Кривый та ін. *Проблеми програмування*. 2008. № 2-3. С. 25-30.
2. ROBINSON J. A. A Machine-Oriented Logic Based on the Resolution Principle / *Journal of the Association for Computing Machinery*, Vol. 12, No. 1 (January, 1965), P. 23-41. URL: <https://web.stanford.edu/class/linguist289/robinson65.pdf>

Секція:

Машини та обладнання сільського виробництва

УДК 631.31

Апостол С. – ст. гр. МСнм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Науковий керівник: к.т.н., старший викладач Цьонь Г.Б.

Apostol S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

PERSPECTIVE DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF THE WORKING BODIES OF THE TOP GATHERING MODULE

Supervisor: Ph.D. H.B. Tson

Ключові слова: ніж, обрізник, крок

Keywords: knife, cutter, step

Аналіз технологічного процесу роботи гичкозбирального модуля вказує на те, що раціональні показники якості збирання гички коренеплодів кормових буряків, які задовольняють агротехнічні вимоги залежать від багатьох об'єктивних і суб'єктивних факторів: розмірно-масових параметрів коренеплодів і гички кормових буряків, типу ґрунту, його вологості, режимів роботи гичкозбирального модуля тощо, а також від конструктивних особливостей робочих органів роторного гичкоріза, шнекового конвеєра та обрізника залишків гички з головок коренеплодів кормових буряків.

Підвищити показники якості роботи гичкозбирального модуля можна за рахунок подальшого вдосконалення процесу його роботи на основі реалізації основних напрямків, якими з них можуть бути:

1. Зменшення пошкодження та вибивання та коренеплодів з ґрунтового середовища Г-подібними ножами роторного гичкоріза і робочими органами обрізника залишків гички та збільшення повноти зрізування основного масиву гички і залишків гички на головках коренеплодів кормових буряків можна досягнути шляхом:

- удосконалення конструкції роторного гичкоріза шляхом розташування Г-подібних ножів на барабані ротора по гвинтовій лінії та з певним кроком;
- підвищення «плавності» руху підпружиненого ножа обрізника за рахунок удосконалення конструкції ножа, виконаного у вигляді двоплечевого важеля.

2. Зменшення маси рухомих частин дообрізника залишків гички забезпечує значне зменшення сили ударної взаємодії поверхонь його робочих органів з головкою коренеплодів, що дозволить підвищити робочу швидкість руху гичкозбирального модуля, або збільшити продуктивність роботи коренезбиральної машини загалом.

3. Підвищення надійності роботи гичкозбиральних модулів можна досягти за рахунок виготовлення робочих органів з конструктивних матеріалів, які мають якісно нові властивості та характеристики.

4. Подальше вдосконалення технологічного процесу виробництва коренеплодів кормових буряків (нові сорти, агротехніка вирощування тощо) є основою для подальшого вдосконалення процесу їх збирання і, відповідно, першого етапу – збирання гички.

УДК 631.358.42

Борис І.-ст.гр. МС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБґРУНТУАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ШНЕКОВОГО ТРАНСПОРТЕРА

Науковий керівник: Довбуш А.Д.

Borys I

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

JUSTIFICATION OF SCREW CONVEYOR PRODUCTIVITY

Supervisor: Dovbush A.D.

Ключові слова: шнековий транспортер, продуктивність, параметри

Keywords: screw conveyor, productivity, parameters

Основним робочим органом більшості вантажно-розвантажувальних сільськогосподарських машин являються шнекові механізми. Специфіка їх роботи, зумовлена різноманітністю технологічних процесів, а також фізико-механічними властивостями транспортованого матеріалу, що визначає номенклатуру та конструктивні параметри транспортуючого шнекового механізму. Визначенню зміни продуктивності із зміною частоти обертання і присвячена дана робота. Продуктивність визначається за формулою [1].

$$Q = \frac{\psi \cdot \varphi_0 (1 + \sqrt{1 - \varphi_0}) \cdot \pi \cdot D^3 \cdot \omega (T^2 + 0,5\pi \cdot \mu_1 \cdot D \cdot T (1 + \sqrt{1 - \varphi_0}))}{16(T^2 + 0,25\pi^2 D^2 (2 + \varphi_0 - 2\sqrt{1 - \varphi_0}))}$$

де ψ – коефіцієнт, залежить від ширини спіралі шнека, D – зовнішній діаметр шнека; μ_1 – коефіцієнт тертя сировини об поверхню шнека; T – крок спіралі, φ_0 – коефіцієнт заповнення об'єму;

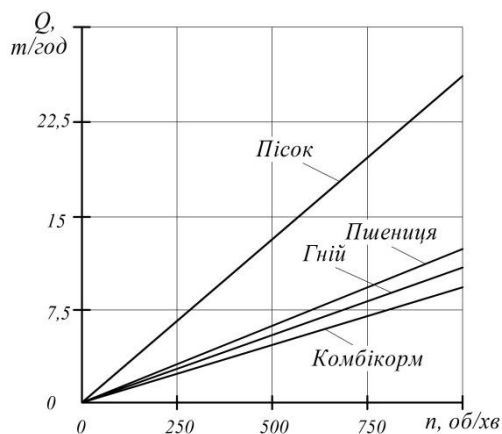


Рисунок 1

У даній роботі досліджена продуктивність шнекового транспортера із діаметром 100 мм у залежності від сировини що транспортується (пісок, пшениця, комбікорм, гній) та частоти обертання n робочого органу транспортера. Результати роботи відображені на рисунку 1.

Література

1. Ляшук О.Л. Створення та модернізація транспортно-технологічних механізмів машин і обладнання / О.Л. Ляшук, Р.Б. Гевко, В.О. Дзюра, О.М. Кирик, А.П. Довбиш. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2019. – 167 с.

УДК 631.356.46

Булаєнко Р., Булаєнко В. – ст. гр. МСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАЛОГАБАРИТНОГО КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Науковий керівник: к.т.н., доц. Сташків М.Я.

Bulaienko R., Bulaienko V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SUBSTANTIATION OF THE SMALL POTATO HARVESTER STRUCTURE

Supervisor: Stashkiv M., Ph.D., Assoc. Prof.

Ключові слова: картопля, збирання, малогабаритний картоплезбиральний комбайн.

Keywords: potato, harvesting potatoes, small potato harvester.

В Україні домінуючим виробником картоплі є малі фермерські та присадибні господарства, які на сьогодні забезпечують близько 95 % від загального об'єму виробництва картоплі.

Для збирання картоплі широко використовуються одно-, дво-, три- і чотирирядні комбайни, як правило напівпричіпні. Але якщо в спеціалізованих колективних господарствах на великих площах є можливість механізувати всі технологічні операції і довести затрати праці до 0,2–0,5 люд.-год/ц продукції, то на малих ділянках в кілька сотих гектара механізація процесу збирання картоплі малодоступна і малоефективна, а затрати праці складають 12–15 люд.-год/ц, тобто в приватному секторі затрати праці ще залишаються в 25–75 разів вищими.

Підвищення ефективності виробництва картоплі шляхом збільшення урожайності і зниження затрат ресурсів може бути досягнуто шляхом впровадження нових і удосконалених технологічних процесів та машин для виробництва картоплі. Для малих фермерських господарств найбільш перспективним та ефективним є застосування малогабаритного картоплезбирального комбайна.

Основними складальними одиницями малогабаритного комбайна (рис. 1) є рама 1, ходові колеса 2, опорний коток 3, пасивні копачі (два відрізні диски 4, два лемеші 5), сепаруючі робочі органи елеваторного типу (три пруткові транспортери: приймальний 6, передавальний 8, завантажувальний 10), приймальний 7 та відбійний 9 вальці, бункер 12 вантажопідйомністю 750 кг, причіпний пристрій, механізми привода та гідросистема.

Рама 1 приєднується до трактора через причіпний пристрій. Привід робочих органів (транспортерів, вальців) – від ВВП трактора (500 об/хв) через карданну передачу, редуктори, ланцюгові передачі. Комбайн має два ходових колеса 2, з яких праве по ходу руху можна переміщувати для роботи на заданій ширині міжрядь.

Опорний коток 3 має форму порожнистого циліндра-катушки, закріпленого через вісь до шарнірних стійок рами. Під час роботи він копіює поверхню гребенів, утримує на заданій глибині підкопувальний леміш. При копіюванні гребінь приминається і такі вертикальні деформації дозволяють частково порушити зв'язки в структурі ґрунту гребеня ще до підкопування.

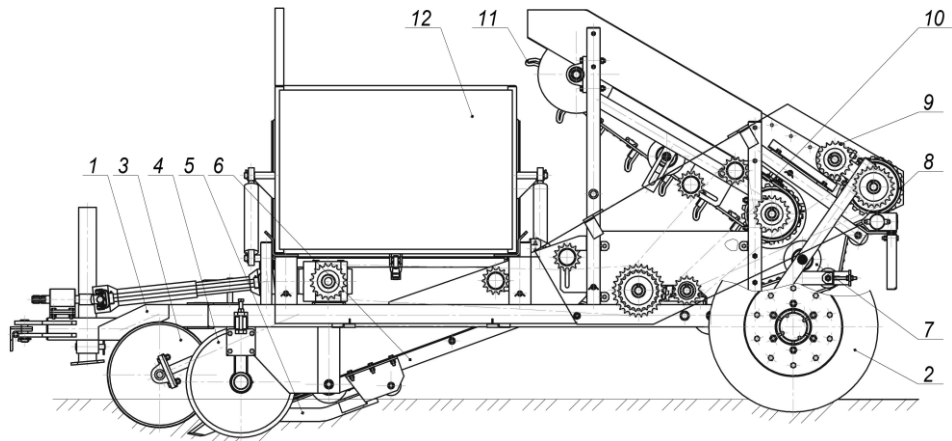


Рис. 1. Схема малогабаритного картоплезбирального комбайна:

1 – рама; 2 – ходові колеса; 3 – опорний коток; 4 – відрізні диски; 5 – лемеші;
6 – приймальний транспортер; 7 – приймальний валець; 8 – передавальний
транспортер; 9 – відбійний валець; 10 – завантажувальний транспортер; 11 – скребки
завантажувального транспортера; 12 – бункер.

Два відрізні плоскі диски 4 встановлені на осі з невеликим розхилом і кріпляться стійкою до рами. Два дзеркально-симетричні підкопувальні лемеші 5 мають трапецеподібну форму і в задній частині обладнані відкидними клапанами, які покращують просівання ґрунту та запобігають заклинюванню.

На приймальний транспортер 6 елеваторного типу припадає основна частка сепарації вороху – сепарація ґрунту та видалення бадилля. При цьому ворох переміщується вгору до приймального вальця 8 та передавального Г-подібного транспортера 7.

Приймальний валець 7 обертається назустріч полотну приймального транспортера і виконує кілька функцій – сприяє відриванню бадилля від бульб та очищенню бадилля-вловлювальних прутків; струшує і прокручує, приминає до полотна приймального транспортера складові вороху та скидає дрібні домішки на викопане поле; гасить висоту падіння вороху на передавальний транспортер.

Передавальний Г-подібний транспортер 8 елеваторного типу призначений для інтенсивної сепарації вороху і транспортування бульб з залишками домішок на скребковий завантажувальний транспортер 10.

Відбійний валець 9 обертається в тому ж напрямку, що і ведучий вал передавального транспортера 8 і призначений для виключення можливості винесення цим транспортером бульб разом з рослинними залишками на викопане поле. Відповідно регулюється відстань між вальцем і транспортером.

Завантажувальний транспортер 10 скребками 11 захоплює бульби з вигину передавального транспортера 8 та транспортує для завантаження у бункер 12.

Бункер-накопичувач 12 виконано у вигляді ящика, права стінка якого відкидається за допомогою гідроциліндра. Конструкцією комбайна передбачено бокове вивантаження зібраної в бункер картоплі по принципу роботи самоскида – гідропристрої відкривають праву стінку та нахиляють дно. При цьому картопля вивантажується на землю в борт або місткість для проведення додаткового перебирання, сортування. Прийнята у конструктивному рішенні компактного комбайна порівняно невелика місткість бункера (750 кг) з відкидною бічною стінкою забезпечує: малі габарити машини (а отже добру маневреність), незначне ущільнення ґрунту при роботі, бережливе висипання картоплі з малої висоти зі спрямуванням на низько розташовану поверхню.

УДК 631.358.42

Гринців В.-ст.гр. МСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ШНЕКОВОГО НАСОСУ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Довбуш Т.А.

Hryntsiv V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INVESTIGATION OF PARAMETERS OF THE SCREW PUMP

Supervisor: Dovbush T.A.

Ключові слова: шнековий насос, продуктивність, параметри

Keywords: screw pump, productivity, parameters

На тваринницьких фермах досить актуальною проблемою постало питання прибирання та утилізації гною. Консистенція гною на свинофермах рідка, до 97% вологості. Прибирання такого гною є найбільш складнішою проблемою промислового тваринництва.

Прибирання та утилізація відходів відгодівлі тварин – одна з найбільш трудомістких операцій на фермах. Затрати праці на ці операції складають до 30 % загальних витрат. З іншої сторони органічні відходи відгодівлі тварин, в тому числі свиней є цінними органічними добривами. Використання органіки в сільському господарстві дозволяє значно підвищити врожайність сільськогосподарських культур, зменшити внесення неорганічних добрив, що в свою чергу підвищує екологічність кінцевого продукту. Проведемо аналіз роботи промислового вертикального шнекового насосу. Вертикальні шнекові насоси – це швидкісні механізми. Передача сировини (гноєсуміші) відбувається в основному за рахунок відцентрових сил, притисканням суміші відходів до стінок кожуха і руху вгору. Продуктивність вертикальних шнекових насосів можлива при швидкості периферії гвинта не нижче 2,8 м/с [1]. Рекомендовані швидкості від 2,8-6 м/с.

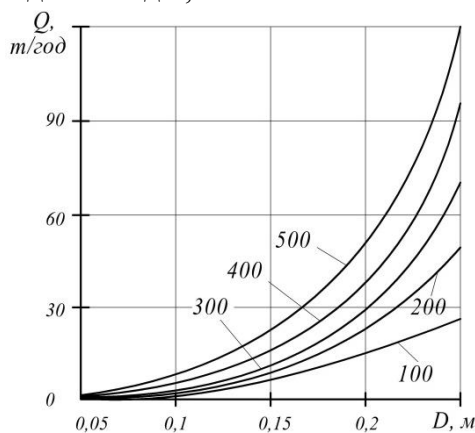


Рисунок 1

У даній роботі досліджена продуктивність шнекового насосу для утилізації гною із змінним діаметром у залежності від зміни частоти обертання робочого органу (100, 200, 300, 400, 500 об/хв). Результати роботи відображені на рисунку 1.

Література:

1. Ляшук О.Л. Створення та модернізація транспортно-технологічних механізмів машин і обладнання / О.Л. Ляшук, Р.Б. Гевко, В.О. Дзюра, О.М. Кирик, А.П. Довбиш. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2019. – 167 с.

УДК 631.348.4

Дідух Я. – ст. гр. МСм – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ПРИЧИН ЗНИЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОТРУЮВАЧА

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

Didukh Ya.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ANALYSIS OF REASONS OF DECLINE OF THE PRODUCTIVITY OF TREATER

Supervisor: Ph.D., Assoc. prof. A. Babii

Ключові слова: хімічний захист, машини для протруювання насіння, завантаження, продуктивність.

Key words: chemical defence, seed treater machine, load, productivity.

При вирощуванні сільськогосподарських культур важко на даний час обійтися без їх захисту. Якщо вести мову про підготовку насіння зернових культур, то протруювання є обов'язковою технологічною операцією. Такий підхід дозволяє знищити шкідливі мікроорганізми, які паразитують на насініні та розвиваються, приглушити хвороби. Взагалі операція протруювання насіння перериває механізм поширення зараження посівних площ, «оздоровлює» та захищає рослини від негативних впливів.

Тому протруювання насіння повинне проходити відповідно до розроблених агротехнічних вимог, які є науково обґрунтованими. Якщо вважати, що для протруювання використовуються якісні препарати, то залишається тільки дотримати норми та рівномірності обробки насіння. При обробці насінного матеріалу на великих підприємствах з підготовки насіння процеси є добре відлагодженими – кінцевий продукт є якісно обробленим, потрібним чином розфасований та завантажений. Але на практиці можна спостерігати велику кількість більш дрібних фермерських господарств, які виконують підготовку насіння у власних господарствах, використовуючи відносно невеликої потужності протруювачі. І тут зрозуміло, що в таких мобільних машинах більш примітивні системи нанесення та дозування робочого препарату, існують проблеми у їх ефективному керуванні, можливостях фасування та завантаження у різні транспортні засоби тощо.

Тому мета проведеного дослідження полягає у вдосконаленні існуючих протруювачів для підвищення їх експлуатаційної ефективності. Робота базується на прикладі конкретної марки протруювача.

За поставленим завданням досліджень було проаналізовано техніко-експлуатаційні показники протруювача вітчизняного виробництва. В результаті таких досліджень виявлено, що продуктивність, яка задекларована заводом-виготовлювачем, може бути обмеженою операцією завантаження протруєного матеріалу у транспортні засоби. Тобто маємо випадок, коли системи протруювання забезпечують необхідну продуктивність, а при відборі кінцевого продукту така продуктивність обмежується.

Аналіз конструкції протруювача вказує на те, що є необхідність у збільшенні довжини вивантажувального шнека та забезпеченні ним різних кінематичних рухів для

можливості зафіксувати його у положенні, що забезпечуватиме операцію вивантаження протруєного матеріалу у транспортні засоби з різною висотою борта кузова.

Таким чином, буде забезпечене пряме перевантаження протруєного насіння безпосередньо в кузов автомобіля, не застосовуючи перевалочний спосіб відвантаження кінцевого продукту, і таким чином уникнемо додаткової операції завантаження насіння з утвореного бурта.

Для досягнення поставленої мети потрібно виконати ряд кінематичних, конструктивних та енергетичних розрахунків, які будуть обґрунтовувати ідею наведеного вдосконалення протруювача. Основні розрахункові моделі базуються на теорії, що розвинута в працях [1-13].

Література

1. Babii A., Babii M.(2019) Impact of oscillation amplitude of boom sprayers load-bearing frame sections. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 95, no 3, pp. 97-104.
2. Rybak, T.I., Babii, A.V., Bortnyk, I.M. et al. Evaluation of the Service Life of the Frames of Sections of Boom Field Sprayers. Mater Sci 55, 374–380 (2019).
3. Бабій А.В., Рибак Т.І., Бабій М.В. Обґрунтування конструктивних особливостей енергозберігаючого приводного механізму косарки. Вісник ХНТУСГ. – Випуск 134 “Технічний сервіс машин для рослинництва”. Харків, 2013. С.116–122.
4. Бабій А., Бабій М. Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів. Науковий журнал «Інженерія природокористуванн, 2019. №3 (13) С. 87–91.
5. Andreikiv O.E., Babii A.V., Dolinska I.Ya., and Matviiv Yu.Ya. Determination of the Residual Life of the Spraying Boom of a Field Sprinkler in the Maneuvering Loading Mode. Materials Science. Vol. 56. No. 1, July, 2020. P. 112–118.
6. Andreikiv O.E., Babii A.V. & Dolinska, I.Ya. Influence of the Working Media and Maneuvering Loading Mode on the Service Life of Spraying Booms of Field Sprinklers. Materials Science. Vol. 56. December, 2020. P.166–173.
7. Leshchak R.L., Babii A.V., Barna R.A., and Syrotyuk A.M. Corrosion resistance of steel of the frames of boom sprayers. Materials Science. Vol. 56. No. 3. November, 2020. P. 425–431.
8. Andreikiv O.E., Lysyk A.R., Shtayura N.S., and Babii A.V. Evaluation of the Residual Service Life of Thin-Walled Structural Elements with Short Corrosion-Fatigue Cracks. Materials Science. Vol. 53. No. 4. January, 2018. P. 514–521.
9. Alexander Nanka, Ivan Morozov, Vladimir Morozov, Mykola Krekot, Anatolii Poliakov, Ivan Kiralhazi, Mykhailo Lohvynenko, Konstantin Sharai, Andriy Babiy, Mykola Stashkiv. Improving the efficiency of a sowing technology based on the improved structural parameters for colters. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 4. No. 1 (100) (2019) Engineering Technological Systems. P. 33 – 45.
10. Babii A. Important aspects of the experimental research methodology. Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2020. Vol. 97. No. 1. P. 77–87.
11. Babii A. Study of the efficiency of working mixture application in chemical crop protection. Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2020. Vol. 98. No. 2. P. 99–109.
12. Babii A. Parameters investigation for independent pendular suspension of sprayer boom. Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2019. Vol. 96. No. 4. P. 90–100.
13. Бабій А.В., Бабій М.В. Дослідження впливу конструкторсько-технологічних факторів на запас міцності спинки ножа косарки. Вісник ХНТУСГ. Випуск 139. “Проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва”. Харків, 2013. С.187–192.

УДК 631.42

Миколаєвич А. – ст.гр. МСмн-61, Богачук С. – ст. гр. МС-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ ОЧИСНИКА БУНКЕРА КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хомик Н.І.

Mykolaevuch A, Bogachuk S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

IMPROVEMENT OF THE BUNKER CLEANER ROOT HARVESTING MACHINE

Khomyk N.I., PhD., Assoc. Prof.

Ключові слова: очисник бункера, коренезбиральна машина.

Keywords: bunker cleaner, root harvesting machine

Збирання коренеплодів – це найбільш трудо- та енергозатратна операція у всьому процесі вирощування коренеплідних культур. Для цукрових буряків і моркви найскладнішим є забезпечити повноту їх витягування з ґрунту без пошкоджень або з мінімальними пошкодженнями, а також з якомога меншою кількістю ґрунту. Для кормових і столових коренеплодів складним є дотримання повноти збирання, оскільки у них слабші зв'язки коренеплодів із ґрунтом, а також фізико-механічні характеристики гички їх суттєво відрізняються від інших коренеплідних культур. Важливим для дотримання вимог кондиційності є також запобігання травмуванню викопаних коренеплодів під час їх переміщення технологічним руслом збиральних машин, тобто системою транспортерів, які виконують сепарацію коренеплодів.

Залежно від технології збирання, потокова, перевалочна, валкова і т. ін. використовують різні машини та знаряддя для збирання коренеплодів.

Викопувальні і очисні робочі органи є основними складовими технологічних вузлів коренезбиральних машин. Від їх конструювальних схем, вибору конструктивних та кінематичних параметрів відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, значно залежить якість викопування коренеплодів, їх пошкодження і втрати.

Забезпечення якісних показників процесів збирання коренеплодів – це комплексна науково-технічна проблема, яка поєднує пошук нових конструктивних рішень робочих органів та конструювальних схем коренезбиральних машин, теоретичне обґрунтування їх конструктивних та технологічних параметрів, експериментальне підтвердження з метою аналізу і синтезу оптимальних параметрів їх вузлів та машин в цілому.

Очищення вороху коренеплодів цукрових буряків від ґрунту та рослинних решток важлива операція під час їх збирання. Ворох коренеплодів у коренезбиральній машині проходить кілька етапів очищення: викопуючим пристроєм, поздовжнім транспортером, транспортером бункера, вивантажувальним транспортером. Технологічно ці вузли присутні у кожній збиральній машині, конструктивне їх виконання є дуже різноманітне. Є загальні вимоги до габаритних розмірів цих вузлів, щоб вписати їх у конструкцію машини. Їх кінематичні параметри здебільшого обумовлені вимогами запобігання можливим пошкодженням і втратам коренеплодів, а також надійністю та роботоздатністю цих вузлів.

На даний час конструювати принципово нові машини для збирання коренеплодів зокрема цукрових буряків не має доцільності. Їх є велике розмаїття, від одно- до шестирядних, виконані із врахуванням ґрунтово-кліматичних умов і технологій вирощування. Доцільним є удосконалення існуючих машин, зокрема шляхом удосконалення їх окремих вузлів використанням технічних рішень, які базуються на практичному досвіді застосування цих машин з метою забезпечення якісних показників збирання, довговічності та надійності машин і вузлів, а також зниження енергозатрат на процес збирання і зменшення шкідливого впливу рушіїв на ґрунт. Як приклад, можна запропонувати удосконалення бункера коренезбиральної шестирядної машини, у якій встановлено прутково-шнековий транспортер. Бункер має такі недоліки:

- ворох, що подається поздовжнім транспортером, падає на прутковий транспортер, де коренеплоди очищуються від налиплого ґрунту, однак, від удару зазнають пошкоджень, а саме, травмування, а також обламуються хвостові частини; частина відділеного ґрунту і рослинних решток у зазорах між прутками транспортера провалюється і подається у бункер, тобто знову потрапляє у ворох коренеплодів, знижуючи при цьому ефективність його очищення; відламані при падінні від удару хвостові частинки коренеплодів викидаються на поле, так як вони менші встановленого зазору між транспортером і поверхнею шнека;

- під дією еластичних накладок поперечно відвідного шнека, коренеплоди і грудки ґрунту, поперечні розміри яких, більші від попередньо встановленого зазору «S» (зазор між поверхнею пруткового транспортера і зовнішньою поверхнею обертання гвинтового шнека) переміщуються транспортером у поперечному відносно нього напрямку.

Все це призводить до значного прогину полотна транспортера у зоні під гвинтовим шнеком, а також прогину еластичних накладок у сторону, протилежну напрямку обертання гвинтового шнека, через це змінюється зазор «S», що у свою чергу сприяє збільшенню втрат товарних коренеплодів. У випадку «заклинювання» коренеплодів між накладкою шнека і транспортером, збільшуються зусилля переміщення коренеплодів, а це веде до збільшення енергозатрат, спрацювання робочих поверхонь шнека і транспортера, а також до збільшення травмування коренеплодів.

Для усунення вказаних недоліків пропонується: встановлення взамін існуючого пруткового транспортера в очиснику бункера, стрічково-шнекового транспортера, виконаного у вигляді нескінченної еластичної стрічки із зубчастими направляючими, розташованими по центру стрічки і відвідного гвинтового шнека; встановлення під несучою віткою стрічкового транспортера допоміжного підтримуючого барабана, що виключить можливість прогину полотна і забезпечить стабільність заданого зазору; у конструкції поперечного шнека робоча поверхня виконана у вигляді встановленого на валу шнека по нормалі до його поверхні гвинтового ребра з округленою зовнішньою гранню, до якого з робочої сторони закріплено еластичну накладку, при цьому висота гвинтового ребра дорівнює висоті еластичної накладки. Запропоновані конструктивні рішення сприятимуть зменшенню втрат товарних коренеплодів, а отже підвищенню ефективності роботи коренезбиральної машини.

1. Hevko R. B., Tkachenko I. G., Khomyk N. I., Gumeniuk Y. P., Flonts I. V., Gumeniuk O. O. *Determination of technical-and-economic indices of root crop conveyer-separator during their motion on curved path*. IMMATEH: Agricultural engineering. Bucharest, Romania. 2020. Vol. 61, no 2. PP. 175-182.

УДК 669.539

Парійчук Д., Щербіцький А. – ст. гр. МСм-51; Олексюк А. –ст. гр. МНс-31
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОШУК ОПТИМАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДОПОДРІБНЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ КОРМОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

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

Pariychuk D. Scherbitsky A., Oleksiuk A.
Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SEARCH FOR OPTIMAL STRUCTURES OF FINISHING DEVICES FOR FEED HARVESTERS

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Oleksyuk V.P.

Ключові слова: подрібнювач, розмелювання, силосопровід.

Keywords: shredder, grinding, sylosoprovid.

Подрібнення рослинної маси є головною, найбільш енергоємною операцією, що виконується кормозбиральними машинами. Більш як 40% споживаної комбайном потужності витрачається на подрібнення і транспортування подрібненої рослинної маси. Подрібнювачі кормозбиральних комбайнів, що застосовуються в нашій країні при збиранні кукурудзи в фазі воскової і повної стиглості, не забезпечують задовільної якості подрібнення зерна, і як наслідок частина його, приблизно 30% проходить транзитом через травний тракт тварин і не засвоюється належним чином.

У зв'язку з цим актуальною є проблема подальшого вдосконалення конструкцій живильно-подрібнюючих апаратів кормозбиральних комбайнів з метою забезпечення ними необхідної якості подрібнення. Ця проблема може бути вирішена шляхом впровадження в живильно-подрібнюючий апарат доподрібнюючих пристроїв.

Дослідження показують, що навіть при налаштуванні живильно-подрібнювальних апаратів кормозбиральних комбайнів на мінімальну довжину різання, кількість дроблених зерен кукурудзи не перевищує 40-55%. Тому кормозбиральні комбайни, які випускаються зарубіжними фірмами, з метою підвищення поживності корму обладнуються різними доподрібнюючими пристроями. Для цієї мети широко застосовуються решітні і терткові поверхні.

При застосуванні решітних доподрібнюючих пристроїв збільшується споживана потужність, зростає вартість конструкції, потрібним є встановлення додаткових вентиляторів. Терткові поверхні, виконані у вигляді рифлених планок в порівнянні з решітними відносно недорогі, легко встановлюються, вимагають менше додаткової енергії, не вимагають установки додаткового вентилятора. Однак необхідна якість подрібнення досягається лише за добре підпресованій масі вороху.

Для додаткового подрібнення зерен кукурудзи застосовують також пристосування які чинять ударну дію, розмелювання, роздавлювання. Широко застосовуються доподрібнюючі пристрої без елементів тертя – так звані вихрові камери. Для доподрібнення кукурудзи зі збільшеним вмістом сухої речовини застосовуються профільовані роздавлюють вальці. З метою поліпшення викиду маси в даному випадку в силосопроводи додатково встановлюються прискорювачі, швиркові вентилятори або інші транспортуючі органи.

Майже всі подрібнювачі кукурудзи закордонного виробництва обладнуються

доподрібнюючими пристроями. Застосовуються пристосування у вигляді бичів на ножах, швиркових пластин, терткових пластин у вентиляторах, зубчастих гребінок у викидних кожухах або додаткових ударних ребер в асиметричних викидних кожухах. При цьому довжина різання забезпечується в межах 3,5 ... 10 мм. Застосовуються також два рифлені вальці, які обертаються назустріч один одному, розміщені прямо вниз або зверху подрібнюючого барабана в каналі. Вальці обертаються з різними швидкостями (2600 і 2400 хв⁻¹). Це призводить до прослизання матеріалу, плющення і перетирання зерна. Плющильні вальці добре працюють при збиранні кукурудзи в дуже сухому стані (при вмісті сухої речовини понад 32%), коли зазор між вальцями близько 1 мм.

Однак термін служби рифлених плющильних вальців близько 200 годин, тому їх необхідно щорічно змінювати. З метою поліпшення викидування подрібненої рослинної маси застосовуються різні пристрої, однак найбільш широке застосування, останнім часом, для цієї мети отримали прискорювачі викидування, які встановлюють в силосопроводи.

З метою забезпечення дроблення зерен кукурудзи дисковими подрібнювачами в силосопроводи також встановлюють доподрібнюючі гребінки, а на дисках радіально встановлюють швиркові лопаті. Гребінки розташовують на початку прямолінійної ділянки силосопроводів і досягають лінії обертання лопатей швирылки. Однак при застосуванні таких конструкцій збільшується енергоємність і зменшується продуктивність подрібнюючо-транспортуючих апаратів. З метою спрощення процесу доподрібнення зерен пропонується розділяти подрібнений матеріал на два потоки. Більші частинки повинні направлятися відразу на лопатеву швирылку, а більш дрібні – окремим потоком повинні надходити на доподрібнення. Поділ на потоки пропонується здійснювати за рахунок установки рифленого і перфорованого рекатерів. Однак, пропонуване рішення не знайшло широкого застосування в зв'язку зі труднощами досягнення якісного поділу маси на потоки.

Аналіз літературних джерел дозволяє виділити наступні конструктивні схеми пристроїв для доподрібнення зерен кукурудзи: барабанний подрібнювально-швирковий апарат з рифленим рекатером; дисковий подрібнюючий транспортуючий апарат зі швирковими лопатками гребінчастого типу, відбійною гребінкою встановленою нерухомо і рифленим рекатером; барабанний подрібнюючий апарат з перфорованим рекатером і додатковими пристроями для транспортування маси; барабанний подрібнювально-швирковий апарат з двома вальцями для доподрібнення (вальцьовою дробаркою) і додатковими пристроями для транспортування подрібненої маси; барабанний подрібнювально-швирковий апарат з роторною дробаркою; подрібнювальний транспортуючий апарат з інерційно-поворотним піддоном (петлею Кемпера). На сьогоднішній день жодна із схем не відповідає повністю поставленим вимогам. Застосування більшості з цих схем істотно ускладнює конструкцію комбайнів. Всі схеми знижують його продуктивність. Так, при установці рекатерів не тільки на 25 ... 50% підвищується енергоємність, але і знижується пропускна здатність подрібнюючих апаратів.

Наявність гвинтових конвеєрів також ускладнює конструкцію пристроїв і підвищує їх енергоємність. Вальцьові дробарки забезпечують стовідсоткове дроблення корму до необхідного ступеня. Але введення їх в технологічну схему комбайнів, незважаючи на ускладнення конструкції, може бути виправдане при заготівлі силосу і сінажу для свиней, так як лише ретельне дроблення (помел) зерен кукурудзи забезпечує їх засвоюваність організмом тварин, які не мають досконалого жувального апарату.

УДК 631.348

Перфецький Н. – ст. гр. МСм – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РІШЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБПРИСКУВАЧА

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

Perfetskyi N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

A DECISION FOR INCREASE OF OPERATING DESCRIPTIONS OF THE SPRAYERS

Supervisor: Ph.D., Assoc. prof. A. Babii

Ключові слова: захист рослин, обприскувач, шасі, ширина колії.

Key words: defence of plants, sprayers, undercarriage, width of track.

Технологічна операція хімічного захисту рослин переважно здійснюється штанговими обприскувачами. Середньою ланкою таких машин є причіпні обприскувачі. Дані машини відносно дешеві та мають задовільну продуктивність. Недоліком причіпних машин є те, що вони поступаються навісним та самохідним обприскувачам за маневреністю. Аналізуючи практичний досвід експлуатації обприскувачів, прийшли до висновку, який вказує на незначність механізованим чином змінювати ширину колії причіпного обприскувача при обробітку просапних сільськогосподарських культур, які висіяні з різними міжряддями. Причому дана проблема для навісних обприскувачів, що монтуються на навісці трактора, мабуть, ще гостріша.

Досліджуючи причіпний обприскувач вітчизняного виробництва, зіштовхнулися з рішенням конструкторів, де зміна ширини колії забезпечується телескопічним переміщенням півосей кріплення маточин коліс. Конструктивне рішення просте, але вимагає піддомкращування обприскувача та прикладання фізичної сили на переміщення півосей для встановлення заданої ширини колії машини. Якщо в процесі експлуатації обприскувача півосі зазнали дії корозії, то їх взаємне переміщення може стати серйозною проблемою. Крім того, незручність такого способу зміни ширини колії полягає ще і для випадку, якщо протягом зміни потрібно перелаштовувати машину кілька раз, наприклад, при обробці площ, де культури висіяні чи посаджені з різною шириною міжрядь. Тобто все зводиться до того, щоб цей процес механізувати, причому умовою є мінімальні зміни конструкції шасі самого обприскувача.

Після попереднього аналізу конструктивних особливостей шасі розглядуваного обприскувача прийняли рішення, що напрямок конструктивних змін будемо виконувати відповідно до ідеї, яка наведена в патенті [1].

Відповідно до цього, механізмом зміни ширини колії причіпного обприскувача буде вмонтований гвинтовий механізм – домкрат в порожнину профільних труб півосей. Тоді через технологічний отвір в опорній балці коліс буде доступ до закріпленої головки гвинтів, які мають ліву та праву різьби та є у різьбовому зачепленні з ввареними гайками у кожну з півосей. Сам процес буде проходити наступним чином. Обертаючи головку із закріпленими гвинтами, вони будуть вкручуватись чи викручуватись у спеціальних гайках півосей. Але оскільки осьове переміщення головки

з гвинтами є виключеним, то переміщуватись повинні півосі. Крок гвинтів (як передаточне число) вибиратимемо з умови, щоб момент, який прикладаємо мускульною силою, відповідав санітарним нормам навантаження працівника при таких видах робіт. Причому розрахунок потрібно вести з умови повного заповнення бака обприскувача та без його піддомкращування. Це в певній мірі спростить операцію перелаштування ширини колії безпосередньо протягом зміни.

Для обґрунтування наведених рішень потрібно використовувати теоретичні засади, що висвітлені у проаналізованих працях [2-13].

Виконуючи такого роду вдосконалення, які прості у своїй реалізації, можна суттєво покращити експлуатаційні характеристики машини та підвищити її конкурентоспроможність на ринку сільськогосподарської техніки.

Література

1. Бабій А.В., Рибак Т.І., Попович П.В., Господарський Я.Я., Сікорський С.П. Механізм зміни ширини колії. Деклараційний патент на корисну модель 73090 A01B 51/00; заявл. 01.03.2012, опубл. 10.09.2012, бюл. № 17.
2. Babii A., Babii M.(2019) Impact of oscillation amplitude of boom sprayers load-bearing frame sections. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 95, no 3, pp. 97-104.
3. Бабій А.В., Бабій М.В. Дослідження впливу конструкторсько-технологічних факторів на запас міцності спинки ножа косарки. Вісник ХНТУСГ. Випуск 139. "Проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва". Харків, 2013. С.187–192.
4. Rybak, T.I., Babii, A.V., Bortnyk, I.M. et al. Evaluation of the Service Life of the Frames of Sections of Boom Field Sprayers. Mater Sci 55, 374–380 (2019).
5. Бабій А.В., Рибак Т.І., Бабій М.В. Обґрунтування конструктивних особливостей енергозберігаючого приводного механізму косарки. Вісник ХНТУСГ. – Випуск 134 "Технічний сервіс машин для рослинництва". Харків, 2013. С.116–122.
6. Бабій А., Бабій М. Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів. Науковий журнал «Інженерія природокористуванн, 2019. №3 (13) С. 87–91.
7. Andreikiv O.E., Babii A.V. & Dolinska, I.Ya. Influence of the Working Media and Maneuvering Loading Mode on the Service Life of Spraying Booms of Field Sprinklers. Materials Science. Vol. 56. December, 2020. P.166–173.
8. Andreikiv O.E., Babii A.V., Dolinska I.Ya., and Matviiv Yu.Ya. Determination of the Residual Life of the Spraying Boom of a Field Sprinkler in the Maneuvering Loading Mode. Materials Science. Vol. 56. No. 1, July, 2020. P. 112–118.
9. Leshchak R.L., Babii A.V., Barna R.A., and Syrotyuk A.M. Corrosion resistance of steel of the frames of boom sprayers. Materials Science. Vol. 56. No. 3. November, 2020. P. 425–431.
10. Andreikiv O.E., Lysyk A.R., Shtayura N.S., and Babii A.V. Evaluation of the Residual Service Life of Thin-Walled Structural Elements with Short Corrosion-Fatigue Cracks. Materials Science. Vol. 53. No. 4. January, 2018. P. 514–521.
11. Babii A. Important aspects of the experimental research methodology. Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2020. Vol. 97. No. 1. P. 77–87.
12. Babii A. Parameters investigation for independent pendular suspension of sprayer boom. Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2019. Vol. 96. No. 4. P. 90–100.
13. Babii A. Study of the efficiency of working mixture application in chemical crop protection. Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2020. Vol. 98. No. 2. P. 99–109.

Секція:

Електротехніка, електроніка та світлотехніка

УДК 621.31

Пліс Я.—ст.гр.ЕЕМ-51, Бачинський О.—ст.гр.ЕЕМ-51, Шандрук Ю.—ст.гр.ЕЕд-1
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В
РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ НИЗЬКОЇ І СЕРЕДНЬОЇ НАПРУГИ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бабюк С. М.

Plis Ya., Bachynskyi O, Shandruk Yu.
Ternopil Ivan Puluj National Technical University

**METHODS AND MEANS OF IMPROVING THE QUALITY OF
ELECTRICITY IN DISTRIBUTION NETWORKS OF LOW AND
MEDIUM VOLTAGE**

Supervisor: Babiuk S.

Ключові слова: якість електроенергії, розподільні мережі.

Keywords: quality of electricity, distribution networks.

Якість електроенергії (ЯЕ) дуже впливає на ефективність функціонування всіх галузей економіки України. Недоліки енергетичної системи України пов'язані з малою пропускну здатністю міжсистемних ліній передач, нестійкою величиною напруги в періодах зменшення навантаження, недостатнім ступенем стійкості ліній електропередачі та втрат у мережах через неоптимальний розподіл потужностей. Відомо, що будь-які відхилення в мережах електропостачання, приводять до зміни електричних параметрів, регламентованих в ДСТУ EN 50160:2014, погіршують якість електроенергії. Це може призвести до збоїв в роботі електричного обладнання та навіть до його пошкоджень. Для підвищення якості електроенергетики необхідно орієнтуватись на три основні складові, а саме на безперебійну передачу електроенергії, розподілу електроенергетики за стійким електричними мережами та виробництвом енергії високої якості. Дослідження [1-3] показують, що в розподільних електричних мережах (РЕМ) низької (0,4 кВ) і середньої(6-10 кВ) напруги показники якості електроенергії також перевищують допустимі по ДСТУ EN 50160:2014 значення. Так відхилення напруги на шинах 0,4 кВ трансформаторних підстанцій виходять за допустимі +10% від Уном. Коефіцієнти зворотної та нульової послідовності напруги також виходять за допустиму норму 2%.

Основними причинами низької ЯЕ в РЕМ є:

- велика протяжність повітряних ліній електропередачі (ЛЕП) напругою 0,4; 6; 10 кВ і високий ступінь їх зносу;
- велика аварійність систем електропостачання (до 100 і більше відключень в рік);
- низький ступінь автоматизації систем електропостачання;
- застосування трансформаторів на деяких підстанціях, зі схемою з'єднання «зірка-зірка», замість схеми «трикутник-зірка»;
- відсутність засобів регулювання напруги;
- високий рівень втрат напруги та електричної енергії;

- відсутність коштів і приладів моніторингу ЯЕ в системах електропостачання.

Підвищити ЯЕ в РЕМ можна двома шляхами: 1) схемними і 2) застосуванням спеціальних засобів [1-3].

Схемні шляхи є найбільш простими і економічними. Основними з них є наступні: - збільшення потужності джерел живлення; - паралельне включення трансформаторів; - рівномірний розподіл однофазних електроспоживачів по парам фаз трифазної системи; - поділ живлення електроспоживачів чутливих і нечутливих до ЯЕ.

Найбільший ефект схемні шляхи дають якщо показники ЯЕ незначно перевищують вимоги ГОСТ 32144.

Якщо не вдається схемними шляхами підвищити ЯЕ, то необхідно застосування спеціальних засобів. До таких засобів, стосовно РЕМ, можна віднести:

- **застосування для ЛЕП 0,4 кВ самоутримних ізолюваних проводів;**

ЛЕП з СП має такі переваги [4]:

- забезпечення безперебійного електропостачання споживачів при падінні проводів на землю, падінні на проводи дерев і т.д.;
- істотно менша пожежонебезпечність за рахунок виключення іскроутворення, що зазвичай виникають на ЛЕП при доторканні неізолюваних проводів;
- зниження опорів, втрат і несиметрії напруги;
- забезпечення більшої безпеки обслуговуючого персоналу, населення та тварин при випадковому торканні проводів;
- легкість монтажу;
- можливість підвіски на одних опорах проводів різних напруг 0,4 кВ та 6/10 кВ.

- **застосування реклоузера;**

Реклоузер знайшов застосування в розподільних електричних мережах (РЕМ) з повітряними лініями електропередачі в якості автоматичного пункту секціонування мереж з одним або декількома джерелами живлення. Також реклоузер може використовуватися як високовольтна ланка відхідної лінії, наприклад, в разі приєднання нових електроспоживачів.

- **застосування засобів регулювання напруги;**

Всі понижуючі підстанції 10(6)/0,4 кВ в розподільчих мережах не мають автоматичного регулювання напруги. Вони мають перемикач без збудження (ПБЗ), яким користуються тільки 2 рази на рік. Тому для цілей регулювання напруги в розподільних мережах 6-20 кВ цілком доцільно використовувати тиристорні регулятори напруги (ТРН).

ТРН виконують функції автоматичного регулювання напруги і потужності в РЕМ. Застосування ТРН забезпечує зниження електричних втрат і підвищує пропускну спроможність ліній електропередачі. Відмінною особливістю ТРН є висока швидкодія і точність регулювання.

- **спорудження власних електростанцій на основі відновлюваних джерел енергії.**

Література

1. Олійник Ю. С. Якість електричної енергії / Ю. С. Олійник // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. - 2018. - Вип. 196. - С. 113-115. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdusg_2018_196_42
2. Вагин Г.Я., Куликов А.Л. Качество электрической энергии в системах электроснабжения. Анализ состояния, методов нормирования и контроля // Электрические станции. 2019. № 6. С. 54 – 59
3. Suslov K., Solonina N., Gerasimov D. Assessment of an impact of power supply participants on power quality // 18th International Conference on Harmonics and Quality of Power (ICHQP), Ljubljana, Slovenia. 2018. P. 1 – 5.
4. Матеріали сайту Simross [Електронний ресурс] URL: <https://simross.ru> (дата звернення: 04.04.2020).

УДК 621.326

Недошитко О. - ст.гр ТР-304

ВСП «Тернопільський фаховий коледж ТНТУ ім. І. Пулюя»

ГНУЧКІ ЕКРАНИ

Науковий керівник: викладач вищої категорії, викладач-методист
Недошитко Л. М

Nedoshytko O.

Separate Structural Subdivision "Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Pulyk National Technical University".

FLEXIBLE SCREENS

Supervisor: Nedoshytko L.M.

Декілька великих компаній, що займаються виробництвом електроніки, працюють над створенням гнучкого екрану. Яким чином дисплеї нового покоління вплинуть на наше життя?

Протягом десятиліть екрани являли собою плоскі шматки скла або пластику. Плоский екран не лише ламається і тріскається, але й диктує форму пристрою, у якому він буде використовуватися (наприклад, форму телефону або телевізора). Однак останнім часом інженери почали розробляти гнучкі дисплеї. Як же вони працюють і що їхня поява означатиме для майбутнього електроніки?

У традиційних рідкокристалічних екранах (LCD дисплеях) використовуються світлодіоди. Вони складаються із двох типів напівпровідникового матеріалу, у одному з яких присутній надлишок, а в іншому — нестача електронів. Під час проходження електричного струму через напівпровідниковий матеріал електрони рухаються зі сторони, де багато електронів, туди, де їх не вистачає. У результаті цього вони вивільняють енергію у вигляді світла.

Нещодавно інженери розробили новий тип світлодіодів (OLED) на основі невеликих органічних молекул і великих молекул (полімерів), які наносяться на скло. OLED складається із шести шарів: двох шарів захисного скла або пластику зверху і знизу (підкладка), анода, катода та двох шарів органічних молекул. Оскільки ці шари тонші, ніж напівпровідники у звичайних світлодіодах, OLED набагато легші та гнучкіші. Вони також яскравіше світять і споживають менше енергії. Окрім того, вони реагують набагато швидше, ніж традиційні дисплеї, і точніше відтворюють кольори. І найголовніше: деякі типи OLED можна «надрукувати» на пластику, щоб створити гнучкий дисплей.

Цього року Samsung оголосили, що розробили гнучку OLED-панель. За повідомленнями компанії, гнучкий дисплей пройшов випробування на довговічність, засновані на військових стандартах США. Навіть падіння із висоти 1,8 м не завдало йому шкоди.

Переваги гнучких дисплеїв — не лише у стійкості до ударів. У майбутньому їх можна буде використовувати для створення складних телефонів та інших гаджетів, які зручно носити в кишені. Звичайно, для цього батареї та внутрішні схеми також потрібно зробити гнучкими, і вчені вже працюють над цим. Скажімо, виробник електроніки LG створює акумуляторні батареї, які можна згинати і стискати, а деякі інші компанії працюють над розробкою ноутбуків із гнучким екраном. Lenovo

розробила прототип смарт-годинника розміром із телефон, який можна обернути навколо зап'ястя. Гнучкі екрани також можуть бути використані для створення цифрових панелей в автомобілях. Їм можна буде знайти і безліч інших застосувань: наприклад, вони можуть стати частиною меблів, побутової техніки або переносних речей, таких як одяг і ювелірні вироби.

Однією з найбільших перешкод на шляху широкого використання гнучких екранів є розширення їхнього виробництва. На даний момент технологія OLED дорожча, ніж традиційні світлодіоди, і її необхідно зробити більш ефективною. Як тільки це відбудеться, можна очікувати появи на ринку техніки з екранами нового покоління.

З появою гнучких екранів зменшиться не лише вага, але і розмір смартфона, а також споживання батареї.

Вже на сьогодні придумано багато сфер для використання гнучких екранів, наприклад, не лише для телефонів та комп'ютерів, але й для браслетів, підсвічувань, вигнутих незвичайним способом, рекламних стовпів і так далі.

Samsung планує постачати гнучкі OLED-панелі на ринок під брендом Youm. Про серійне виготовлення поки ходять лише чутки, але вже цього року на ринку з'являться перші повноцінні пристрої з гнучкими екранами.

Електронний ресурс:

Електронна газета «Epoch times» <https://www.epochtimes.com.ua/novyny-nauky/gnuchki-ekrany-maybutnye-elektroniky-128647>

Інтернет-магазин запчастин «All spares» <https://all-spares.ua/uk/articles-and-video/flexible-screens-why-do-we-need-it.html>

Секція:

Хімія. Хімічна, біологічна та харчова технології.

УДК 664

Албанська І.- ст. гр. МЛ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

БЕЗПЕКА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА АНАЛІТИЧНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Науковий керівник: ст. викл. Шпилик О.Б.

Albanska I.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

FOOD SAFETY AND ANALYTICAL METHODS OF CONTROL

Supervisor: Shpylyk O.

Ключові слова: аналітична хімія, харчова продукція, контроль

Keywords: analytical chemistry, food products, control

Аналітична хімія, маючи фундаментальний і прикладний аспекти, стає незамінною у проведенні контролю якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів. Якість продуктів харчування є одним з основних факторів, що визначають здоров'я населення та збереження його генофонду, і це є сукупність властивостей товарів, що зумовлюють їх придатність задовольняти певні потреби людини, і повинна відповідати вимогам стандартів. Одним із основних практичних завдань аналітичної хімії в харчовій промисловості є контроль виробництва на всіх його стадіях.

Безпека продукції та сировини є однією з вирішальних складових економічної безпеки кожної держави й визначається спроможністю країни ефективно контролювати виробництво й ввезення безпечного та якісного продовольства на загальновизначених у світі засадах. Безпека харчових продуктів - це зусилля, спрямовані на усунення небезпек, пов'язаних з харчовими продуктами, коли їх використовують споживачі. Ситуація, яка ставить під загрозу безпечність харчових продуктів, може бути пов'язана з будь-якою ланкою у харчовому ланцюзі. Таким чином, необхідно здійснювати ефективний контроль уздовж харчового ланцюга.

Виробники харчової промисловості постійно збільшують номенклатуру харчових продуктів, змінюючи при цьому рецептуру приготування, зовнішній вигляд, використовують нові види сировини. Сучасні промислові підприємства не можуть досягти високих техніко-економічних показників без організації технічного та аналітичного контролю виробництва на всіх його стадіях. По суті, такий контроль є невід'ємною частиною кожного виробничого процесу. Його виконують різні служби підприємства в залежності від об'єкта контролю.

За тим явищем, яке застосовується для одержання аналітичної інформації про склад речовини, методи аналізу поділяються на хімічні, фізико-хімічні, фізичні і біологічні. Особливістю аналітичної хімії є універсальність методів для вирішення різноманітних завдань, і в тому числі, для контролю за якістю і безпечністю харчової продукції. Практично вся частина контрольних операцій в цехах харчових виробництв виконується безпосередньо їх персоналом за участю хіміків-аналітиків цехових лабораторій і контролюється хіміком-технологом, який володіє, окрім знань і навичок підтримання технологічних режимів виробничого процесу, ще і методами хімічного і інструментального аналізу та знається на сучасних методиках виконання вимірювань.

УДК 66-7.579

Байда Н. - ст. гр. МХм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЯ ЗБАГАЧЕННЯ ХЛІБА І ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ЙОДОМ

Наукові керівники: к.т.н., асист. Кравченко Х.Ю., асист. Лялик А.Т.

Baida N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

TECHNOLOGY OF ENRICHMENT OF BREAD AND BAKERY PRODUCTS WITH IODINE

Supervisors: Kravcheniuk K., Lialyk A.

Ключові слова: хлібобулочні вироби, йодовмісні добавки

Key words: bakery products, iodine-containing additives

В організмі людини йод міститься в незначних кількостях — 15-20 мг. Більшу частину йоду (до 90%) людина отримує з продуктами харчування і лише незначну кількість — з водою та повітрям. Дефіцит йоду є причиною багатьох хвороб, найперше — збільшення щитовидної залози, що викликає затримку розумового та фізичного розвитку дітей, глухонімості, неврологічний кретинізм, погіршення зору. Йод-дефіцитні захворювання широко розповсюджені в усьому світі.

Результати досліджень йодної забезпеченості населення України за останні десять років свідчать про наявність на території країни йодної недостатності різного ступеня — від легкої до важкої. В Україні на ендемічних щодо йоду територіях проживає близько третини населення. Проблема посилюється негативними змінами в структурі харчування українців, особливо соціально незахищених груп населення. Не дивлячись на наявність в країні доступу до моря, в нових економічних умовах споживання багатих на йод риби та морепродуктів різко зменшилось.

Основний метод профілактики йод-дефіцитних захворювань — йодування продуктів харчування. До цього методу відносять йодування солі, води, масла, молочних продуктів, плавлених сирів, кондитерських виробів тощо.

В Україні питання виробництва продуктів харчування, збагачених на йод, є невирішеним. У зв'язку з цим необхідне проведення подальших досліджень із виявлення оптимальних йодовмісних добавок, а також особливостей їх застосування у виробництві вітчизняних продуктів оздоровчого призначення.

Одним із способів вирішення проблеми йодного дефіциту є збагачення йодом хліба та булочних виробів. Цей шлях має певні переваги. Хліб є традиційно доступним продуктом харчування, який вживається щоденно, до того ж не пізніше 1—2 діб після купівлі. Це вирішує проблему збереження йоду при зберіганні, а також витрат на пакування, які є істотними при йодуванні солі. Крім того, в усіх регіонах країни існує унікальна система постачання хліба в найвіддаленіші населенні пункти.

Вибір добавки, що містить йод, проводять за технологічними критеріями, визначаючи вплив об'єктів дослідження на інтенсивність перебігу колоїдних, біохімічних і мікробіологічних процесів у напівфабрикатах хлібопекарського виробництва.

Добавки у мікрокількостях мало впливають на колоїдні та біохімічні процеси в тісті. Деякі автори стверджують лише певне прискорення утворення тіста з усіма носіями йоду та збільшення його еластичності. Накопичення редукуючих цукрів та водорозчинного азоту під час автолізу, адекватного за тривалістю бродінню безопарного тіста, дещо зменшується. Це може спричинити зниження об'єму хліба, але не погіршує органолептичних показників якості готових виробів, перш за все, ступеня забарвлення скоринки.

Істотне значення у формуванні якості готових виробів з добавками, що містять йод, мають мікробіологічні процеси в тісті, що зумовлені життєдіяльністю молочнокислих бактерій (МКБ) та хлібопекарських дріжджів.

Науковці досліджували мальтазну та зимазну активність дріжджів за наявності добавок, активність МКБ — методом знебарвлення метиленового синього, визначали також ріст колоній мікрофлори, висіяної з модельних опар.

Аналіз одержаних результатів показав, що всі добавки мікронутрієнтів погіршують зимазну і покращують мальтазну активність дріжджів. Найкращий показник мальтазної активності мали дріжджі, в середовище яких вносили Йодказеїн.

Розмноження дріжджів в опарах за наявності досліджуваних добавок активізується, ріст колоній МКБ у присутності йодату калію зменшується майже втричі, а присутність в опарі Йодказеїну інтенсифікує цей процес у 9,5 разів.

Таким чином, проведений комплекс мікробіологічних досліджень показав, що з усіх добавок найбільший позитивний вплив на стан мікрофлори та мікробіологічні процеси в об'єктах хлібопекарського виробництва має Йодказеїн. Але вирішальне значення у виборі добавки з усіх технологічних факторів має якість готових виробів та гарантований вміст у них запланованої кількості йоду. Вплив носіїв йоду на фізико-хімічні показники якості хліба не можна назвати значним, однак, враховуючи те, що Йодказеїн, на відміну від інших добавок, не погіршує об'ємного виходу та формостійкості подових виробів (відношення висоти до діаметра — H/D), позитивно впливає на деформаційні показники м'якушки, визначені за допомогою автоматизованого пенетрометра АП 4/1, і характеризується мінімальними втратами йоду під час технологічного процесу — не більше 1,5% загального вмісту, найперспективнішим носієм йоду для об'єктів хлібопекарського виробництва визнано Йодказеїн.

Перелік посилань

1. . Передерий В.Г., Соловьева А.А. Йодная недостаточность — проблема государственная // Проблемы питания и здоровье. —1996. —№3—4. —С. 4—6.
2. Патт В.А., Щербатенко В.В. Новые сорта хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности и лечебно-диетических свойств. —М.: ЦИНТИпищепром, 1964. —50 с.

УДК 664.661

Гайдамака М. - ст. гр. МХм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФЕРМЕНТОВАНІ НАПОЇ ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ІНГРЕДІЄНТ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Карпик Г. В.

Haidamaka M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

FERMENTED DRINKS AS A FUNCTIONAL INGREDIENT IN THE PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS

Supervisor: Ph.D., docent Karpyk H.V.

Ключові слова: хлібопекарська промисловість, харчова цінність, соки

Keywords: baking industry, nutritional value, juice

Завданням сучасної хлібопекарської промисловості є розроблення нових видів продуктів функціонального спрямування. У ряді харчових виробництв є досвід виготовлення ферментованих продуктів. До них належать кефір, сметана, квашені овочі та їх суміші, квас, фруктові та овочеві напої тощо. Такі продукти є найбільш повноцінними з огляду на біохімічний та мікробіологічний склад, адже в процесі бродіння накопичується ряд біологічно активних речовин.

З метою застосування ферментованих напоїв у виробництві хлібобулочних виробів проведено літературний пошук наукових розробок і досліджень їх хімічного складу та фізіологічних властивостей. За даними ряду авторів, зброджені овочеві соки мають радіопротекторні властивості, обумовлені комбінованим впливом їх складу та імуногенної активності молочнокислих бактерій. В процесі молочнокислого бродіння в овочевих соках та напоях, поряд з молочною кислотою, збільшується вміст амінокислот, вітаміну С, калію, заліза та зменшується кількість важких металів. В збродженому капустиному соці вміст важких металів знижується в 2,4 рази, а нітратів у двічі. В буряковому соці зростає кількість аспарагінової кислоти, цистину, ізолейцину, лізину та заліза. Завдяки розвитку колоній корисних бактерій буряковий квас нормалізує мікрофлору кишечника, допомагає знизити ризик серцево-судинних захворювань, очищає організм. Натуральні пробіотики збільшують вироблення вітамінів групи В, травних ферментів, укріплюють імунну систему організму. Ферментовані напої рекомендовано вживати для профілактики виникнення шкірних захворювань, алергії, онкозахворювань.

Ряд фахівців відмічають необхідність споживання даних напоїв тривалий час, що є не завжди можливо. Хлібобулочні вироби в раціоні людей є щодня. Так, середньорічний обсяг споживання хліба масових сортів, закладений у "споживчому кошику", становить 101 кг на рік або 277 г на добу. Наведена інформація дає підстави розглядати доцільність використання ферментованих напоїв у виробництві борошняних виробів. Даний захід сприятиме підвищенню їх харчової цінності й розширенню асортименту хлібобулочних виробів, що так важливо в умовах жорсткої конкуренції серед підприємств галузі.

УДК 664.641.4

Гітель Д. – ст. гр. МЛМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕКСТУРОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ КИСЛОМОЛОЧНИХ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Лісовська Т. О.

Gitel D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

PROSPECTS FOR USING TEXTURED CORN FLOUR IN SOUR MILK DRINKS

Supervisor: Lisovska T.

Ключові слова: 2-3 слова

Keywords: 2-3 words

Сучасна державна політика в галузі здорового харчування, економічні та соціальні змінами у суспільстві, нові технологічні можливості та конкуренція на продовольчому ринку, спонукає виробників удосконалювати технології традиційної харчової продукції, та створювати продукти нового покоління, що відповідають сучасним вимогам. Розширення асортименту борошняної сировини за рахунок використання нетрадиційних видів борошна, що здатні частково або повністю замінити пшеничне борошно з метою раціонального його використання в хлібопекарській промисловості є актуальним. Можливим вирішенням даного питання є використання текстурованого кукурудзяного борошна, яке є джерелом модифікованого в процесі екструзії крохмалю, та містить білки, які не утворюють клейковину, і може бути застосоване у технології хлібобулочних виробів. Мета – дослідження технологічних особливостей застосування нетрадиційних видів борошна в технології хлібобулочних виробів.

Для обґрунтування технологічних параметрів застосування текстурованого кукурудзяного борошна в технології борошняних виробів необхідно вивчити властивості білково-протеїназного комплексу запропонованого борошна та порівняння його властивості з традиційною сировиною. Вивчення параметрів білково-протеїназного комплексу текстурованого кукурудзяного борошна здійснено за допомогою фаринографічного дослідження, що реєструє в динаміці цілий ряд показників – час утворення тіста, його стійкість, ступінь розрідження, консистенцію та еластичність і відображають технологічні властивості борошняної сировини, а отже, дають можливість зробити висновки про подальше використання борошняної сировини. Дослідження показали, що додавання текстурованого кукурудзяного борошна підвищує водопоглинальну здатність тіста на майже 3%, що є передумовою для підвищення виходу борошняних виробів за рахунок збільшення вологості тіста без погіршення якості виробів.

УДК 664.641.4

Гітель Д. – ст. гр. МЛМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ТЕКСТУРОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА НА КОНСИСТЕНЦІЮ НАПОЇВ КИСЛОМОЛОЧНИХ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Лісовська Т. О.

Gitel D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

EFFECT OF TEXTURED CORN FLOUR ON THE CONSISTENCY OF FERMENTED MILK DRINKS

Supervisor: Lisovska T.

Ключові слова: напої кисломолочні, текстуроване борошно

Keywords: fermented milk drinks, textured flour

Одним з основних завдань незбираномолочної галузі харчової промисловості є виробництво напоїв кисломолочних високої якості. Існує багато розробок напоїв кисломолочних з різноманітними наповнювачами, починаючи від вітамінних комплексів і завершуючи харчовими волокнами. Проте, удосконалення технології передбачає дослідження технологічних параметрів для забезпечення сталих якісних показників. Метою роботи було вивчення технологічних характеристик рослинних інгредієнтів з метою стабілізації системи напою кисломолочного за рахунок використання натуральних компонентів.

На підставі проведеного дослідження, визначено, що для виробництва якісних напоїв важливе значення форми зв'язку вологи в харчовій системі. Харчові продукти цієї системи в яких волога має різні форми зв'язку з твердим скелетом. В колоїдній системі молока вільна волога відповідає першій фазі механізму взаємодії з колоїдом і є міжміцелярною рідиною, що володіє властивостями води. Проте, зв'язана волога особливо міцно адсорбована на поверхні міцел та володіє, зокрема такими властивостями, як знаходиться під тиском, який зумовлений молекулярним силовим полем, через, що густина води збільшується, є поганим розчинником, важче випаровується, тобто присуті за своїми властивостями наближається до твердого тіла. Структура напою кисломолочного та його властивості в процесі зберігання залежать від здатності рослинного наповнювача до зв'язування та утримування вологи в процесі зберігання, тому доцільно дослідити вологоутримуючу здатність текстурованого кукурудзяного борошна.

При додаванні текстурованого кукурудзяного борошна від 3 до 5% до молока разом з чистими культурами молочнокислих бактерій, спостерігається підвищення в'язкості системи, частинки екструдату рівномірно розподіляються в дисперсійному середовищі молока. Підвищення в'язкості системи пояснюється здатністю крохмалю текстурованого борошна до гідратації та набухання з утворенням стійкого крохмального клейстеру, за рахунок збільшення кількості гідрофільних функціональних груп, які виникають в результаті гідротермічного оброблення борошна.

УДК 664.3

Дуда М., Салівонов Т. – ст. гр. МХ – 21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТРАНС-ЖИРИ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Назарко І.С.

Duda M., Salivonov T.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

TRANS FATS IN FOODSTUFFS

Supervisor: PhD, Associate Professor Nazarko I.S.

Ключові слова: транс-жири, харчові продукти.

Key words: trans fats, foodstuff.

Сучасна харчова промисловість пропонує великий вибір продуктів. Але не всі з них після технологічної обробки є корисними та засвоюються нашим організмом. Особливо небезпечними є маргарин і, відповідно, будь-які продукти, що містять його та продукти, повторно обсмажені в рафінованій рослинній олії. Це пов'язано з тим, що при високотемпературній обробці таких продуктів, утворюються транс-ізомери жирних кислот, які є канцерогенами. Трансгенні жири здатні утворюватись при повторному нагріванні, навіть якщо їжа спочатку і не містила їх. Так чим вищою буде температура і тривалішим час нагріву, тим більше небезпечних транс-жирів утвориться.

У мінімальних кількостях трансгенні жири містяться природно в м'ясних і молочних продуктах, але їхня частка становить не більше 8% усієї маси жиру. Тоді як при смаженні та під час технологічної обробки продуктів, що містять маргарин та рафіновані рослинні олії, їх частка може сягати 20-50%. Тобто, певна кількість транс-жирів міститься у будь-якій їжі, яку спочатку приготували, а потім повторно нагріли. До таких продуктів відносять: будь-який обсмажений фастфуд, картоплю фрі, котлети, чіпси, крекери, випічку на основі маргарину, готове листкове тісто, спреди, майонези, морозиво, шоколадні пасти, глазуровані сирки, кондитерські вироби тощо.

Згідно наукових досліджень, регулярне вживання трансгенних жирів поступово провокує розвиток різних захворювань: порушення обміну речовин, підвищення рівня холестерину в крові, зниження рівня статевих гормонів, ожиріння, атеросклероз, інсульт, рак товстої кишки тощо. Тому в багатьох країнах, зокрема США, Канаді, Європі прийнято рішення про обмеження використання транс-жирів, а виробники харчових продуктів повинні чітко вказувати вміст транс-жирів на упаковці. Однак, часто виробники на етикетках харчових продуктів приховують транс-жири за такими назвами: «гідрогенізовані жири», «модифіковані рослинні жири», «гідрогенізовані олії» і споживачі не завжди розуміють, що саме гідрогенізація при високій температурі і тиску призводить до утворення трансгенних жирів.

Точних даних щодо споживання транс-жирів на день немає, адже будь-яка їх кількість для організму є шкідлива. Виявити такі жири у продуктах можливо лише у спеціалізованій лабораторії. Тому, щоб зберегти своє здоров'я потрібно: знизити до мінімуму вживання продуктів на основі маргарину, купувати продукти зі зниженим вмістом жиру, відмовитись від фастфуду, замінити смажені страви на варені, печені чи тушковані, купувати продукти якомога менш перероблені, уважно читати етикетки.

УДК 637.146

Зубкович Н. – ст. гр. МЛМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗБАГАЧЕННЯ СИРКОВИХ ВИРОБІВ РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Сторож Л.А., Дацишин К.Є.

Zubkovych N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ENRICHMENT OF CURD PRODUCTS WITH PLANT SUBSTANCES

Supervisor: PhD, Liudmyla Storozh, Datsyshyn K.Ye.

Ключові слова: сир кисломолочний, шовковиця.

Key words: sour milk curd, mulberry.

Кисломолочний сир – концентрований молочно-білковий продукт, який є одним із найцінніших молочних продуктів і продуктів харчування взагалі. До його складу входять усі амінокислоти молока, тільки концентрація є значно вищою (у 6-7 разів), ніж у молоці. В кисломолочному сирі значно більший вміст мінеральних речовин, ніж в молоці та менше лактози. Кисломолочний сир – є продуктом дієтичного харчування. Завдяки високому вмісту амінокислоти метіоніну він рекомендується для профілактики та захворювань печінки і атеросклерозу. Високий вміст кальцію дозволяє рекомендувати кисломолочні сири для лікування та профілактики різних запальних процесів, а також для зміцнення кісткової тканини, зокрема після переломів. Тому кисломолочний сир та вироби на його основі повинні входити до щоденного раціону людини, зокрема дітей дошкільного і шкільного віку, у яких є потреба в кальції особливо висока у зв'язку з їх зростанням.

До сиркових виробів належать вироби, які виробляють із кисломолочного сиру, з доданням вершків, вершкового масла, наповнювачів, харчових добавок та призначені для безпосереднього вживання в їжу. В якості смакових і ароматичних наповнювачів використовується цукор, мед, какао, кава, цукати, родзинки, кориця, ванілін, перець, сіль кмин, кріп. Крім цього, виробляють сирки з курагою, чорносливом, горіхами плодово-ягідні та інші.

Для розширення асортименту сиркових виробів та з метою отримання продуктів лікувально-профілактичного призначення, використовують різноманітну рослинну сировину.

Метою роботи було розробити технологію сиркового виробу, збагаченого шовковицею. Плоди шовковиці містять до 20% цукрів, пектинові та дубильні речовини, залізо, каротин, вітаміни С та Е, а також селен. Завдяки вмісту антиоксидантів, ягоди шовковиці допомагають при розладах імунної системи, погіршенні зору та ураженню сітківки ока, покращують опірність організму інфекційним захворюванням. У готовому продукті було охарактеризовано органолептичні та фізико-хімічні показники, що відповідали вимогам нормативних документів на виготовлення продуктів даної групи. Використання шовковиці, як наповнювача, дозволить розширити асортимент сиркових виробів та отримати продукт із функціональною дією на організм.

УДК 577.118

Кривокульська А. –ст.гр. МХс-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ ЯКЕ МІСТИТЬ ДОСТАТНЮ КІЛЬКІСТЬ ПРОДУКТІВ БАГАТИХ НА ЙОД

Науковий керівник: к.б.н. Копчак Н.Г.

Kryvokulska A. V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THEORETICAL ASPECTS OF THE IMPACT OF A BALANCED DIET THAT CONTAINS A SUFFICIENT AMOUNT OF FOODS RICH IN IODINE

Supervisor: Kopchak N.H.

Ключові слова: йод, харчування, йододефіцит

Keywords: Iodine, nutrition, Iodine deficiency

На сьогоднішній день, проблема здорового харчування займає важливе місце у світі, адже його якість суттєво впливає на стан здоров'я населення, та поширеність багатьох захворювань. Особливо дефіцит вітамінів, макро- і мікроелементів та інших речовин можуть спричиняти розвиток різних патологій, а також зниження функціональної активності імунної системи. Однією із серйозних проблем є йододефіцит, для уникнення якої необхідне достатнє надходження йоду в організм людини.

Його нестача спричиняє підвищення захворюваності на зоб, зростають випадки вродженого кретинізму та інших патологій, що супроводжуються різними функціонально-структурними змінами. Оскільки зоб є нутритивне захворювання то можна уникнути його розвитку шляхом правильного харчування. Для цього необхідно щоденно вживати продукти, які містять достатню кількість йоду.

Для людини існує три джерела йоду – вода, повітря, їжа. Концентрація йоду в місцевій питній воді ідентична концентрації йоду у ґрунті. Здебільшого у йододефіцитних регіонах концентрація йоду у воді нижча. Крім цього надходження йоду відбувається і через легені, особливо в прибережних зонах. Проте, основну кількість цього мікроелементу ми споживаємо з їжею. Найвищий вміст йоду містять продукти морського походження, адже морські рослини та тварини концентрують йод з морської води.

Багатими на йод є овочі – салат, буряк, редиска, картопля, помідори, морква, баклажан; фрукти – апельсини, виноград, яблука, груші, абрикоси, хурма, слива; боби – квасоля, горох; ягоди – вишня, агрус, смородина; злаки – пшениця, гречка, пшоно. До тваринних джерел йоду відносяться морепродукти – креветки, ламінарія; риба – тунець, тріска; молочні продукти – кефір, молоко, сметана, вершки, сир, яйця.

Сьогодні з метою профілактики йододефіцитних захворювань харчові продукти збагачують йодом, який додають у хліб, молоко, воду, сіль. Дослідники радять при профілактиці та корекції варто звернути увагу на хімічну форму сполук йоду. Недоліком використання неорганічних є те, що організм не контролює надходження цього мікроелемента у щитоподібну залозу. Йоду у складі органічних сполук зв'язаний

з білком, тому для того щоб засвоїтися, білок має розчепитися і розпастися на амінокислоти, та йодтирозин. Цей процес проходить в тонкій кишці, звідти кров надходить у печінку, де проходить дейодування дейодиназами і пропускає необхідну кількість йоду, а надлишок виводиться з організму. Тому організм засвоює лише потрібну кількість йоду.

На даний момент високу ефективність для підтримання балансу йоду в організмі проявляє слабомінералізована питтєва вода на основі продукту "Йодіс-Концентрат", який базується на прісній природній воді.

Отже, аналіз літературних джерел вказує на цінний вплив раціонального харчування на здоров'я людини. Вживання в їжу продуктів із достатнім вмістом йоду запобігає розвитку різноманітних захворювань.

УДК 664.641.4

Тонкевич Т.—ст. гр. МХм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КСИЛІТУ У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Лісовська Т.О.

Tonkevych T.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

STUDY APOSSIBILITY OF USING XYLITE IN BAKERY PRODUCTS TECHNOLOGY

Supervisor: Lisovska T.

Ключові слова: ксиліт, хліб,

Keywords: 2-3 words

Ксиліт ($C_5H_{12}O_5$) - це багатоатомний спирт, що має солодкість, схожу на сахарозу, але на 40% менше калорійності. Ксиліт переважно застосовується у фармацевтичній, косметичній, стоматологічній та харчовій промисловості. У харчовій промисловості важливість та високий попит зумовлені головним чином низькою калорійністю, низьким глікемічним індексом та поживною (харчовою) цінністю їжі з використанням ксиліту.

Сьогодні ксиліт широко використовується, як підсолоджувач у джемах, желе, десертах, кондитерських виробах, жувальній гумці та хлібобулочних виробах. У кондитерських виробах, таких як цукерки або жувальна гумка, використання ксиліту має ряд переваг, оскільки він забезпечує солодкість та освіжаючого ефект. Загалом, ксиліт використовується сам або в поєднанні з іншими замінниками цукру для шоколаду без цукру, цукерках та термостійких начинках [1]. У хлібобулочних виробах ксиліт знижує карамелізацію цукрів, що сприяє зменшенню потемніння продукту внаслідок реакцій Маєра, які відбуваються під час випікання між цукрами та білками. При додаванні ксиліту ці реакції не відбуваються, оскільки він не містить альдегідних або кетонних груп. Дослідження можливості застосування ксиліту у технології печива, показало, що печиво, приготоване шляхом заміни сахарози на ксиліт до 50%, є кращим

за органолептичними показниками, мікробіологічно безпечним і має триваліший термін зберігання [2]. Розроблено технологію заміни сахарози ксилітом (отриманим в результаті біотехнологічної обробки шкірок бананів) при приготуванні сухарів [3]. Додавання більше 50% ксиліту до цього виду хлібобулочних виробів зменшує колір і підвищує твердість продукту. Додавання ксиліту впливає на реологічні властивості тіста; головним чином, при додаванні більше 50% ксиліту перешкоджає набуханню клейковини через що вона легко рветься, а це негативно впливає на якість готового виробу [4].

Встановлено, що оптимальна кількість ксиліту для отримання найкращих органолептичних та технологічних показників хліба (питомого об'єму, пористості, текстури, кольору та смаку) становить від 5% до 10%. Поза цим діапазоном ксиліт погіршує властивості тіста, а отже і готового виробу. Крім того, ксиліт має великий потенціал як зволожувач харчових продуктів, оскільки він має високу гігроскопічність, поглинає, утримує вологу і має низьку температуру силування T_g (на 20°C нижче, ніж сорбіт) [5].

Дослідження використання ксиліту в технології хлібобулочних виробів показують, що він може бути використаний для заміщення цукру в різних продуктах, таких як печиво, хліб, сухарі та кондитерські вироби, не впливаючи на їх фізико-хімічні та органолептичні характеристики.

Список використаних джерел

- 1.Mohamad, N.L., Mustapa Kamal, S.M. and Mokhtar, M.N 2015. Xylitol Biological Production: A Review of Recent Studies. *Food Reviews International*, 31(1), 74-89. 10.1080/87559129.2014.961077.
- 2.Mushtaq, Z., Rehman, S.-u.-.,Zahoor, T. and Jamil, A. 2010. Impact of Xylitol Replacement on Physicochemical, Sensory and Microbial Quality of Cookies. *PakistanJournalofNutrition*, 9(6), 605-610.
- 3.Muhammad, N., Salim ur, R., Fiaz, A. and Zarina, M. 2012. Biotechnological production of xylitol from dried banana peel hydrolysate and its impact on physicochemical properties of rusks. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 11(1), 2-14.
- 4.Sun, Q., Xing, Y. and Xiong, L. 2014. Effect of xylitol on wheat dough properties and bread characteristics. *International Journal of Food Science & Technology*, 49(4), 1159-1167. doi:10.1111/ijfs.12412.
- 5.Elamin, K., Sjöström, J., Jansson, H. and Swenson, J. 2012. Calorimetric and relaxation properties of xylitol-water mixtures. *TheJournalofChemicalPhysics*, 136(10), 104508. 10.1063/1.3692609.

УДК 664. 681.2

Кузьмич Н. – ст. гр. МХ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Науковий керівник: асистент Лялик А.Т.

Kuzmich N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN BAKERY PRODUCTION

Supervisor: assistant Lialyk A.T.

Ключові слова: інноваційні технології, хлібопекарське виробництво

Keywords: innovative technologies, bakery production

Хлібопекарська промисловість є основою соціального розвитку держави. З кожним роком суспільство і виробництво модернізуються. Це дає можливість молодим студентам та науковцям заглибитись у вивчення новітніх технологій виробництва хліба та допомогти людям більше дізнатись про всю користь хлібобулочної продукції.

Впровадження інноваційних технологій на підприємствах хлібопекарської галузі сприятиме:

- здійсненню реструктуризації підприємства, що дозволить використовувати їх повну потужність, це ж натомість збільшить потік кваліфікованих працівників, які згодом матимуть можливість виготовляти якісну та конкурентоспроможну продукцію;
- підвищенню заробітної плати, що стане мотивацією для персоналу, це призведе до продуктивності та інтенсивності праці, а також можливості збільшення кількості робочих місць;
- підвищення конкурентоздатності, не тільки на внутрішньому ринку, а й на зовнішніх також.

Якщо дивитись на тенденції ринку, то можна зрозуміти що більшість хочуть бачити на прилавках якісну продукцію, інноваційний асортимент, та розширення ринків збуту

Для впровадження інноваційних технологій, не малу роль в цьому відіграє технологічне оснащення підприємства. Хлібопекарські підприємства на своєму балансі зазвичай мають обладнання вітчизняного виробництва, що не може створити конкуренцію світовому. Українське устаткування є більш енергоємним, в процесі експлуатації менш надійним та менш технологічним, тому в ідеалі для інноваційних досягнень краще провести заміну обладнання на більш якісну.

Щоб впровадити інноваційні технології на українських хлібобулочних підприємствах потрібно зробити дуже багато – починаючи з розробки нових рецептур, закінчуючи зміною обладнання.

Хлібопекарська промисловість України вже починає своє оновлення, хоч і маленькими кроками, зате впевнено йде в майбутнє. Багато підприємств Тернопільщини запроваджує новітні технології, нові рецептури хлібобулочних виробів, що задовольняє потреби споживачів, та сприяє їх розвитку.

УДК 637.146

Свистун О. – ст.гр. МЛм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АЦИДОФІЛЬНИЙ НАПІЙ ЗІ СТЕВІЄЮ ТА ГАРБУЗОМ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Сторож Л.А.

Svystun O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ACIDOPHILIC DRINK WITH STEVIA AND PUMPKIN

Supervisor: PhD, Liudmyla Storozh

Ключові слова: ацидофільний напій, функціональний продукт, стевія, гарбуз.

Keywords: acidophilic drink, functional product, stevia, pumpkin.

У сучасному світі великої популярності набуває стратегія функціонального харчування, основою якого є додавання до звичного раціону функціональних продуктів. Їх споживання допомагає зберегти та зміцнити здоров'я людини, знизити ризик виникнення захворювань, що особливо актуально на сьогодні у зв'язку з погіршенням екології, зміною ритму життя, збільшенням захворюваності серед усіх верств населення. Сприятливий вплив функціональних продуктів зумовлений наявністю у їхньому складі харчових компонентів, які мають позитивний вплив на біохімічні та метаболічні процеси в організмі людини. Одними із таких функціональних продуктів є ацидофільні напої, які завдяки вмісту ацидофільної палички, що є представником нормальної мікрофлори кишечника людини, проявляють лікувально-профілактичну дію під час захворювань шлунково-кишкового тракту. Ацидофільна паличка може зброджувати не лише молочний, а й інші види цукрів, тому легко приживається в організмі людини; у порівнянні з іншими молочнокислими бактеріями, вона має потужніші бактерицидні властивості стосовно шкідливих хвороботворних мікроорганізмів. Ацидофільні напої покращують секрецію шлунку і підшлункової залози, сприяють процесам травлення та пришвидшують метаболізм, а також здатні відновлювати природний імунітет після перенесених захворювань.

З метою розширення асортименту ацидофільних напоїв та збільшення їх популярності серед населення нами був розроблений ацидофільний напій зі стевією та гарбузом. Стевія – трав'яниста рослина, що містить стевіозид, який у 150 разів солодший за цукор і є природним безпечним цукрозамінником при цукровому діабеті, ожирінні та інших порушеннях метаболізму. Листя стевії багате на вітаміни А, С, Е, Р, флавоноїди, полісахариди та мікроелементи, містить ефірні олії, клітковину та дубильні речовини. Гарбуз є справжньою скарбницею вітамінів, поживних речовин, виступає джерелом клітковини, яка є невід'ємною частиною здорового харчування. Часте включення гарбуза в раціон приводить до покращення обмінних процесів. У процесі виробництва ацидофільного напою стевію можна вносити у вигляді екстракту «Стевіасан». Його додавали у сквашений згусток перед фасуванням. Гарбуз вносили у вигляді пюре також після сквашування. Ацидофільний напій зі стевією та гарбузом поєднує у собі чудовий смак та надзвичайну користь для організму людини. Він може бути рекомендований як лікувально-профілактичний продукт для харчування людей, що страждають від цукрового діабету та надлишкової ваги.

УДК 664

Слимак М. – ст. гр. МЛм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ РОСЛИННИХ ДОБАВОК, ЯК ДЖЕРЕЛО ПІДВИЩЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Науковий керівник: д.в.н., професор Кухтин М. Д.

Slymak M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

APPLICATION OF VEGETABLE SUPPLEMENTS AS A SOURCE OF INCREASING ANTIOXIDANT PROPERTIES OF DAIRY PRODUCTS

Supervisor: d.v.s., professor Kukhtyn M. D.

Ключові слова: молочні продукти, антиоксиданти, рослинні добавки

Key words: dairy products, antioxidants, vegetable supplements

Молочні продукти відносяться до одних із найбільш цінних продуктів харчування людини. Цінність молочних продуктів полягає в тому, що в них містяться необхідні людині речовини, які добре збалансовані та перебувають в легкозасвоюваній формі. Найбільший вміст антиоксидантів припадає на продукти рослинного походження. Тому збагачення молочних продуктів антиоксидантами доцільне за рахунок використання рослинної сировини багатой на ці речовини.

Використання рослинних добавок, в якості джерела підвищення антиоксидантних властивостей молочних продуктів матиме позитивний ефект, так як молочні продукти посідають важливе місце в раціоні населення і займають значний сегмент споживчого ринку.

Антиоксиданти – це група хімічних зв'язків, котрі затримують або призупиняють процес окислення інших речовин. Основна їхня функція – нейтралізація шкідливих для організму вільних радикалів, яким притаманний руйнівний вплив на організм. Накопичення вільних радикалів в організмі людини є однією з основних причин найбільш небезпечних захворювань.

Рослини проявляють антиоксидантні властивості завдяки вмісту в своєму складі біоантиоксидантів: вітамінів, біофлавоноїдів, дубильних речовин, органічних кислот. Для підвищення антиоксидантних властивостей молочних продуктів можна використовувати рослинні добавки, які мають виражену антиоксидантну дію, у вигляді екстрактів та порошків. Також, можна використовувати різні овочі та фрукти з високим вмістом фенольних і поліфенольних сполук, та вітамінів А, Е, і С, у вигляді наповнювачів до цих продуктів. На нашу думку збагачення молочної сировини антиоксидантами екстрактів рослин: базиліку, червоного буряку, розмарину має перспективи при створенні композицій нових молочних продуктів.

Отже, застосування рослинних добавок для підвищення антиоксидантних властивостей молочних продуктів дозволяє отримати продукт, який міститиме антиоксидантну систему сформовану натуральними рослинними компонентами для зниження вільнорадикальних процесів.

УДК 637.127.576

Слимак М. – ст. гр. МЛм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СИРКОВИЙ ПРОДУКТ ІЗ ГІДРОЛІЗАТОМ БІЛКІВ СИРОВАТКИ МОЛОКА

Науковий керівник: д.б.н., професор Юкало В.Г., Дацишин К.Є.

Slymak M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

CURD PRODUCT WITH WHEY PROTEIN HYDROLYSATE

Supervisor: d.b.s., professor Yukalo V.G, Datsyshyn K.Ye.

Ключові слова: сирковий продукт, алергія, гідролізат білків сироватки

Key words: cheese product, allergy, whey protein hydrolysate

Sour milk curd is a product of universal purpose, which is highly digestible. In addition to direct use, it is used as a basic for the production of a wide range of curd products. A distinctive feature that characterizes sour milk curd and determines its high nutritional and biological value is the high protein content, which includes all essential amino acids. For this reason, sour milk curd and curd products based on it are a required component of the nutrition of all ages customers. However, these products are not recommended for consumption by people suffering from milk protein intolerance and very often simply are excluded from the nutrition. Studies have shown that allergy to cow's milk is the most common problem for children (38.5%) and is the second most common for adults (26.2%). The main milk allergens are whey proteins: β -lactoglobulin and α -lactalbumin. Today, to reduce the allergenicity of whey proteins, their enzymatic hydrolysis using proteases of various origins is most often used.

The aim of the work was to create a curd product based on sour milk curd, which could be recommended for people with allergies to whey proteins.

The curd product was obtained by mixing low-fat sour milk curd with whey proteins pancreatin hydrolysate. For the production of sour milk curd were selected such parameters of heat treatment, which provide a clot containing almost pure casein. Whey proteins hydrolysate was obtained by proteolysis of a whey proteins concentrate solution in physiological conditions. The introduction of the hydrolysate to the sour milk curd increases the indicators of active and titratable acidity, as well as slightly increases the water holding capacity of the obtained product in comparison with the control sample without the whey proteins hydrolysate. In addition to organoleptic and physicochemical parameters of the obtained product, its characterization was carried out using electrophoretic and chromatographic methods. Electrophoretic researches indicate that the curd product with whey proteins hydrolysate does not contain allergenic whey proteins, but there is an increase in the number of low molecular weight peptides due to the introduction of hydrolysate.

Thus, obtained by us curd product with the whey proteins hydrolysate, was characterized by reduced allergenic properties and increased biological value and can be recommended for the nutrition of persons with intolerance to whey proteins.

УДК 663.3

Стасюк С. – ст. гр. МХ-21

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ОЦІНКА ЯКОСТІ БІЛИХ ВИН

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

Stasiyk S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

QUALITY ASSESSMENT OF WHITE WINES

Supervisor: PhD Vichko O. I.

Ключові слова: біле столове вино, аналіз якості та безпечності.

Keywords: white wine, analysis of quality and safety.

Виноробна промисловість - одна з провідних галузей харчової індустрії.

Медицина і фармакопея розглядають вино як алкогольний, гігієнічно оздоровлюючий напій, що володіє лікувальними властивостями (частіше в суміші з рослинними препаратами) та іншими позитивними якостями.

Складові вина - мінеральні кислоти, такі як винна, яблучна, саліцилова, що сприяють засвоєнню харчових протеїнів м'яса і риби. І тільки в білому вині знайдена ще й кофеїнова кислота, яка прискорює одужання хворих з бронхіальною патологією, завдяки здатності розріджувати мокроту і полегшувати її відходження.

Актуальним залишається необхідність контролю якості білих ординарних столових вин, здійсненому на основі дослідження технології виробництва, з метою виявлення шляхів запобігання фальсифікації такої групи товарів. На сьогоднішній день проводиться робота по розширенню асортименту і поліпшенню якості столових і марочних вин, підвищення рівня механізації, створення заводів - автоматів, розробляються і впроваджуються схеми комплексної переробки винограду.

Більшість білих столових вин має світлий жовтувато-зелений (солом'яно-жовтий) колір, ніжний смак з приємною кислотністю, повною відсутністю грубості і терпкості. Для них характерний тонкий букет з добре вираженими тонами сортового аромату. Ці особливості білих вин обумовлені їх складом і станом окислювально-відновних систем.

У білих столових винах легко виявляються найменші недоліки, так як вони не маскуються ні екстрактивними речовинами, ні спиртом, ні сильним ароматом, властивим іншим типам вин. Тому на якості білих вин особливо помітно відбиваються такі фактори як екологічні умови, особливості сорту, ступінь зрілості і режим обробки винограду, умови зберігання і прийоми обробки виноматеріалів.

Біле столове вино виготовляється з білих, червоних або рожевих сортів винограду шляхом ферментації при відсутності шкірки. Запобігання контакту соку із шкіркою є обов'язковою умовою. Важливий також ретельний контроль за температурою, необхідне періодичне охолодження суслу до 20°C для успішної роботи винних дріжджів у білому вині. Технологія виробництва і якість вин взаємопов'язані між собою, тому проблему якості необхідно вирішувати комплексно.

Якість вин визначається за органолептичними, фізико-хімічними та показниками безпеки. За своєю природою білі столові вина повинні бути самими ніжними, тонкими і легкими із всіх виноградних вин. Для приготування білих столових вин виноград

збирають при оптимальній технічній зрілості без перезрівання та надлишкового накопичення цукрів. Інакше можна отримати столові вина більш міцні, важкі з недостатньою кислотністю. Дуже важливо, щоб білі столові вина не мали тонів окисленості і тонів мадеризації, що знижує їх якісні показники.

Фізико-хімічні показники якості вин визначаються відповідно до встановлення об'ємної частки етилового спирту і масової концентрації цукрів та титрованої кислотності для різних груп вин.

Показники безпеки встановлюються згідно з гігієнічними вимогами до якості і безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів у винах, шляхом встановлення допустимих показників вмісту токсичних елементів. Показники безпеки також включають якість упаковки, макрування та зберігання, які встановлюються відповідно до ДСТУ 4806:2007.

Досліджуючи якість виноробної продукції, необхідно згадати про такі явища як вади та недоліки вин. У практиці виноробства найбільш поширені і завдають відчутної шкоди фізико-хімічні помутніння: колоїдні помутніння - білкові, полісахаридні, поліфенольні, ліпідні; кристалічні - випадання кристалів органічних солей калію і кальцію, в основному винної кислоти та ін.

Колоїдні помутніння обумовлені присутністю у вині високомолекулярних сполучень білків, полісахаридів, поліфінолов, ліпідів. Кристалічні помутніння виникають при зміні температури, спіртуванні, кислотності вина і пов'язані з випаданням в осад органічних солей калію і кальцію: це малорозчинні солі винної кислоти - кислий та виннокислий калій і середня сіль кальцію, а також солі щавлевої, яблучної, лимонної та інших кислот. Так звані касові помутніння виникають при взаємодії деяких органічних компонентів вин з металами. Вони відомі за назвами: залізний, мідний, алюмінієвий кас.

Недоліки вина можуть бути пов'язані суттєвим відхиленням його від нормального складу, що відображається на негармонійності його смаку внаслідок надмірного або недостатнього вмісту тієї чи іншої речовини. Це відхилення від норми вина по складу і якості виникає найчастіше через використання некондиційної сировини або через порушення технології. В результаті використання некондиційної сировини підвищується кислотність вина, знижується екстрактивність, зменшується спіртозність та ін. Прикладами недоліків технологічного походження є нетиповий колір вина, зайвий терпкий смак, випадання винного каменю, помутніння, сторонній присмак.

Недоліки вин усувають шляхом купажування зі спиртом, фільтрації, купажування з вакуум-сушом, центрифугуванням в процесі вторинного виноробства.

Таким чином, на сьогоднішній день виробники повинні випускати вина тільки відповідно до вимог національних стандартів або технічних умов, а також відповідно до показників якості та НАССР. Тому, що маючи на ринку товар, який ми споживаємо, хочеться бути впевненими, що він якісний і безпечний. Забезпечення населення якісними продуктами харчування є одним з головних напрямів розвитку будь-якої держави.

Література:

1. Закон України від 16 червня 2005 року № 2662-IV «Про виноград та виноградне вино». [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2662-15>.

2. ВИНА Загальні технічні умови ДСТУ 4806:2007. Наказ Держспоживстандарту України від 5.07.2007р. N144 / // Київ ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 2008 –15 с.

УДК 664.641.4

Троян К. – ст. гр. МХм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Лісовська Т. О.
Кушнірук. Н.В.

Troyan K.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE USE OF NON-TRADITIONAL KINDS OF FLOUR IN THE TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS

Supervisor: Lisovska T., Kushnyruk N.

Ключові слова: нетрадиційне, покращення(підвищення).

Keywords: unconventional, improvement(increase).

Сучасна державна політика в галузі здорового харчування, економічні та соціальні змінами у суспільстві, нові технологічні можливості та конкуренція на продовольчому ринку, спонукає виробників удосконалювати технології традиційної харчової продукції, та створювати продукти нового покоління, що відповідають сучасним вимогам. Розширення асортименту борошняної сировини за рахунок використання нетрадиційних видів борошна, що здатні частково або повністю замінити пшеничне борошно з метою раціонального його використання в хлібопекарській промисловості є актуальним. Можливим вирішенням даного питання є використання текстурованого кукурудзяного борошна, яке є джерелом модифікованого в процесі екструзії крохмалю, та містить білки, які не утворюють клейковину, і може бути застосоване у технології хлібобулочних виробів. Мета – дослідження технологічних особливостей застосування нетрадиційних видів борошна в технології хлібобулочних виробів.

Для обґрунтування технологічних параметрів застосування текстурованого кукурудзяного борошна в технології борошняних виробів необхідно вивчити властивості білково-протеїназного комплексу запропонованого борошна та порівняння його властивості з традиційною сировиною. Вивчення параметрів білково-протеїназного комплексу текстурованого кукурудзяного борошна здійснено за допомогою фаринографічного дослідження, що реєструє в динаміці цілий ряд показників – час утворення тіста, його стійкість, ступінь розрідження, консистенцію та еластичність і відображають технологічні властивості борошняної сировини, а отже, дають можливість зробити висновки про подальше використання борошняної сировини. Дослідження показали, що додавання текстурованого кукурудзяного борошна підвищує водопоглинальну здатність тіста на майже 3%, що є передумовою для підвищення виходу борошняних виробів за рахунок збільшення вологості тіста без погіршення якості виробів.

УДК 663.674

Ціко Ю. – ст. гр. МХ-21

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

МОРОЗИВО ЗБАГАЧЕНЕ БІЛКОМ

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

Tsiko Y.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

A NEW KIND OF ICE CREAM ENRICHED IN PROTEIN

Supervisor: PhD Vichko O. I.

Ключові слова: Морозиво, якість, фрезерування, заміники молочного жиру .

Keywords: Ice-cream, quality, milling, milk fat substitutes.

Морозиво користується великим попитом споживачів. Для того щоб постійно розширювати його виробництво в нашій країні, необхідно використовувати нові види сировини, удосконалювати технологію, застосовувати холод на всіх етапах зберігання та доставки готового продукту, вишукувати нові пакувальні матеріали.

Морозиво – багатофазна система, яка представляє собою заморожену суміш істинних і колоїдних розчинів, а також емульсії та суспензії.

Харчова цінність морозива обумовлена наявністю повноцінних білків, легкозасвоюваних жирів, незамінних амінокислот, солей кальцію та фосфору, що є життєво необхідними для нормального функціонування організму людини. А саме білки відіграють надзвичайно важливу роль у виробництві морозива, оскільки є ефективними емульгаторами та піноутворювачами.

Під час визрівання, фризерування гідратовані білки також підвищують в'язкість сумішей та покращують консистенцію морозива шляхом обмеження розмірів кристалів льоду та підвищення їх стабільності.

Нині для збагачення морозива широко застосовують сухі суміші концентратів молочних білків (СЗМ, казеїнати, КСБ, суху сировину) та їх ферментовані концентрати. Відомо, що технічно ефективним білковим концентратом є казеїнат натрію, який покращує збитість, емульгування та стійкість структури морозива. Його рекомендований вміст у морозиві – від 0,5 до 1,0%. У сумішах морозива він покращує їх структуру і консистенцію, зв'язує частину вільної води в сумішах, збільшує їх в'язкість та збитість, підвищує дисперсність повітряних бульбашок.

Морозиво збагачене білковими речовинами може бути рекомендоване для різних категорій споживачів: спортсменів, дітей, людей з надлишковою вагою та людей похилого віку. Воно може виготовлятися нежирне та з низьким вмістом жиру високої якості, оскільки білкові концентрати відіграють роль міметиків молочного жиру.

Література

1. Вежлівцева С. П. Аналіз якості морозива пломбір на споживчому ринку України / С. П. Вежлівцева, О. П. Ряба // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука" - №1 (63), т.3, 2019. – С. 7-10.
2. Кравченко Л. В. Ринок морозива в Україні / Л. В. Кравченко // Мир продуктів. - 2017. - №3. - С. 8-12.
3. Бартковський І. І. Технологія морозива/Бартковський І. І. – К.: Фенікс, 2010. – 248 с.

УДК 636.6

Чубик В - ст. гр МХс-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАБРУДНЕННЯ ОВОЧІВ ТА ФРУКТІВ ПЕСТИЦИДАМИ

Науковий керівник : к. б. н. доцент Сельський В. Р.

Chubyk V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

CONTAMINATION OF VEGETABLES AND FRUITS WITH PESTICIDES

Supervisor : PhD, assoc prof. Selsky V.R.

Ключові слова: агрохімія, пестициди, овочі та фрукти.

Key words : agrochemistry, pesticides, vegetables and fruits.

Хімічний склад овочів , фруктів непостійний. Він змінюється в процесів визрівання, залежить від характеру ґрунту, на якому вони вирощуються, застосування агрохімічних засобів. Визначені умови та регламент використання кожного пестициду залежно від призначення. Дотримання цих вимог забезпечує певні гарантії якості вирощування продукції, в якій залишкові кількості пестицидів та продуктів їх трансформації не перевищували б гранично-допустимих рівнів вмісту. Проте існує цілий низка факторів, які впливають на накопичення пестицидів в овочах та фруктах.

Їх можна поділити на такі групи: 1) Особливості пестициду, його структура та фізико-хімічні властивості-клас хімічних сполук, до якого він належить, характер трансформації і метаболізму у рослинах; 2) Властивості рослин, їх морфологічні та фізико-хімічні особливості і форма, стан поверхні. Плоди, що мають пористу чи вкриту пухом поверхню (персики) більш затримують на собі пестициди та продукти їх трансформації; 3) Умови застосування пестицидів, перш за все препаративна форма (емульсії, порошки, гранули, аерозолі). Олійні емульсії довше утримуються на рослинах. Існує пряма залежність між нормою внесення пестициду, кратністю обробок та накопиченням пестициду овочевими та фруктовими культурами; 4) Ґрунтово-кліматичні умови впливають на залишковий рівень пестицидів і тривалість їх зберігання на рослинах. Дослідженнями доведено, що в засуху забрудненість овочів та фруктів пестицидами значно вища, ніж у дощовий період. Тому певна частина продуктів стає нестандартною за цим показником, тобто умовно придатною для споживання.

Враховуючи особливість пестициду та овочів і фруктів, необхідно визначити умови придатності. У разі перевищення вмісту пестициду, можливе застосування технологічних прийомів, які могли б значно зменшити або звільнити продукції від залишків пестицидів.

Таблиця 1

Вплив технології переробки овочів та фруктів на звільнення від залишків пестицидів

Пестициди	Зниження вмісту пестицидів, %		
	Миття проточною водою	Обчищення	Виробництво соків
Фосфорорганічні	30-84	49-89	56-99
Хлорорганічні	20-73	43-98	10-92
Оловоорганічні	50-60	50-76	0-100

УДК 663.1

Шугурова А.–ст. гр. БТ-71

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

ОСОБЛИВОСТІ БІОТЕХНОЛОГІЙ НЕЗАМІННИХ АМІНОКИСЛОТ

Науковий керівник: професор Литвинов Г.С.

Shuhurova A.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTION OF ESSENTIAL AMINO ACIDS

Supervisor: Professor Lytvynov H.

Ключові слова: незамінні амінокислоти, біотехнологія

У роботі проаналізовано наукову літературу щодо біотехнологій незамінних амінокислот. Узагальнені результати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристики біотехнологій незамінних амінокислот

Амінокислота	Лізин	Триптофан	Метіонін
Продуцент	<i>Micrococcus, C. glutamaticum, Brevibacterium flavum</i> [1]	<i>Candida utilis, E. coli, Bac. Subtilis, Micrococcus</i> [1]	<i>Acetobacterium, Bacillus sp., Brevibacterium, Corynebacterium, Micrococcus, Pseudomonas</i> [1]
Особливості технології	Глибинне періодичне культивування; t = 30-33°C; поживне середовище на основі бурякової м'якоти, сечовини, мінеральних солей; тривалість циклу 50-70 год; pH = 7,4 [2, 1]	Глибинне періодичне культивування з додаванням субстрату; поживне середовище на основі бурякової м'якоти з додаванням антранілової кислоти; t = 28-30°C; культивування 144 год; pH = 7,5-8,0 [2,3]	Глибинне періодичне культивування; поживне середовище на основі глюкози, вітамінів і мінеральних солей; t = 30°C; культивування 72 год; pH = 7,4 [4]
Галузь використання	Хлібопекарська промисловість, корми для тварин [2]	Реагент в біохімічних дослідженнях, кормові добавки [2]	Фармакологія, радіологія [1]

Продовження таблиці 1

Імпорт	24670,4 тон/ 2017 р [5]	98,82 тон/2017 р [5]	3550,2 тон/2017 р [5]
--------	----------------------------	----------------------	-----------------------

1. *Основы биотехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. учеб заведений / Т.А.Егорова, С.М.Клунова, Е.А.Живухина. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 208 с.*

2. *Общая технология микробиологических производств. / М.С.Мосичев, А.А.Складнев, В.Б.Котов. — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982 — 264 с.*

3. *Nyeste, László & Pecs, Miklos & Sevelle, Béla & Holló, János. (1983). Production of L-Tryptophan by Microbial Processes. Advances in biochemical engineering/biotechnology. 26. 176-202. 10.1007/BFb0001863.*

4. *Ferla MP, Patrick WM. Bacterial methionine biosynthesis. Microbiology (Reading). 2014 Aug;160(Pt 8):1571-1584. doi: 10.1099/mic.0.077826-0. Epub 2014 Jun 17. PMID: 24939187.*

5. *Імпорт кормових препаратів до України, 2017р.: за даними Асоціації "Союз кормовиробників України" [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://agro.press/ua/article/import-kormovykh-preparatov-v-ukraine--2017>*

Секція:

Машинобудування.

УДК 621.92

Авінаш К.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ ВАЛІВ

Науковий керівник: к.т.н., Кучвара І.М.

Avinash K.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

KINEMATIC PARAMETERS INVESTIGATION OF THE SHAFTS GRINDING PROCESS

Supervisor: Ph.D. Kuchvara I.M.

Ключові слова: шліфування, вал.

Keywords: grinding, shaft.

Однією з умов забезпечення точності є рівномірне перекриття п'ятен контакту інструменту на розгортці поверхні шийки. Очевидно, що розташування п'ятен контакту залежить від співвідношення частоти обертання валу і швидкості зворотньо-поступального переміщення інструменту. На рис. 1 і 2 представлена картина розташування п'ятен контакту. На рис. 1, коли перекриття центральних раніше необроблених ділянок B_3B_4 настає після двох подальших обертів деталі. Всього вже зроблено два обороти деталі, оскільки відношення довжин B_3B_4 і B_2B_3 рівне двом. Таким чином, повне перекриття оброблюваної поверхні настає після чотирьох обертів. Потім починається повторне накладення п'ятен контактів. Перша серія п'ятен контактів після першого оберту валу показана суцільними лініями 3 і 3' і похилою зліва направо при русі вгору штрихуванням. Після другого оберту валу накладання п'ятен контакту, зображено штрихуваннями переривистими лініями 4 і 4' заштрихованими у зворотному напрямі. Третя серія п'ятен позначена у вигляді точок 5 і 5' з вертикальним штрихуванням, четверта — штрихпунктирними лініями 6 і 6' з горизонтальним штрихуванням (рис. 1).

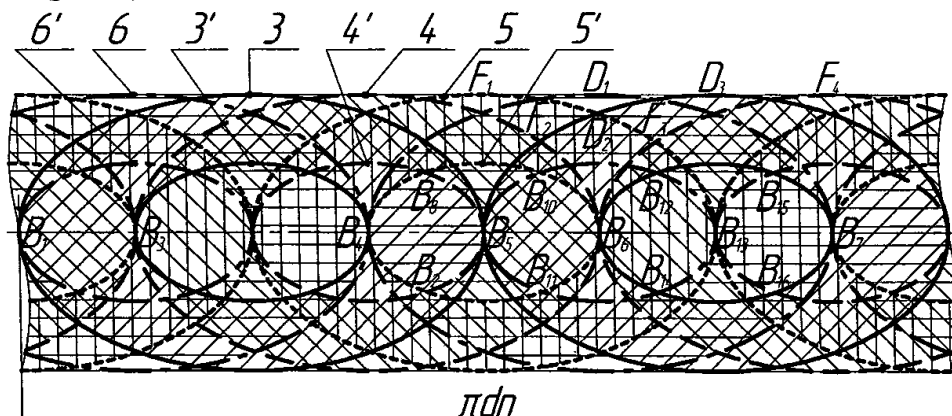


Рисунок 1 – Розташування п'ятен контакту шліфувального круга на шийки валу при $n = 4h = R/2$.

Перекриття центральних ділянок по довжині B_3B_4 настає після трьох обертів валу (див. рис. 1), при цьому спостерігається нерівномірне (одинарне і подвійне) накладення п'ятен контакту на ділянках B_3B_4 і $B_3B_8B_5$. Крім того, є ділянки шийки у буртів заготовки ($D_1F_3D_3$), які взагалі не оброблялися, і ділянки F_1 і F_4 , які оброблялися лише один раз. Ділянки F_2 і F_3 оброблялися двічі. Внаслідок чого знову спостерігається нерівномірне накладення п'ятен контактів, що є передумовою утворення похибки форми. При подальшому збільшенні часу обробки накладення п'ятен контактів повторюється.

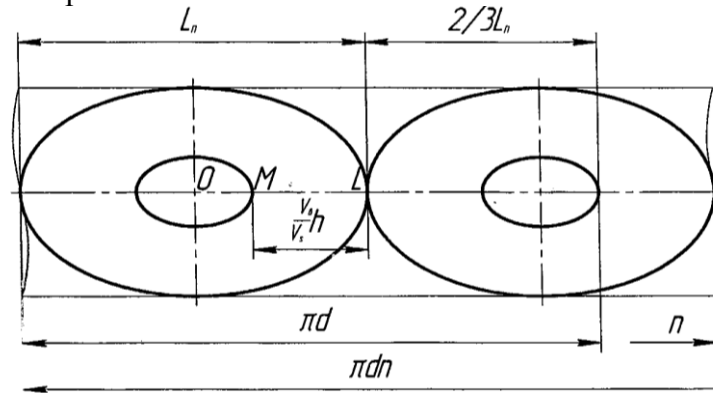


Рисунок 2 – Розташування п'ятен контакту шліфувального круга на шийки валу.

Після четвертого обороту деталі перекриття п'ятен контактів частково вирівнюється. Тут ділянки F_2 , B_5B_6 , $B_{13}B_{14}$ оброблені двічі. В той же час ділянки D_1D_3 отримали однократну обробку, N_1 – трикратну, B_{10} – чотирикратну. Таке нерівномірне перекриття п'ятен контактів на розгортці оброблюваної шийки приводить до нерівномірного зняття металу і утворення похибок форми.

На підставі вищезгаданого можна припустити, що для підвищення рівномірності зняття металу з поверхні шийки накладання слідів обробки при повторних проходах повинне відбуватися з деяким зсувом відносно попередніх. Величина зсуву залежить від розмірів круга: його товщини h , зовнішнього радіусу R і встановлюється швидкостями відносного руху шліфувального круга і шийки валу.

$$K_n = \frac{\pi m \bar{h} (2 - \bar{h}) - \arcsin \sqrt{2\bar{h}} - \sqrt{2\bar{h}}}{4\bar{h}},$$

де m – відносна частота зворотно-поступального руху круга.

Залежність коефіцієнту перекриття K_n , розрахованого за предствленою формулою для значень $h = 0,3...0,5$ і $m = 1...5$, наведені на рис. 2. Із збільшенням відносної товщини круга коефіцієнт перекриття зростає незначно. При величині $\bar{h} = 0,3...0,5$ ці зміни можна не враховувати. Остаточний вибір розмірів круга і числа подвійних ходів можна провести після визначення коефіцієнта накладення, що характеризує нерівномірність зняття металу на поверхні шийки. Коефіцієнт накладення визначуваний як відношення числа максимального нашарування п'ятен контакту до мінімального на довільно вибраних ділянках шийки. Значення цього коефіцієнта можна визначити розглянувши картину розміщення п'ятен контакту на шийці валу, отриманих графічною побудовою для приведених значень.

Перелік посилань

1. Якимов А. В. Высокопроизводительная обработка абразивно-алмазными инструментами / А. В. Якимов, Ф. В. Новиков, А. А. Якимов. - К. : Техника, 1993. - 152 с.

УДК 621.941

Білоус Н. – ст. гр. МВнм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОПИС КОНСТРУКЦИЙ ДВОРІЗЦЕВИХ ДЕРЖАВОК ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІВ

Науковий керівник: Луців І.В., д.т.н., проф.

Bilous N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

DESCRIPTION OF DOUBLE-EDGE TOOL HOLDERS DESIGN USING GRAPHS

Supreviser.: Lutsiv I.V.

При обробці на токарних автоматах на різальні інструменти чинять вплив багато факторів негативного плану, що істотно впливають на результуючу точність деталей. Це в основному пов'язане із навантаженнями на леза різців від зусиль різання, які загалом є нерівномірними.

Тому для забезпечення необхідної заданої точності обробки, а також високої якості поверхні деталі при зростаючих вимогах до високої продуктивності оброблення слід використовувати конструкції верстатно-інструментального оснащення, які б сприяли виконанню вказаних вимог, тобто надійному отриманню високих показників оброблення поряд із зростанням продуктивності різання, в тому числі за рахунок досягнення оптимальних чи раціональних режимів.

Відомо, що такими інструментами можуть слугувати так звані інструменти адаптивного типу [1], тобто інструменти, в конструкції яких закладені певні можливості регулювання в процесі обробки. Подібні інструментальні системи доцільно застосовувати для оброблення як зовнішніх поверхонь, так і отворів.

Для забезпечення адаптації, наприклад, різців до зміни умов процесу різання необхідно створити конструкційні умови реагування різального інструменту на такі зміни. Це є можливим при створенні дворізцевих інструментальних державок, у яких між лезами інструменту встановлений регульовальний кінематичний чи інший зв'язок, завдяки якому різці мають можливість підрегулювання в процесі обробки залежно від зовнішніх впливів. Структурні компоновки таких конструкцій можна описати з допомогою графів (рис. 1).

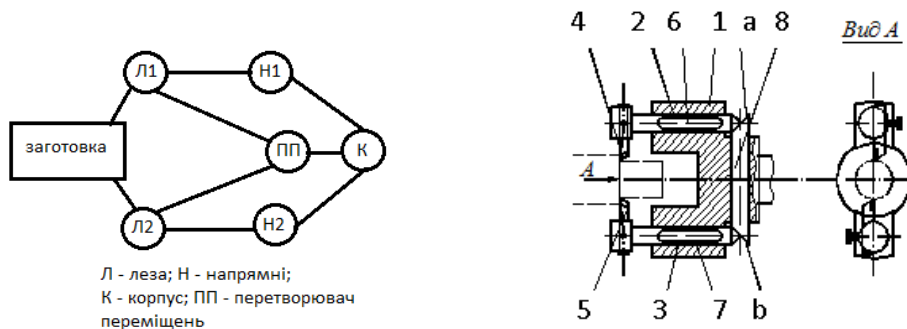


Рис. 1. Графовий опис компоновки дворізцевої державки (1 – корпус; 2,3 – пальці; 4,5 – різці; 6,7 – шпоночні з'єднання; 8 – передавальний елемент)

Література. 1. Нагорняк С.Г., Луців І.В. Предохранительные механизмы металлообрабатывающего оборудования: Справочник. – Техника, 1992. -72с.

УДК 621.914

Войцещук Н. – ст. гр. МВнм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ НЕГАТИВНИХ ФАКТОРІВ ПРИ ФРЕЗЕРУВАННІ

Науковий керівник: Луців І.В., д.т.н., проф.

Vojtseshchuk N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

MINIMIZING OF NEGATIVE FACTORS DURING MILLING

Supreviser:.. Lutsiv I.V.

Якість металорізальних верстатів характеризується як особливостями здійснення з їх допомогою технологічних операцій, так і якістю динамічних систем власне верстатів. Зокрема, якщо вести мову про технологічну операцію фрезерування, то слід відмітити, що під час такого процесу мають місце непостійності зміни товщини, а також і ширини зрізу. Очевидно, що непостійність поперечного перерізу шару металу, що зрізується лезами фрези, передбачає значні коливання ряду динамічних факторів. Це, таким чином, викликає виникнення вібрацій при фрезеруванні у технологічній обробній системі як верстату, так і інструментального оснащення та заготовки. Вказані негативні впливи процесу фрезерування призводять до зниження точності обробки, збільшення величини шорсткості оброблюваної поверхні, а також інших шкідливих проявів, зокрема, інтенсивного зношення різальних лез фрези і навіть виходу інструменту з ладу.

Слід відмітити, що одним із методів покращення рівномірності, наприклад, зустрічного фрезерування є використання фрез із гвинтовими зубами, коли вдається забезпечити контакт із оброблюваною поверхнею зразу декількох зубів, причому створити умови постійності сумарної товщини різання [1].

При врахуванні також динамічних характеристик процесу фрезерування, тобто зміни сил та моментів, слід використовувати інші методи, які передбачають автоматичне регулювання режимом обробки. Нижче це ілюструється побудованими нами залежностями (сили різання P (рис. 1,а) і крутного моменту M (рис. 1,б) від величини подачі на зуб). Наведені графіки показують, що при більших глибинах різання, що характерно для торцевого фрезерування, управління процесом ефективно вести переважно з контролем моменту на фрезі. Таке регулювання можливе з допомогою спеціальних фрез і є дієвим технічним засобом зменшення негативних впливів під час фрезерування [2].

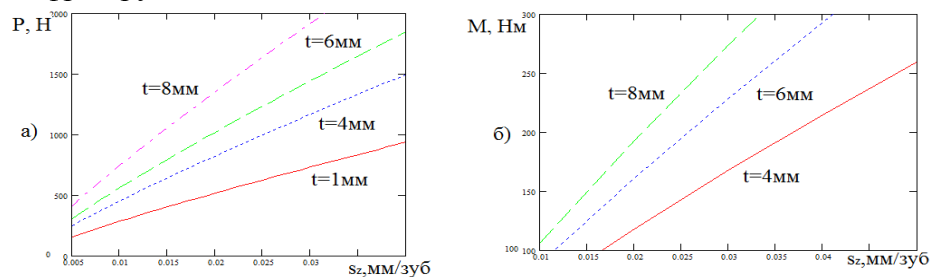


Рис. 1. Залежності сили (а) і крутного моменту (б) фрезерування від подачі на зуб

Література. 1. Грановский, Г.И. Резание металлов /Г.И. Грановский, В.Г. Грановский. – М.: Высш. Шк., 1985. – 304с. 2. Нагорняк, С.Г., Предохранительные механизмы металлообрабатывающего оборудования: Справочник/С.Г. Нагорняк, И.В.Луцев. – К.: Техника, 1992. -72с.

УДК 621.91

Дериш О. – ст. гр. МПм-51, Щербань В.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РАДІАЛЬНОГО БИТТЯ ОТВОРІВ ПІСЛЯ РОЗТОЧУВАННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Паливода Ю. Є.

Derysh O., Shcherban V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THE RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE HOLES RADIAL RUNOUT AFTER BORING

Supervisor: Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Palyvoda Yu.Ye.

Ключові слова: радіальне биття, розточування

Keywords: radial runout, boring

Експериментальні дослідження величини радіального биття циліндричних отворів після розточування оправкою із застосуванням додаткової обертової втулки включали такі етапи: вибір обладнання, заготовок, розточних оправок та обертових втулок для розточування отворів; проведення експериментальних досліджень на вибраному устаткуванні для встановлення і наступного прогнозування величини радіального биття циліндричних отворів після розточування заготовок із сталі 45 від зміни трьох основних факторів: глибини різання одним різцем t , подачі розточної оправки S та відстані L_1 від торця шпинделя верстата до вершини різця на розточній оправці.

Для розточування отворів використовувались стандартні різці із напаяними твердосплавними пластинами та мікрометричним регулюванням. Обертові втулки виготовлялись із гартованої сталі та встановлювались у корпусі на шарикових упорних підшипниках кочення. Результати вимірювань радіального биття піддавались статистичному обробленню аналогічно методиці, представлений в літературі [1].

Загальний вигляд рівняння регресії величини радіального биття циліндричних отворів після розточування оправкою із застосуванням додаткової обертової втулки, тобто за результатами експериментів типу ПФЕ 3³ у кодованих величинах:

$$\begin{aligned} \delta R_{(x_1, x_2, x_3)} = & 0,06 + 0,018x_1 + 0,016x_2 + 0,015x_3 + 0,0019x_1x_2 + \\ & + 0,0031x_1x_3 + 6,3 \cdot 10^{-4}x_2x_3 + 0,0032x_1^2 + 7,2 \cdot 10^{-4}x_2^2 + 7,2 \cdot 10^{-4}x_3^2, \end{aligned} \quad (1)$$

- у натуральних величинах

$$\begin{aligned} \delta R_{(t, S, L_1)} = & 0,00298 - 0,0293S + 0,0259t + 9,4 \cdot 10^{-5}L_1 + 0,0362St + \\ & + 4,14 \cdot 10^{-4}SL_1 + 3,6 \cdot 10^{-5}tL_1 + 0,142S^2 + 0,00587t^2 + 2,88 \cdot 10^{-7}L_1^2. \end{aligned} \quad (2)$$

Одержані рівняння регресії (1) та (2) можна використовувати у таких межах змінних початкових факторів: $0,1 \leq t \leq 0,8$ (мм); $0,1 \leq S \leq 0,4$ (мм/об); $100 \leq L_1 \leq 200$ (мм).

Література

1. Рогатинський Р. М. Науково-прикладні основи створення гвинтових транспортно-технологічних механізмів : монографія / Р. М. Рогатинський, І. Б. Гевко, А. Є. Дячун. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. – 280 с.

УДК 621.91

Елькенані Мустафа М. – ст. гр. ІМТм-63, Островський О.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ КІЛЬЦЕВИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК ПІСЛЯ РОЗТОЧУВАННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Дячун А. Є.

Elkenani Moustafa M., Ostrovskiy O.
Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THE RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE RING SCREW WORKPIECES SURFACE ROUGHNESS AFTER BORING

Supervisor: Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Diachun A.Ye.

Ключові слова: шорсткість, кільцева гвинтова заготовка
Keywords: roughness, ring screw workpiece

Експериментальні дослідження шорсткості поверхні кільцевої гвинтової заготовки після розточування включали такі етапи: вибір обладнання, затискних пристроїв, заготовок та різців для розточування, приладів для вимірювання шорсткості обробленої поверхні; проведення експериментальних досліджень шорсткості поверхні внутрішнього діаметра кільцевої гвинтової заготовки із сталі 08 після розточування від зміни трьох основних технологічних та конструктивних факторів: подачі розточного різця S , товщини витка кільцевої гвинтової заготовки h та швидкості різання V .

Оскільки відбувалось розточування попередньо сформованої гвинтової заготовки з кроком 50 мм, прийнято рішення стиснути її в осьовому напрямку, досягнувши кроку, що відповідає товщині витків, для фіксації яких у стиснутому стані проводилось їх зварювання в трьох зовнішніх точках, при цьому одержували кільцеву заготовку.

Результати вимірювань піддавались статистичному обробленню за методикою, представленою в літературі [1].

Загальний вигляд рівняння шорсткості обробленої поверхні кільцевих гвинтових заготовок після розточування у кодovаних величинах:

$$Ra_{(x_1, x_2, x_3)} = 7,28 + 0,384x_1 - 0,603x_2 - 0,598x_3 - 0,031x_1x_2 - 0,031x_1x_3 + \\ + 0,049x_2x_3 - 0,054x_1^2 + 0,101x_2^2 + 0,086x_3^2, \quad (1)$$

- у натуральних величинах:

$$Ra_{(S, h, V)} = 10,81 + 17,88S - 2,52h - 0,023V - 1,24Sh - 0,0124SV + \\ + 0,00196hV - 21,6S^2 + 0,4h^2 + 3,44 \cdot 10^{-5}V^2. \quad (2)$$

Одержані рівняння регресії (1) та (2) можна використовувати у таких межах змінних початкових факторів: $0,1 \leq S \leq 0,2$ (мм/об); $1 \leq h \leq 2$ (мм); $100 \leq V \leq 200$ (м/хв).

Література

1. Рогатинський Р. М. Науково-прикладні основи створення гвинтових транспортно-технологічних механізмів : монографія / Р. М. Рогатинський, І. Б. Гевко, А. Є. Дячун. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. – 280 с.

УДК 621.9.048

Захарчук П.- ст. гр. МВнм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОФІЛЬНІ З'ЄДНАННЯ: ВИКОРИСТАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Складаров Р.А.

Zakharchuk P.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

POLYGONAL CONJUGATION: USE AND FEATURES OF CALCULATION

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Sklyarov R.

Ключові слова: профільні з'єднання, розрахунок профільних з'єднань.

Keywords: polygonal conjugation, calculation of profile conjugation

В останні роки в обладнанні, яке пропонують на ринку провідні машинобудівні фірми та компанії все частіше можна знайти вузли в яких використовуються профільні з'єднання з рівновісним контуром, вони призначені для передачі крутного моменту. Такі фірми як «Pittler», «Fischer», «Schaublin», «Bamessberger» використовують їх в коробках швидкостей та гітарах токарних напівавтоматів, компанія «Volvo» знайшла їм використання при виробництві двигунів, також їх часто застосовують у ковальсько-пресовому обладнанні - це робить фірма «Schmid», їх часто застосовують в інструментальних системах, до прикладу компанія «SandvikCoromant» [1, 2].

В машинобудуванні найбільш часто використовують профільні з'єднання: з трьома гранями РК-3, з трьома зрізаними РКс-3, з чотирма та п'ятьма зрізаними РКс- 4 та РКс-5 відповідно, а також п'ятьма гранями РК-5.

Профільні з'єднання досить часто називають безшпонковими. Вони мають певні експлуатаційні переваги, які здебільшого визначаються високою крутильною жорсткістю, зносостійкістю, а також високим опором втомі. Для таких з'єднань характерний знижений рівень шуму та вібрації, та є можливість на 20–40%, знизити масу деталей, які входять у таке з'єднання. Якщо його порівняти з шліцьовим та шпонковим, то воно є менш трудомістке зі сторони виготовлення. З економічної точки зору, РК-профільне з'єднання вигідніше і забезпечує низькі показники собівартості виготовлення та складання.

Ще однією перевагою профільних з'єднань є їх точність виготовлення. Так нормування точності виготовлення РК-3 профільних з'єднань здійснюється за 6, 7 та 8 квалітетами (як і для шліцьових), в той час як для шпонкових передбачено 9 та 10 квалітет.

Взаємодія деталей між собою в профільних з'єднаннях відбувається на основі контакту по плавній некруглій поверхні. Порівняно з шпонковими і шліцьовими з'єднаннями в профільних з'єднаннях практично відсутня місцева концентрація напружень, що обумовлює їх більш високі експлуатаційні характеристики.

Ефективним є використання РК-3-профільних поверхонь для хвостовиків свердлів та мітчиків, вони забезпечують 100%-ву гарантію їх непрокручуваності

відносно трьохкулачкових патронів, цанг і оправок. Це дозволяє охороняти ці інструменти від передчасної поломки та дозволяє збільшити продуктивність обробки.

Використання сучасних верстатів з ЧПК дозволяє обробити деталь з полігональним профілем практично будь-якої складності. Також такі деталі можна обробляти на верстатах які використовують налаштовані кінематичні ланцюги.

Використання такого обладнання має певну специфіку, оскільки необхідно забезпечити певний набір формоутворюючих рухів. Кромка різального інструменту повинна описувати відносно заготовки циклоїдальну криву, яка і дозволяє отримати полігональний контур.

При проведенні розрахунків на міцність і жорсткість деталей профільних з'єднань часто виникають певні математичні труднощі, переважно існуючі методики розрахунку використовують різні припущення, що містять спрощення або наближені підходи.

Ефективним є використання розрахунків на базі пакету MathCAD [3,4]. Вони дозволяють розрахувати залежність нормального натягу в з'єднанні від крутного моменту (такі розрахунки проводилися для РК-3 профільного з'єднання).

Для розрахунку профільних з'єднань переважно використовують математичний апарат теорії пружності. Він дозволяє дослідити напружено-деформований стан профільного з'єднання.

Ефективним засобом розрахунку профільних з'єднань є метод кінцевих елементів (МКЕ). Застосування МКЕ є особливо ефективним для конструкцій зі складною геометрією елементів, з розривами фізико-механічних властивостей матеріалу, при складних граничних умовах. При дослідженні профільних з'єднань ми накладаємо певні обмеження, а саме для виконання умов збіжності, щоб виключити розрив між деталями, їх переміщення в просторі розглядаємо як переміщення абсолютно твердих тіл [5].

На основі МКЕ працює більшість сучасних універсальних програмних пакетів – ANSYS, Cosmos Works, NASTRAN, APM і ін.

Перелік використаної літератури:

1. Тимченко А. И. Профильные бесшпоночные соединения с равноосным контуром, их достоинства, недостатки, области применения и этапы внедрения в машиностроении / А.И. Тимченко/ Вестник машиностроения. - 1990.-№ 11.-С. 43-51.
2. Тимченко А. И. РК-профильные соединения и их применение в различных отраслях промышленности // СТИН. 1993. № 2. С. 13-18.
3. Шанайда В. В. Пакет MathCAD в инженерных расчетах/ Шанайда В. В. – Тернопіль : Видавництво ТДТУ, 2001. – 163 с.
4. Герасимчук Г. А., Скляр Р. А., Шанайда В. В., Розробка математичної моделі та дослідження складних профільних з'єднань у спеціалізованих пакетах комп'ютерного моделювання Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ". Випуск №42 – Луцьк, 2013. – 331 с., С.75-80.
5. Овчаренко В. А., Подлесний С. В., Зінченко С. М. Основы метода конечных элементов и його застосування в инженерных расчетах: Навчальний посібник. – Краматорськ : ДДМА, 2008. – 380 с.

УДК 621.992

Зелінський А. – ст. гр. МПм-51, Курась А.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТОВЩИНИ СТРУЖКИ, ЗРІЗАНОЇ В ПРОЦЕСІ ВИХРОВОГО РІЗАННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Дячун А. Є.

Zelinskyi A., Kuras A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THE RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE CHIP THICKNESS CUT DURING WHIRLING PROCESS

Supervisor: Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Diachun A.Ye.

Ключові слова: стружка, процес вихрового різання

Keywords: chip, whirling process

Товщина стружки під час вихрового нарізання різьби є одним із параметрів, що забезпечує продуктивність різання. Занадто тонка стружка негативно впливає на процес стружкоутворення та знижує продуктивність обробки і стійкість різців, а занадто товста стружка створює значні навантаження на ріжучу кромку різця, призводить до її пошкодження і знижує якість обробленої поверхні. Експериментальні дослідження товщини стружки, зрізаної в процесі вихрового нарізання різьбових поверхонь, включали такі етапи: вибір обладнання, різьбових різців, вихрової головки із стійкою та приводом від окремого електродвигуна, заготовок і засобів вимірювання товщини стружки; проведення безпосередніх експериментальних досліджень для визначення товщини стружки, зрізаної в процесі вихрового нарізання різьби на заготовках із сталі 45 від зміни трьох основних факторів: частоти обертання заготовки n_1 , частоти обертання вихрової головки із різцями n_2 та зовнішнього радіуса різьби R_2 . Радіус R_1 траєкторії руху вершини різця становив 22 мм. Результати вимірювань піддавались статистичному обробленню за методикою, представленою в літературі [1].

Загальний вигляд рівняння для визначення товщини стружки, зрізаної в процесі вихрового нарізання різьбових поверхонь у кодованих величинах:

$$t_{s(x_1, x_2, x_3)} = 0,434 + 0,209x_1 - 0,162x_2 - 0,112x_3 - 0,05x_1x_2 - 0,048x_1x_3 + \\ + 0,02x_2x_3 - 0,023x_1^2 + 0,122x_2^2 - 0,068x_3^2, \quad (1)$$

- у натуральних величинах:

$$t_{s(n_1, n_2, R_2)} = 0,274 + 0,044n_1 - 1,05 \cdot 10^{-3}n_2 + 0,055R_2 - 1,65 \cdot 10^{-5}n_1n_2 - \\ - 4,2 \cdot 10^{-4}n_1R_2 + 9,5 \cdot 10^{-6}n_2R_2 - 6 \cdot 10^{-6}n_1^2 + 4 \cdot 10^{-7}n_2^2 - 2,44 \cdot 10^{-3}R_2^2. \quad (2)$$

Одержані рівняння регресії (1) та (2) можна використовувати у таких межах змінних початкових факторів: $10 \leq n_1 \leq 30$ (об/хв); $700 \leq n_2 \leq 1500$ (об/хв); $10 \leq R_2 \leq 20$ (мм).

Література

1. Рогатинський Р. М. Науково-прикладні основи створення гвинтових транспортно-технологічних механізмів : монографія / Р. М. Рогатинський, І. Б. Гевко, А. Є. Дячун. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. – 280 с.

УДК 531.374

Ібрагім Мохамед Адель Мохамед Абдельазізст - гр. ІМТ_м-63
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АЛГОРИТМ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФРЕЗЕРУВАННЯ ПОВЕРХОНЬ

Науковий керівник: к.т.н. Паньків В.Р.

Ibrahim Mohamed Adele Mohamed Abdelazizst
Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ALGORITHM FOR RESEARCH OF THE PROCESS OF MILLING SURFACES

Supervisor: V. Pankiv, Ph.D.

Ключові слова: фрезерування, обробка поверхні, швидкість різання, фреза, жорсткість фрези, якість поверхні, процес фрезерування.

Keywords: milling, surface treatment, cutting speed, milling cutter, cutter rigidity, surface quality, milling process.

Проблема підвищення ефективності процесу фрезерування була і є одним із важливих завдань в машинобудуванні. Складність її вирішення пов'язана з тим, що процес фрезерування характеризується великою кількістю взаємопов'язаних факторів, які впливають, як на перебіг процесу, так і на його результати. Необхідно відзначити, що при фрезеруванні можна отримати деталь практично будь-якої конфігурації і цей метод часто використовується для отримання поверхонь різанням, де основними перевагами є висока продуктивність, точність і якість оброблених поверхонь. Постійне підвищення вимог до точності, якості обробленої поверхні і ресурсу виготовленої деталі призводять до необхідності проведення дослідження за всіма параметрам якості поверхні.

Відомо, що на ресурс виготовленої деталі впливають шорсткість, наклеп обробленої поверхні, а також залишкові напруження, які виникають у результаті обробки та ті, які можуть істотно спотворювати форму остаточної виготовленої деталі, а у винятковому випадку приводити до непоправного браку. Таким чином, все це вказує на необхідність дослідження параметрів якості оброблювальної поверхні, розробки нових методів дослідження, рішення відомих задач новими методами.

Ці методи можна реалізувати шляхом виконання таких етапів виготовлення деталі. Перший етап – вибір стратегії обробки. Тут можливі два варіанти: перший варіант пов'язаний з послідовними проходами для обробки верхньої частини заготовки; другий варіант пов'язаний з обробкою одночасно всієї поверхні.

Другий етап – встановлення типу верстата. Третій етап – діагностування кінематичних збурень верстата в єдності оцінювання амплітуди радіального биття шпинделя і варіацій швидкостей подачі руху стола. Четвертий етап – вибір ріжучого інструменту. При виборі інструмента необхідно брати до уваги такі особливості як, число зубів фрези, геометричну точність ріжучих лез, кут нахилу зубів фрези.

П'ятий етап – вибір технологічних режимів і управління.

Отже, аналіз можливих етапів забезпечує підвищення якості поверхні при фрезеруванні включає вимоги до інструменту, вибору його геометрії, технологічних режимів параметрів точності верстата.

УДК 621.91

Іванов П. – ст. гр. МПм-51, Решетуа А.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПРОЦЕСУ ФРЕЗЕРУВАННЯ ПЛОСКОЇ ПОВЕРХНІ ТОРЦЕВОЮ ФРЕЗОЮ

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

Ivanov P., Reshetuha A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THE STUDY OF DYNAMICS OF FLAT SURFACE MILLING PROCESS BY FACE-MILLING CUTTER

Supervisor: Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Dychkovskiy M.G.

Ключові слова: динаміка, фрезерування

Keywords: dynamics, milling

Динамічні навантаження та деформації елементів системи, задіяних в процесі фрезерування плоскої поверхні торцевою фрезою потрібно визначати за допомогою диференціальних рівнянь руху системи в узагальнених координатах, при цьому виконується ідеалізація та спрощення системи за рахунок нехтування другорядними факторами для спрощення математичної моделі.

В процесі аналізу літературних даних [1] розроблено розрахункову схему динамічної моделі процесу фрезерування, до якої входить торцева фреза, шпиндель верстата із коробкою швидкостей, ротор електродвигуна приводу, заготовка, пристрій для базування та затиску заготовки.

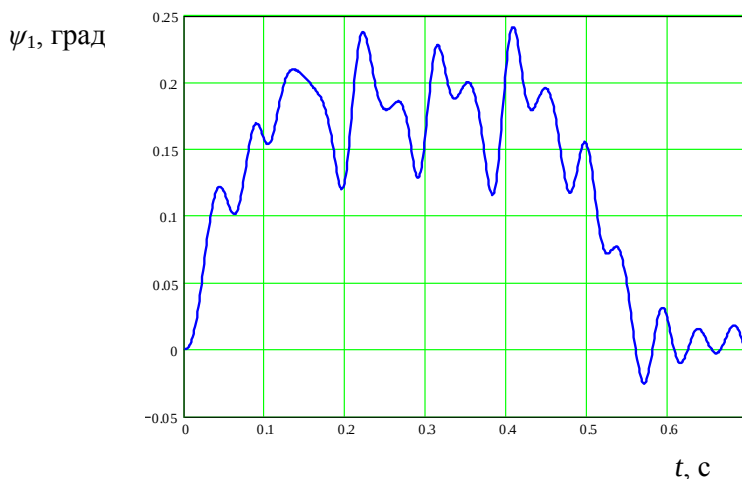


Рис. 1. Графік зміни кута деформації торцевої фрези в часі із кутом повороту фрези $\alpha = 45^\circ$ при взаємодії одного ріжучого зуба із заготовкою

Виведено систему диференціальних рівнянь переміщень елементів системи з нульовими початковими умовами і розв'язано, застосовуючи чисельний метод Рунге-Кутта.

За результатами математичного моделювання одержано графічні залежності зміни: кута деформації, швидкості деформації торцевої фрези в часі із кутами повороту фрези при взаємодії одного ріжучого зуба із заготовкою $\alpha = 45^\circ$ (рис. 1) та $\alpha = 60^\circ$ відповідно.

Література

1. Гевко Б. Исследование динамики устройства для нарезания резьбы / Б. Гевко, А. Дячун, Н. Марчук // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – Lublin - Rzeszow, 2016. – Vol. 18, No 1. – P. 87-92.

УДК 531.374

Кавунова Д. – ст. гр. МПм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ АВТОКОЛИВАНЬ ПРИ МЕХАНІЧНІЙ ОБРОБЦІ РІЗАННЯМ

Науковий керівник: д.т.н., професор Пилипець М.І.

Kavunova D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ANALYSIS OF THE CAUSES OF AUTOCOLATIONS IN MECHANICAL PROCESSING BY CUTTING

Supervisor: Pylypets M., Ph.D., Prof

Ключові слова: автоколивання, обробка поверхні, швидкість різання.

Keywords: self-oscillation, surface treatment, cutting speed.

Вплив вібрації при обробці металів різанням вивчається вітчизняними та зарубіжними дослідниками. Така пильна увага до цієї наукової задачі обумовлена двома причинами:

1. У міру підвищення вимог до точності та продуктивності обробки металів різанням, вібрації стали найбільш серйозним обмеженням до забезпечення цих показників.

2. Аналіз автоколивання при різанні знаходиться на стику декількох наук: теорії коливань, теорії пружності, трибології та технології машинобудування.

Складність рішення цієї наукової задачі викликали чималий інтерес до неї фахівців різних галузей науки.

На сьогоднішній день не існує єдиного погляду на фізичну природу автоколивань. Складність і неоднозначність фізичних процесів, що відбуваються при різанні металів, дозволяє припустити, що виникнення і підтримання автоколивань, визначається рядом фізичних явищ, які можуть діяти одночасно. Залежно від конкретних умов і стану пружної системи верстата деякі з них можуть домінувати. Серед цих умов, перш за все, слід виділити жорсткість і демпфуючу здатність елементів технологічної системи, режими різання та вид обробки, а також властивості оброблюваного матеріалу.

Причинами появи автоколивання є:

1. Залежність коефіцієнта тертя на передній поверхні інструменту від швидкості стружки, яка по ній переміщається. Доведено, що нелінійна залежність сили тертя стружки від швидкості різання не може бути причиною виникнення вібрацій при різанні, тому що залежність сили різання від швидкості є інерційною.

2. Відставання зміни сили різання від зміни товщини шару металу, що зрізається.

3. Координатний зв'язок переміщень інструменту по взаємно перпендикулярних осях координат, який приводить до руху інструмент по замкнутій еліпсоподібній траєкторії.

4. Зміна кінематичних кутів інструменту при коливаннях.

Незважаючи на те, що проблема автоколивань при різанні достатньо довго, поки не існує універсальної моделі цього процесу і, як наслідок, спрогнозувати рівень вібрації на практиці дуже складно.

УДК 621.9

Ковальчук О. – ст. гр. МВнм-51, Петречко І. – аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ КУТІВ ЧИСТОВОГО РІЗЦЯ ПРИ НАРІЗАННІ ТРАПЕЦЕВИДНОЇ РІЗИ ХОДОВИХ ГВИНТІВ

Науковий керівник: к.т.н., Крупа В.В.

Kovalchuk O., Petrechko I.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

DETERMINATION OF KINEMATIC ANGLES OF THE FINISHING CUTTER FOR CUTTING OF TRAFFIC-THREADED SCREWS

Supervisor: Ph.D. Krupa V.V.

Ключові слова: кінематичні кути, трапецевидна різь, різання

Keywords: kinematic angles, trapezoidal carving, cutting

Проаналізовано відомі методи нарізання трапецевидної різь [1-2], зокрема нарізання різь різцями, фрезою, гребінками та вихровим метод.

Встановлено, що вихровий метод, а також метод нарізання фрезою та гребінками продуктивніші, проте для різь ходових гвинтів підвищеної точності застосовують частіше метод нарізання різцями [1-2]. Різь з великим кроком, а також різь підвищеної точності нарізають декількома різцями: одним-трьома чорновими і одним-двома чистовими, що показано на рисунку 1.

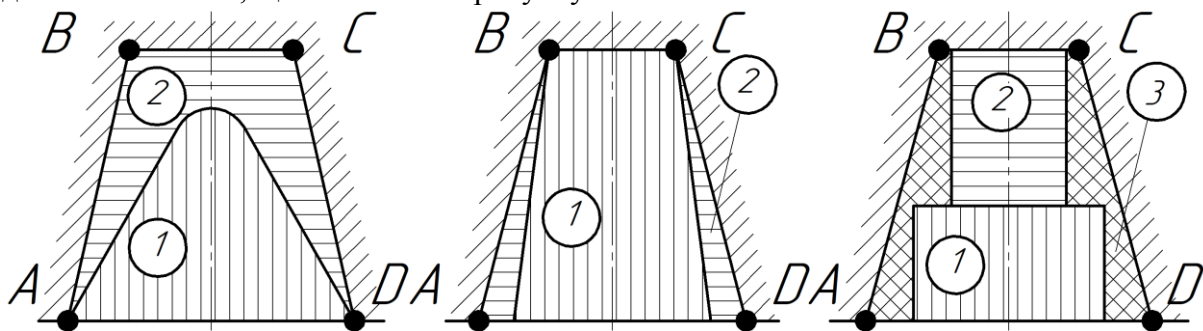


Рисунок 1 Схема виготовлення трапецеїдальної різьби: а), б) двома різцями; в) трьома різцями

Внаслідок аналізу типорозмірів трапецевидних різь з великими кроками[4] встановлено значний перепад її зовнішнього та внутрішнього діаметрів, що в свою чергу значно створює значні перепади швидкостей різання на вершині різця і на зовнішній циліндричній поверхні деталі. Наприклад, різь із зовнішнім діаметром 30 мм та кроком 10 мм має внутрішній діаметр 19 мм. Значна зміна швидкості головного руху різання впливає на вектор дійсної (кінематичної) швидкості різання, зміна напрямку якого на кут η (кут підйому гвинтової лінії) зменшує кінематичний задній кут (в т. A і B (рис. 1) та збільшує передній і навпаки збільшує кінематичний задній кут (в т. C і D (рис. 1) та зменшує передній.

Відповідно кінематичні кути задній α_k та передній γ_k в т. A і B (рис. 1) визначаються із залежностей [3]

$$\alpha_k = \alpha - \eta$$

$$\gamma_k = \gamma + \eta$$

А в т. C і B (рис. 1):

$$\alpha_k = \alpha + \eta$$

$$\gamma_k = \gamma - \eta$$

Кут підйому гвинтової лінії визначиться за формулою [3]

$$\eta = \arctan \left(\frac{s}{\pi D} \right)$$

Для оцінки впливу перепаду діаметрів на кінематичні параметри знайдемо різницю:

$$\Delta\alpha_1 = [\alpha_k(A) - \alpha_k(D)]$$

$$\Delta\alpha_2 = [\alpha_k(B) - \alpha_k(C)],$$

$$\Delta\gamma_1 = [\gamma_k(A) - \gamma_k(D)]$$

$$\Delta\gamma_2 = [\gamma_k(B) - \gamma_k(C)],$$

Результати розрахунків зведемо в таблицю 1.

Таблиця 1. Розрахунки елементів режиму різання та зміни кінематичних параметрів при нарізанні трапецевидної різи [4] з кроком 10 мм з умовною максимальною швидкістю різання 100 м/хв

Діаметр зовнішній D , мм	Діаметр внутрішній, d , мм	Умовна частота обертання, n , об/хв	Швидкість різання в т. B, C м/хв	$\eta A, D$, 0	$\eta B, C$ 0	$\Delta\alpha_1, \Delta\gamma_1$ 0	$\Delta\alpha_2, \Delta\gamma_2$ 0
30	19	1061	63	6.1	9.5	12.2	19
36	25	884	69	5.1	7.2	10.2	14.4
40	29	796	72.5	4.6	6.3	9.2	12.6
50	37	637	74	3.6	4.9	8.2	9.8

З отриманих результатів розрахунків можна зробити наступні висновки:

1. При нарізанні трапецевидної різи великих кроків має місце значна зміна кінематичних задніх і передніх кутів як на головній так і на допоміжній різальних кромках
2. На головній різальній кромці відбувається значне зменшення кінематичного заднього кута різця (для діаметра $D = 30$ мм. – на $9,5^\circ$), яке необхідно враховувати при проектуванні різця для забезпечення головної умови різання ($\alpha_k > 0$)
3. На головній допоміжній різальних кромках встановлена значна різниця (для діаметра $D = 30$ мм. – на 19°) кінематичних передніх кутів, що значно впливає на процес сходження стружки, зокрема на кут зсуву.
4. Зміна як переднього так і заднього кутів вздовж різальних кромок може значно впливати на якісні показники різи, яка нарізається.

Література

1. Кулыгин, В. Л. Технология машиностроения: учеб, пособие для студентов вузов / В. Л. Кулыгин, В. И. Гузеева, И. А. Кулыгина. — М.: «Издательский Дом «БАСТЕТ», 2011.
2. Михайлов, А. В. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств: учеб, пособие / А. В. Михайлов, Д. А. Расторгуев, А. Г. Схиргладзе. — Старый Оскол: ТНТ, 2015.
3. Мазур, М. П. Основы теории резания материалов : підручник / М. П. Мазур [та ін.]. — Львів : Новий світ-2000, 2010. — 422 с.
4. ГОСТ 9484-81. Основные нормы взаимозаменяемости резьба трапецеидальная. — Взамен ГОСТ 9484-73; введ. 1982-01-01 – Москва.

УДК 621.73

Кришталович Я. - ст. гр. МТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРУ ЗАКРУЧУВАННЯ СТРУЖКИ В ПРОЦЕСІ РОЗТОЧУВАННЯ НАВИТИХ ЗАГОТОВОК

Науковий керівник д.т.н., професор Пилипець М.І.

Krishtalovich Ya.M. - Art. gr. MTm-51

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ANALYSIS OF TWISTING SHAVINGS PROPERTY IN BORING PROCESS OF BLANKS

Scientific adviser doctor of technical sciences, professor Pylypets M.I.

Ключові слова: закручування стружки, залишкова деформація

Keywords: twisting shavings, residual deformation

В процесі розточування отворів у навитих заготовках із в'язких матеріалів якість обробленої поверхні залежить від характеру закручування стружки. Проведені експериментальні дослідження розточування отворів у навитих заготовок дозволили уточнити характер закручування стружки.

В теорії різання металу утворення стружки пояснюється як процес зсуву металу, що проходить вздовж площини ковзання в оброблюваному матеріалі, внаслідок чого оброблюваний матеріал пластично деформується на виділеній ділянці і відділяється від заготовки площиною зсуву. Розглянувши зсув в площині сколювання і деформації в шарі зрізаного металу, врахувавши пружно-пластичні деформації оброблюваного матеріалу і розглянувши дискретність утворення стружки, нам вдалося аналітично дослідити характер закручування стружки.

Враховуючи, що пружна деформація стискування поширюється в зоні стружкоутворення до відповідної точки, відносна поздовжня залишкова деформація

стискування буде

$$\varepsilon = \frac{1}{\frac{a}{\lg \theta} + 1},$$

а відносна поперечна деформація стискування

$$\varepsilon_1' = \mu * \varepsilon = \frac{\mu}{\frac{a}{\lg \theta} + 1}.$$

Якщо подати схему поперечного січення елемента деформованої стружки у виді прямокутника (рис. 1), то з геометричної побудови можна записати, що поздовжня залишкова деформація стиску буде:

$$\varepsilon = \frac{A_1 A_2 + B_1 B_2}{A_1 B_1},$$

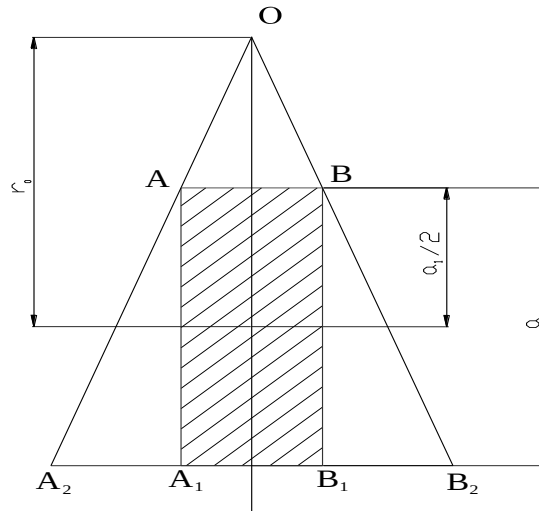


Рис. 1 Схема поперечного січення елемента деформованої стружки
 а відносна поперечна деформація

$$\varepsilon_1 = \frac{2 * B_1 B_2}{A B} ,$$

тоді за теоремою пропорційності, зробивши відповідні перетворення:

$$2 * B_1 B_2 * (r_0 + \frac{a_1}{2}) = BB_1 * A_2 B_2 ;$$

$$r_0 + \frac{a_1}{2} = \frac{BB_1 * A_2 B_2}{2 * B_1 B_2} ,$$

визначимо:

$$r_0 = \frac{BB_1 * A_2 B_2}{2 * B_1 B_2} - \frac{a_1}{2} \text{ або } r_0 = \frac{a_1}{2} \left(\frac{AB}{B_1 B_2} + 1 \right) ,$$

врахувавши висоту стружки a_1 та відносну поперечну деформацію, отримаємо радіус завивання стружки:

$$r_0 = \frac{a_1}{2} \left(\frac{2}{\varepsilon_1} + 1 \right) .$$

Запропонована теорія уточнює відомі теорії із врахуванням специфіки процесу різання при розточуванні навивних заготовок із в'язких матеріалів і дозволяє керувати якістю поверхневого шару розточеної деталі.

УДК 621.326

Кубах В. – ст. гр. АТ-419

*Відокремлений структурний підрозділ "Тернопільський фаховий коледж
Тернопільського національного технічного університету імені Івана
Пулюя"*

ПРОЕКТУВАННЯ БАЛАНСИРНОГО ПІДЙИМАЧА АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ ШИНОМОНТАЖНОЇ ДІЛЬНИЦІ

Науковий керівник викладач 1 категорії Базар Є.М.

Kubakh V-N.

*Separate structural subdivision "Ternopil Vocational College of Ternopil Ivan
Pulyuy National Technical University "*

DESIGN OF THE BALANCE CAR LIFT FOR TIRE ASSEMBLY

Supervisor: Bazar Y.

Ключові слова: шиномонтаж, автопідіймач.

Keywords: tire fitting, car lift

Для підвищення продуктивності праці ремонтно-обслуговуючого персоналу автотранспортних підприємств і підприємств автосервісу необхідно механізувати і автоматизувати роботи, що виконуються при технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів. На автотранспортних підприємствах і станціях технічного обслуговування автомобілів впроваджуються прогресивні технологічні процеси, що знижують трудомісткість і підвищують якість ТО і ремонту; вони оснащуються також більш досконалим гаражним та ремонтним обладнанням.

У світі існує чимало виробників підйомників, в виробничих гамах кожного з них безліч моделей різних типів. Кожна модель може мати великий вибір різних конфігурацій. У той же час гаражні умільці і винахідники створюють досить прості пристосування, які здатні підняти автомобіль без зайвих матеріальних витрат і фізичних зусиль. Такі зразки одиничні і не отримали широкого поширення. Однак, в деяких випадках вони можуть бути дуже корисні там, де недоцільно мати дороге обладнання. Зокрема, для шиномонтажної ділянки, де необхідно вивісити колеса над землею на невеликій висоті (100...200 мм.), достатній для демонтажу колеса з автомобіля.

Вибираємо для проектування як прототип балансирний підйомник. Він складається з платформи, що коливається на осі зварної опори, рухомого візка під передній міст автомобіля та рухомого вантажу, який забезпечує повернення підйомника в початкове положення.

Платформа складається з зварених між собою чотирьох швелерів однакової довжини. По верхніх полицях зовнішніх швелерів переміщається візок для переднього моста, по нижніх полицях внутрішніх швелерів переміщається рухливий вантаж. З нижнього боку платформи закріплена труба з віссю. Одна сторона платформи має більшу довжину для можливості заїзду автомобіля обома мостами до того моменту, коли почнеться її поворот навколо осі. Для горизонтального розташування автомобіля на підйомнику в вивішеному стані з боку довгого кінця платформи встановлені ребра-опори під задній міст (рис.1).

Принцип дії підйомника наступний. При русі автомобіля вперед його передній міст захоплює рухомий візок 5 і штовхає його по напрямних платформи 3. Візок при цьому захоплює за собою рухомий вантаж 7, який переміщається по додаткових напрямних 4. В момент, коли центр ваги автомобіля переміститься за вісь хитання на опорі 1, автомобіль разом з платформою повернеться в горизонтальне положення і його колеса виявляться вивішеними. Для обмеження опускання переднього кінця платформи під ним встановлений упор 2, висота якого дозволить зафіксувати платформу з невеликим ухилом назад, щоб дозволити додатковому вантажу 7 після розмикання рухатись в початкове положення.

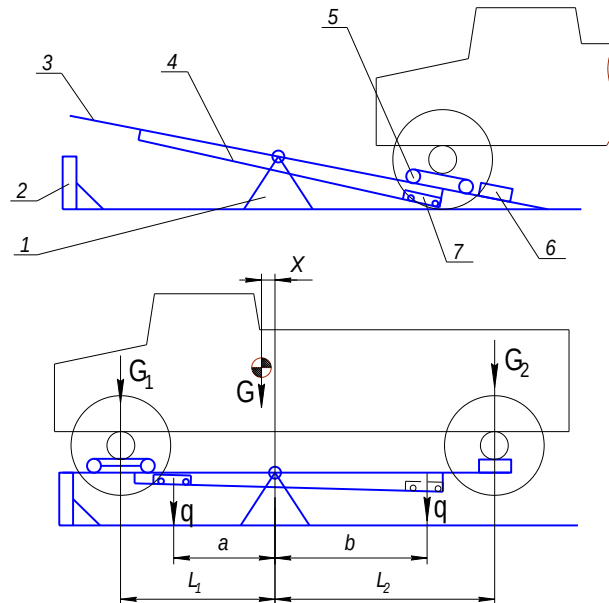


Рисунок 1 – Кінематична схема підіймача

1 - опора; 2 - упор; 3 - платформа; 4 - напрямна додаткового вантажу;
5 - візок; 6 - опора заднього моста; 7 - рухомий вантаж

Після виконання ремонтних робіт розмикається зв'язок між візком 5 і рухомих вантажем 7. Останній під дією сили тяжіння по похилих напрямних скочується в вихідну точку. При цьому сумарний центр ваги автомобіля, платформи і рухомого вантажу переміститься вправо за вісь хитання і автомобіль опуститься задніми колесами на підлогу. Далі автомобіль заднім ходом з'їздить з підйомника.

Умова вирівнювання платформи в цьому випадку буде:

$$G_1 L_1 + q a = G_2 (A - L_1) \quad (1)$$

де G_1 – навантаження на передню вісь автомобіля,

G_2 – навантаження на задню вісь автомобіля,

q – величина додаткового вантажу,

L_1 – відстань від переднього моста автомобіля до осі хитання,

A – колісна база автомобіля,

a – відстань від додаткового вантажу до осі хитання.

На основі цього рівняння виконуємо силовий розрахунок пристрою.

Список використаної літератури:

1. Журнал "Автомобиль и Сервис" - №11 - 2002 г. – С.58-64.
2. Крайнев А.Ф. Словарь- справочник по механизмам. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Машиностроение, 1987, - 560 с.
3. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. – М.: Машиностроение, 1988. – 560 с.
4. <https://www.twirpx.com/files/science/transport/autoservice/>

УДК 531.374

Кульба І. – ст. гр. МПм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ОБРОБЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ РІЗАННЯМ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Паньків М.Р.

Kul'ba I.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

RESEARCH OF HEAT EXCHANGE DURING PROCESSING OF PARTS BY CUTTING

Supervisor: Pankiv M., Ph.D., Assoc. Prof

Ключові слова: обробка поверхні, теплообмін, механічна робота

Keywords: surface treatment, heat transfer, mechanical work

Процес різання металів супроводжується значним виділенням тепла внаслідок того, що механічна робота різання переходить в теплову енергію.

Основними джерелами виникнення тепла в зоні різання є:

1. Внутрішнє тертя між частинками шару, що зрізається в результаті його пластичної деформації при утворенні стружки.
2. Тертя стружки до передньої поверхні інструменту.
3. Тертя поверхні різання і обробленої поверхні до задніх поверхонь інструменту.

Найбільш інтенсивне виділення тепла відбувається в області стружкоутворення. У цій області теплота виділяється в результаті двох процесів, які одночасно протікають: по-перше, в результаті пластичної деформації зсуву елементів утворення стружки по площині сколювання; по-друге, в результаті пластичної деформації стиснення та частково пластичної деформації зминання тонкого шару металу, який торкається до площини сколювання зі сторони шару припуску, що зрізається.

Теплові процеси при різанні в значній мірі визначають операції обробки в технологічних системах та мають істотний вплив на функціональну здатність різального інструменту та якість обробки. Контроль теплових процесів при різанні є однією з умов підвищення ефективності експлуатації ріжучого інструменту, забезпечуючи підвищення його надійності, продуктивності та якості обробки.

Використання змащувально-охолоджуючих технологічних середовищ – найбільш ефективний спосіб контролю теплових явищ, що забезпечує зменшення температури при різанні та підвищує продуктивність і якість обробки.

Теоретично засіб для дослідження конвективного тепла характеризується коефіцієнтом теплопровідності. Однак, нормативи по вибору коефіцієнта теплопровідності для складових технологічних систем практично відсутні. Доступна інформація про закономірності його зміни в залежності від умов обробки не містить інформацію щодо впливу коефіцієнта теплопровідності на температуру різання, що не дозволяє керувати тепловими процесами при різанні. Отже, один з найголовніших факторів, що визначають процес різання є теплота, що утворюється в результаті роботи різання.

УДК 621.9.06

Лещук М. – ст. гр. КА-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГНУЧКИХ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Капаціла Ю.Б.

Leshchuk M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

PERFORMANCE OF FLEXIBLE PRODUCTION SYSTEMS DETERMINATION

Supervisor: Kapatsila Y.

Ключові слова: гнучка виробнича система, продуктивність.

Keywords: flexible production system, performance.

Одним із важливих шляхів підвищення ефективності та продуктивності машинобудівного виробництва є використання гнучких виробничих систем (ГВС). ГВС – це керована засобами ЕОМ сукупність технологічного обладнання, що складається з різних поєднань гнучких виробничих модулів і (або) гнучких виробничих комплексів, автоматизованої системи технологічної підготовки виробництва і системи забезпечення функціонування, та володіє властивістю автоматизованого переналагодження при зміні програми виробництва виробів, різновиди яких обмежені технологічними можливостями обладнання.

Такі системи складні та потребують значних капіталовкладень, і тому важливим на етапі впровадження є правильна оцінка їх ефективності, яка характеризується рядом показників, зокрема продуктивністю.

Продуктивність ГВС залежить від продуктивності металорізальних верстатів, що входять до її складу, а також продуктивності систем забезпечення функціонування ГВС, до яких можна віднести: автоматизовану транспортно-складську систему, автоматизовану систему інструментального забезпечення, систему автоматизованого контролю, автоматизовану систему видалення відходів, автоматизовану систему управління.

Продуктивність слід розраховувати як годинну, добову і повну по річному фонду часу, що дозволить враховувати ступінь автоматизації, гнучкості і можливості ГВС. Відношення фактичного часу роботи ГВС до повного (встановленого) річного фонду часу дає якісну оцінку можливості ГВС:

$$k_{ef} = \frac{T_{\phi}}{T}, \quad (1)$$

де k_{ef} – коефіцієнт ефективності ГВС (річного використання або завантаження), T_{ϕ} – фактичний річний час роботи ГВС, T – нормативний річний фонд часу.

Фактичний річний час роботи ГВС можна розрахувати:

$$T_{\phi} = d_p \cdot h_p - \sum t_i, \quad (2)$$

де d_p – встановлена кількість робочих днів в році, h_p – встановлена добова кількість годин роботи ГВС, $\sum t_i$ – сумарні фактичні простої ГВС за рік. Звідси можна зробити

висновок, що чим ближче значення $k \rightarrow 1$, тим ефективніша ГВС, а також, що фактичний річний час роботи ГВС складає її продуктивність по сумарній верстатоемкості обробки усіх деталей за рік.

Середньоштучна річна продуктивність розраховується:

$$Q_{um} = \frac{60T_{\phi} N}{t_{um.c}}, \quad (3)$$

де N – кількість верстатів в ГВС, $t_{um.c}$ – середній штучний час (хв.) по усіх деталях, які виготовляються ГВС. Відповідно середньоштучну продуктивність за добу і

за годину можна розрахувати: $Q_{um.d} = \frac{Q_{um}}{d_p}$, $Q_{um.z} = \frac{Q_{um}}{d_p h_p}$.

Фактична продуктивність ГВС за будь-який період часу визначається з врахуванням сумарних простоїв окремих верстатів та з врахуванням усіх втрат часу, які відбуваються з різних причин. Враховуючи можливість роботи ГВС цілодобово і цілий рік, при розрахунку втрат часу необхідно виходити з річного фонду часу, а не однієї зміни чи доби. При цьому слід розглядати простої не одного верстата, а системи верстатів та інших агрегатів ГВС та зв'язаних з ними видів робіт (встановлення заготовок, налаштування інструменту, контроль деталей) і це дозволить визначити суму втрат усього річного фонду часу для однієї ГВС. Також слід враховувати, що із збільшенням ступеня автоматизації ГВС окремі втрати переходять із поза циклових видів втрат в циклові (наприклад, зміна інструменту між технологічними переходами, а також автоматичний контроль інструменту є частиною циклу і разом із іншими холостими ходами складає циклові втрати і входить в штучний програмований час обробки деталі).

При розрахунку продуктивності ГВС необхідно враховувати наступні втрати часу:

1. Циклові втрати робочого часу (заміна інструменту в шпинделі, швидкий підвід та відвід інструменту, координатне переміщення стола тощо);
2. Втрати через інструмент (заміна через поломки, затуплення, регулювання без заміни інструменту);
3. Втрати через обладнання (регулювання та ремонт обладнання та систем, відмова системи керування);
4. Втрати з організаційних причин (відсутність електроенергії, матеріалів);
5. Втрати через брак (брак матеріалів, виготовлення, брак на попередніх операціях);
6. Втрати через переналагодження (заміна оснащення, заміна комплекту інструментів);
7. Втрати через нерівномірність завантаження, модернізацію обладнання та налагоджування на нову продукцію.

УДК 663.17

Мазурок О. – ст. гр. МАм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ НДС ШВЕЛЕРА КУЗОВА

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

Mazurok O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

RESEARCH SSS OF BODY CHANNEL

Supervisor: Ph. D., Associate Professor Levkovich M.G.

Ключові слова: швелер, статичне напруження, модель

Keywords: channel, static stress, model

Надійність кузовних конструкцій вантажних автомобілів є актуальною темою, так як сучасні важкі транспортні засоби призначені для перевезення великої кількості вантажів. Більшість вантажних автомобілів працюють у важких рельєфних умовах, тому пошкодження кузовних конструкцій і особливо кузова носять масовий характер.

У зв'язку з цим на локальних ділянках рамних конструкцій виникають тріщини та деформації тощо.

У багатьох випадках при аналізі стану кузовів виявляється те, що рама напівпричіпа знаходиться в задовільному стані, а кузов містить тріщини, або деформації рис.1.

При проектуванні кузова нами розглянуто модель швелера нижньої частини дна кузова. CAD - модель змодельована в Solidworks. При проведенні аналізу отримуються результати напружено – деформованого стану рис.2.



Рисунок 1 – Зовнішній вигляд кузова в процесі експлуатації

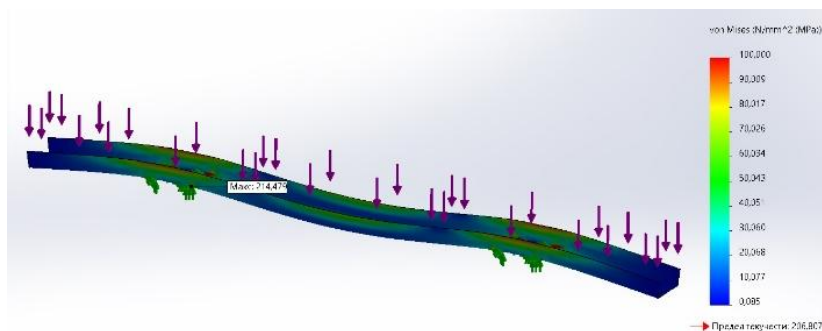


Рисунок 2 – Статичне напруження швелера кузова
(ширина полки – 60 мм, товщина швелера – 3мм, $\sigma_T=206,8$ МПа)

УДК 531.374

Махмуд Мустафа Махмуд Мохамед Ахмед - гр. ІМТ_м-63

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРИ ТОКАРНІЙ ОБРОБЦІ

Науковий керівник : к.т.н. Паньків М.Р.

Mahmoud Mustafa Mahmoud Mohammed Ahmed

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

OPTIMIZATION OF CUTTING MODES DURING TURNING

Supervisor: M. Pankiv, Ph.D., Assoc. Prof

Ключові слова: точіння, обробка поверхні, швидкість різання, оптимізація

Keywords: turning, surface treatment, cutting speed, optimization

Метою оптимізації процесу обробки є визначення раціональних режимів різання за допомогою математичної функції, яка враховує зв'язок між собівартістю і режимом різання.

Приймаємо наступний порядок оптимізації режимів різання:

- формуємо функцією мети процесу обробки;
- досліджуємо вплив факторів, щоб визначити математичні та технологічні обмеження;
- проводимо дослідження, для того щоб визначити раціональні режими різання.

Існують два методи оптимізації обробки: статична оптимізація; динамічна оптимізація. Статична оптимізація передбачає дослідження процесу і рішення задачі оптимізації на основі статичної моделі режимів різання. Недоліком статичної оптимізації є неврахування динаміки процесу різання, тому що деякі характеристики змінюються випадково або закономірно протягом часу. Наприклад: твердість оброблюваного матеріалу може мати розсіювання в партії заготовок або навіть в межах однієї заготовки; затуплення інструменту змінюється протягом часу або миттєво. З характеру статичної оптимізації випливає, що вона не вирішує радикально все технологічні завдання.

Динамічна оптимізація досліджує обробку на основі моделі процесу різання, за допомогою якої враховуються випадковість і змінність характеристик з плином часу. При точінні система буде вимірювати параметри деталі, режими різання і параметри технологічної системи та передаватися швидкодіючому процесору системи (рис. 1). Ця система визначає оптимальний режим і передає результат технологічній системі, де регулюється режим різання.

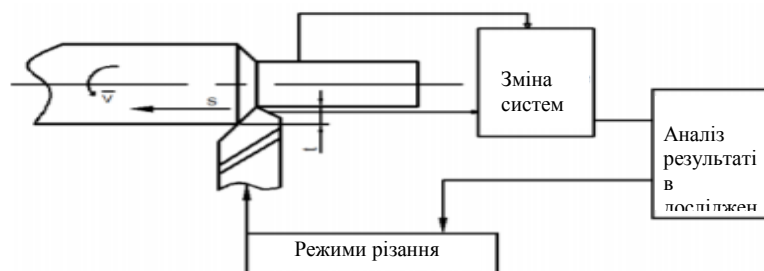


Рисунок 1 – Схема оптимізації процесу точіння

УДК 621.98.06

Москаленко А. - ст. гр. КН-421

*Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж
Тернопільського національного технічного університету імені Івана
Пулюя»*

НОВІ КОНСТРУКЦІЇ МАТРИЦЬ ГРАНУЛЯТОРІВ

Науковий керівник: викладач Кушчак О.М.

Moskalenko A.

*Separate Structural Subdivision "Ternopil Professional College of
Ternopil Ivan Puluj National Technical University"*

NEW DESIGNS OF GRANULATOR MATRICES

Supervisor: teacher Kushchak O.M.

Ключові слова: матриця, накладка, гранулятор, відходи, оснащення.

Keywords: matrix, overlay, granulator, waste, equipment.

Одним з основних видів обладнання на деревообробних, кормових підприємствах є гранулятори. Від їх надійності, терміну служби та правильної експлуатації залежить продуктивність переробки залишків основного виробництва та виготовлення супутніх продуктів. Гранулятори з плоскими матрицями є пристроями для виготовлення гранульованих продуктів (пелет з тирси і рослинних відходів, комбікормів із зернових культур та харчових відходів, побутового сміття та подрібнених автопокришок). Аналіз існуючих конструкцій матриць показав, що вони є досить складними виробами, але термін їх служби є недостатньо великим.

Запропоновані конструкції плоских матриць грануляторів дозволяють збільшити термін служби матриць і збільшити продуктивність праці при гранулюванні. Матриця з накладками дозволяє замінити їх робочу частину (накладки) при їх зношенні. Для виготовлення накладок доцільно застосовувати твердосплавні матеріали. Для базування накладок на корпусі матриці використано по два циліндричних штифти на кожну накладку. Закріплення накладок здійснено за допомогою гвинтів (див. рис. 1, рис. 2).

Оскільки вартість матриці в складі гранулятора складає близько 20%, то продовження терміну її служби зменшує вартість оснащення, що в свою чергу, підвищує ефективність виробництва.

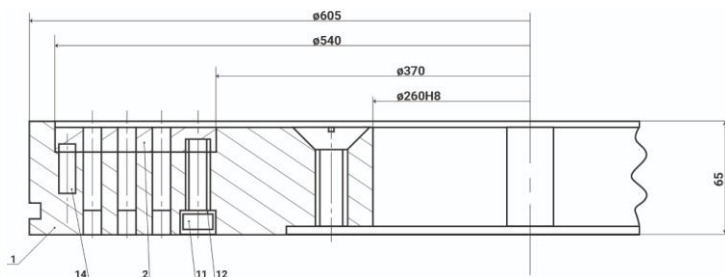


Рис. 1

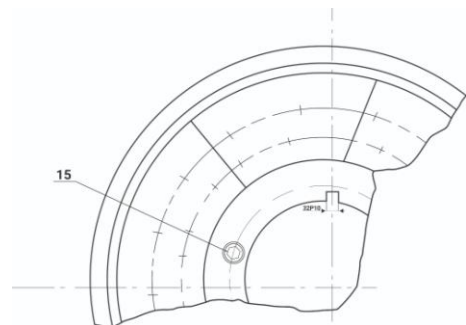


Рис. 2

УДК 681.22

Мостова К. – ст. гр. МН-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ ЯВИЩ В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ АЕРОДИНАМІЦІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Каспрук В.Б.

Mostova K.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

MODELING OF PHENOMENA IN EXPERIMENTAL AERODYNAMICS

Supervisor: Ph.D., Assoc.Prof. V.Kaspruk

Ключові слова: рух, моделі, подібності.

Keywords: movement, models, similarities.

При вивченні руху рідини і газу виникає цілий ряд питань, які не завжди допускають теоретичне рішення. У цих випадках вдаються до експерименту, який, як правило, зводиться до моделювання даного явища. Моделювання - це заміна вивчення даного явища в натурі вивченням аналогічного явища на моделі меншого масштабу в лабораторних умовах. Основний сенс моделювання полягає в тому, щоб за результатами дослідів з моделями можна було зробити висновок про характер ефектів і величин, пов'язаних з явищем в натурних умовах. У зв'язку з цим виникає питання, якими мають бути умови проведення досліду, для того щоб результати випробувань, отримані на моделі, можна було переносити на натуру. Відповідь на це питання дає теорія подібності і її закони. У більшості випадків при моделюванні розглядаються фізично подібні явища. Фізично або механічно подібне можна розглядати як узагальнення геометричної подібності. Якщо відомий коефіцієнт подібності - масштаб, то простим множенням розмірів однієї геометричної фігури на величину масштабу отримуються інші розміри, їй подібної геометричної фігури.

Узагальнюючи поняття геометричної подібності на випадок гідродинаміки, вважатимемо подібними два рухи в'язкої стисливої або нестисливої рідини близько двох геометрично подібних тіл, коли кожна гідродинамічна величина для одного руху може бути отримана з гідродинамічної величини іншого руху множенням її на постійний множник. Причому обидва ці рухи розглядаються в подібних просторово-часових точках $M_1(x_1, y_1, z_1, t_1)$ і $M_2(x_2, y_2, z_2, t_2)$. Іншими словами, для подібного руху необхідно виконання геометричної, кінематичної і динамічної подібностей. Геометрична подібність передбачає пропорційність подібних лінійних розмірів для моделі і натур $l_m / l_n = c_1$.

Кінематична подібність припускає, що кінематичні характеристики подібних частинок подібних потоків, які обтікають геометрично подібні тіла, пропорційні, в пропорційні відрізки часу $(t_m / t_n = c_2)$ частинки проходять однаковий шлях, а швидкості і прискорення в подібних точках пропорційні і орієнтація цих векторів в просторі однакова:

$$\frac{v_m}{v_n} = c_3, \frac{W_m}{W_n} = c_4$$

Динамічна подібність припускає, що сили, які діють в подібних точках, пропорційні і однаково орієнтовані:

$$\frac{p_m}{p_n} = c_5$$

Встановимо достатні умови механічного подібності двох течій в'язкої стисливої рідини близько або всередині двох геометрично подібних тіл.

Безрозмірні параметри, які складаються з відомих величин, визначатимуть рух потоку і називаються критеріями подібності. При цьому достатньою умовою механічної подібності для двох потоків буде рівність безрозмірних параметрів.

УДК 678.5

Окіпний С.- ст. гр.МВ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОНСТРУКЦІЇ УЩІЛЬНЕННЯ ПОРШНЯ КЛАПАНУ КОМПРЕСОРА ГПА-25 І

Науковий керівник: к.т.н., ст. н. с., доц. Ярема І. Т.

Okipnyi S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical

CONSTRUCTIONS OF COMPLASTER COMPRESSOR VALVE PISTON GPA-25 I

Ключові слова: поршень клапану, полімеркомпозити

Key words: valve piston, polymer composites

Надійність та працездатність протипомпажного клапану газоперекачуючої турбіни (ГПА-25 І) в значній мірі залежить від роботи його ущільнюючих деталей. Протипомпажний клапан відцентрового компресора ГПА-25 І приводиться в дію пневматичним приводом та спрацьовує при пуску і зупинці газової турбіни. При пуску турбоагрегату і досягненні турбіною 90 - 92% обертів від робочої протипомпажний клапан закривається. Робота такого клапану залежить від роботи пневмоциліндра 1 (рис.1) повітря яке подається із 10-ї ступені осьового компресора і тиск при цьому становить — 0,7 - 0,8 МПа та температури до + 80⁰ С.

В канавці поршня 2 пневмоциліндра встановлено пластмасове ущільнююче кільце 3 , в прямокутну канавку якого встановлюється гумове кільце 4. Під дією тиску повітря поршень переміщується в осьовому напрямку і через механізм приводу відкриває кран. Коли повітря в циліндр не подається, то поршень під дією пружини 5 повертається в початкове положення.

Порушення роботи ущільнення поршня блоку управління протипомпажного клапану відбувається через зношення ущільнюючої поверхні пластмасового кільця по зовнішньому діаметру кільця та викидання частини його в процесі «закушування» в парі тертя «поршень-циліндр».

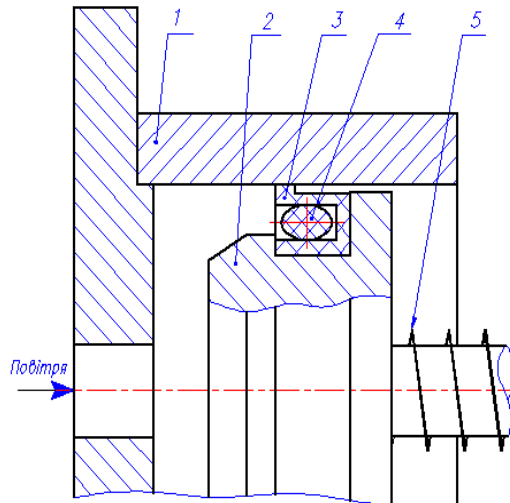


Рис1. Схема роботи поршня блоку управління протипомпажного крану

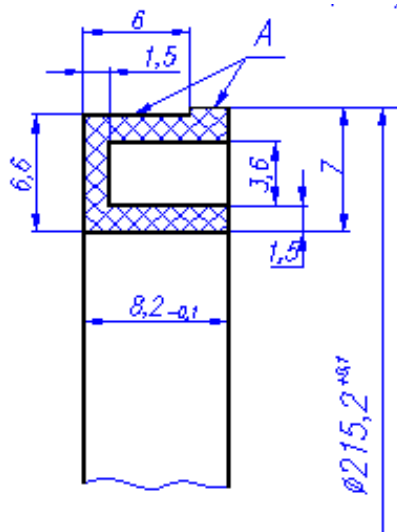


Рис.2. Моднізована конструкція ущільнення поршня

Враховуючи умови та терміни роботи ГПА-25 І на магістральних газопроводах України та експлуатації блоків їх управління, розроблена вдосконалена конструкція пластмасового ущільнення із застосуванням полімеркомпозитних матеріалів. Так, як робоча температура клапану становить до $+80^{\circ}\text{C}$, то до уваги не бралися ті полімеркомпозитні матеріали, які мають нижчу границю робочої температури.

Такий матеріал повинен мати низький коефіцієнт тертя, добру зносостійкість та володіти властивостями самозмащування. Такими властивостями володіють фторопласти та полімеркомпозитні матеріали на їх основі. Полімеркомпозитний матеріали типу «Флубон» має низький коефіцієнт тертя (0,1-0,3), інтервал робочих температур від -60° до $+250^{\circ}\text{C}$, інтенсивність зношування $0,8 \cdot 10^{-3} \div 3,0 \cdot 10^{-3}$ г/год.

Розроблена конструкція модернізованого ущільнення поршня блоку управління (рис2), яке виготовляється методом багатолезової механічної обробки на токарному верстаті із фторопластових полімеркомпозиційних матеріалів при конкретних режимах різання, і в яке вставляється у гумове кільце круглого перерізу 4, що забезпечує розтискання робочих поверхонь кільця 3 до внутрішньої поверхні поршня 1 та забезпечує герметичність та працездатність приводу клапану.

УДК 656.025.2

Мостова К. – ст. гр. МН-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОБІЛЬНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ ПАНДЕМІЇ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Цьонь О.П.

Mostova K.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

POPULATION MOBILITY IN A GLOBAL PANDEMIC

Supervisor: Ph.D., Associate Professor O.P. Tson

Ключові слова: пандемія, мобільність населення, пасажирські перевезення

Keywords: pandemic, population mobility, transportation of passengers

Забезпечення високих показників безпеки пасажирських перевезень є одним з пріоритетних напрямків транспортної галузі в цілому, оскільки право на життя та здоров'я людини лежить в основі державних гарантій їх захисту. В результаті пандемії COVID-19 транспортна система України та світу виявилася однією із найбільш постраждалих галузей економіки через закриття міждержавних кордонів, введенням різного роду обмежень на пересування населення, товарів тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На початку пандемії спричиненої SARS-CoV-2 в країнах Європейського Союзу було зафіксовано відміну близько 90% від усіх авіарейсів, також спостерігалось зниження об'єму пасажирських перевезень індивідуальним транспортом на 60-90% та транспортом загального користування – на 50%. Економічна складова впливу пандемії COVID-19 на пасажирські перевезення автомобільним транспортом полягає у зменшенні прибутку АТП від продажів пасажирських квитків, підвищенням витрат на заходи пов'язані із дезінфекцією транспортних засобів та забезпеченням соціальної дистанції на об'єктах транспортної інфраструктури.

Сьогодні Україна та інші країни світу перебувають на так званому перехідному етапі, що проявляється у адаптації автоперевізних підприємств до оновлених умов діяльності та поступовому відновленні пасажиропотоків після жорсткого локдауну.

Результати, представлені у матеріалах Union Internationale des Transports Publics свідчать про те, що від 20% до 30% з усіх хворих COVID-19 заражаються вірусом у громадському транспорті, оскільки велика кількість пасажирів знаходиться в замкнутому приміщенні на протязі тривалого часу (при міжнародних пасажирських перевезеннях) та не має можливостей для виявлення потенційних носіїв інфекції серед пасажирів.

Для підвищення безпеки та зниження ризику інфікування пасажирів Covid-19 при використанні ними пасажирського транспорту, що прямує за міжнародним сполученням, важливим є забезпечення фізичного дистанціювання між ними, що знизить ризики. Це можливо досягнути шляхом використання додаткового захисного обладнання у формі захисних бар'єрів, що встановлюється між суміжними сидіннями. Прозорі захисні бар'єри з акрилу є ефективним засобом протидії зараженню вірусними захворюваннями, в т.ч. коронавірусною інфекцією Covid-19.

УДК 531.374

Хуссейн Омар Ашраф Абдельбаки Салем - гр. ІМТ_м-63

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СВЕРДЛІННЯ

Науковий керівник: к.т.н. Паньків В.Р.

Hussein Omar Ashraf Abdelbaki Salem

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

RESEARCH OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF DRILLING

Supervisor: V. Pankiv, Ph.D.

Ключові слова: свердління, обробка поверхні, швидкість різання

Keywords: drilling, surface treatment, cutting speed

Провідні металообробні підприємства світового рівня постійно шукають способи досягнення все більшої точності обробки та високої продуктивності виготовлення деталей різного призначення. В операціях свердління методи свердління, вихід стружки із зони різання, надійність закріплення, висока точність верстатного оснащення і устаткування, використання змащувально-охолоджувальної рідини (ЗОР) дуже впливають на досягнення поставленої мети. Але в будь-якій операції свердління, вихід металевої стружки є ключовим фактором. Якісний отвір просвердлений легко і швидко досягається тільки тоді, коли стружка видалена із зони різання і виведена назовні з отвору або гвинтової канавки свердла. Проте, коли отвір обробляється корпусним свердлом з твердосплавними пластинами в матеріалі з нерівною поверхнею, змінюється поведінка такого свердла, ніж поведінка свердла твердосплавного. Таким чином, процес свердління з використанням цих двох типів свердел значно відрізняється. Залежно від ступеня нерівності поверхні, наприклад, при опуклій поверхні або похилій поверхні з кутами близько 10-30 градусів, свердло по металу буде відводитися від центру свердління, приводячи до того, що отвір буде неправильного діаметра і втратить прямолінійність осевого напрямку.

Якщо використовується свердло твердосплавне, то є значно збільшений ризик поломки через постійне відведення його від осі свердління. Але твердосплавним свердлом можна свердлити на увігнутій поверхні, однак, радіус цієї увігнутій поверхні повинен бути досить великим, щоб гарантувати, що бічні кути зовнішнього діаметра цього свердла не врізуються в оброблюваний матеріал раніше, ніж вершина свердла і його передні ріжучі кромки. Спочатку потрібно обов'язково все перевірити, щоб впевнитися, що краї точно не будуть врізатися і, відповідно, ламатися, перш ніж свердло по металу торкнеться оброблюваного матеріалу своєї вершиною.

Свердління в центрі опуклої поверхні зазвичай дозволяє вершині твердосплавного свердла входити в оброблюваний матеріал раніше, особливо, якщо свердління відбувається в найвищій точці дуги опуклою поверхні. Корпусні свердла з твердосплавними пластинами мають ступінчасту технологію на центральній пластині, яка входить в оброблюваний матеріал першою. Ця конструктивна особливість стабілізує корпусне свердло і утримує його від відведення від осі свердління.

Правильні конструктивні параметри і форми свердла, геометрія його ріжучої частини, об'єм і форма гвинтових канавок, здатність до прокачування ЗОР через внутрішні канали та інші параметри – все це допомагає швидко і легко вивести металеву стружку із зони різання.

УДК 621.742

Shadrack Omosebi Oreofe - st. gr. IMP-32

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INVESTIGATION OF MODERN ADDITIVE TECHNOLOGIES OF FOUNDRY EQUIPMENT MANUFACTURING

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. L.M. Danylchenko

Омосебі Шадрак Ореофе

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ ЛИВАРНОГО ОСНАЩЕННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Данильченко Л.М.

Keywords: technology, foundry equipment, pattern, part

Ключові слова: технологія, ливарне обладнання, модель, деталь

For the manufacture of parts casting methods require designing special forming pattern equipment. However, the cost of such equipment created using traditional technologies, as a rule, is many times higher than the cost of products manufactured with it. In order to reduce the cost and automate the manufacturing process, additive technologies - 3D printing technologies are applied. Their use is particularly effective in pilot production, when it is necessary to often make changes to the design of parts and, accordingly, to constantly adjust such equipment for prototyping.

A variety of types of additive technologies are known, which differ in the peculiarities of the processes of building 3D products, as well as features of the design and operation of technological equipment (3D printers). The studies we spent allowed to single out the following modern additive technologies for manufacture the forming pattern equipment (Fig. 1):

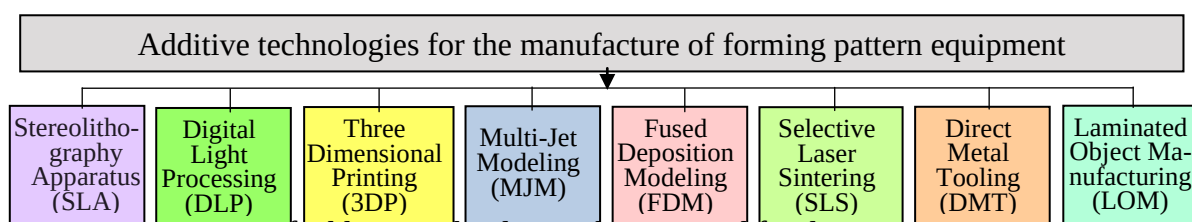


Figure 1 – Types of additive technologies that are used for designing pattern equipment

SLA - the process is that the layers of the liquid photocurable resin are sequentially applied on each other each newly applied layer selectively indurates under the action of the beam of the ultraviolet laser. DLP - the process is similar to SLA, the difference is that the photocurable resin solidifies under the action of the stream of ultraviolet rays, formed by the projector. 3DP - the powder of the building material is applied by layers on the platform, on each layer using a jet head selectively the binder is applied by drops, which glues the powder particles between themselves and the previous layers. MJM - the liquid photocurable resin or the wax heated to the semi-liquid state is applied by drops through the multi-jet print head directly to the place of part building, where the building material indurates under the action of ultraviolet rays or as a result of cooling. FDM - the fiber from the thermoplastic polymer, heated to a semi-liquid state, is applied to layers directly to the place of part building, where the applied layers are connected to each other and harden as a result of cooling. SLS - the

powder of the building material is applied by layers on the platform, each newly applied layer is selectively sintered under the action of the laser beam. DMT - metal powder is applied directly to the place of part building by laser layer-by-layer cladding. LOM - laser contour cutoffs from sheet material are packaged and joined together with an adhesive.

In the foundry production, additive technologies are used to create casting patterns, including master-patterns and removed (investment or consumable) patterns, on the basis of which casting molds are obtained by traditional technologies, as well as for the direct design of casting molds. Master-patterns are made from SLA-technology photopolymers, as well as thermoplastic polymers of type ABS, PLA by FDM technology and from photopolymers or foundry wax by MJM technology. Such master-patterns are used primarily for the subsequent creation of silicone patterns, which, in turn, used to cast the plastics, in particular, to design the investment patterns. In addition, with the help of such master-patterns, sand and plaster molds for casting metals are obtained. The investment patterns are made from cast wax with photopolymer compositions by MJM-technologies, consumable patterns - from photopolymers by means of SLA technology, from polystyrene - by SLS technology. In practice, it is of particular interest to apply additive technologies for the direct manufacturing of foundry patterns without using any specially created equipment, which in general leads to simplified cast parts manufacturing and to decreased labor content and cost [1]. Thus, the casting molds are directly manufactured by SLS technologies from foundry (silicate or zirconium) sand plated by a binder polymer, as well as by means of INK-JET technology, when the binder is applied by drops on sand or plaster layers. Such molds are used to obtain cast products from aluminum and magnesium alloys, steel.

A number of foreign companies offers 3D printing of sand molds and cores without any forming equipment directly from the printer. In addition, on the same printer we can make sand casting molds by replacing materials and programs. Forming materials are not much different from traditional sandy mixes. Fig. 2 shows the stages of the technological process: from the image part on the computer monitor to the printed sand mold and finished casting [2].

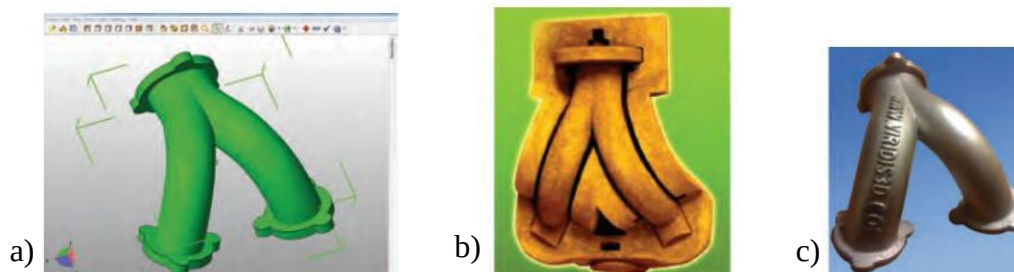


Figure 2 – Technological route: part's file on the computer monitor (a); printed sand mold (b); finished casting (c)

References:

1. Danylchenko L.M., Koshlanskij D.A. Application of nonwaste and progressive technologies in processes of making the parts / Book of abstract of the International scientific and technical student's conference "Fundamental and applied sciences. Actual questions" 23th-24th of April 2015. – Ternopil: TNTU, 2015. – P. 173.
2. Shambley W. Prepare Your Technology Strategy for 3D Printing, Robotics, and the Cloud // Foundry Management & Technology [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.google.com/search?client=avast&q=Shambley+W>.

$$\Delta U_d = (1,73 - 1,5)U_m = 0,23U_m \quad (2)$$

Для визначення середнього значення випрямленої напруги при з періодом $T/6$ використовується формула:

$$U_d = \frac{6}{T} \int_{-T/12}^{T/6} \sqrt{3}U_m \cos \omega t \cdot dt = 1,65U_m = 2,34U_\phi = 1,35U_n \quad (3)$$

Також можна визначити пульсацію випрямленої напруги через середнє значення випрямленої напруги:

$$\Delta U_d = \frac{(0,23U_d)}{1,65} = 0,139U_d \quad (4)$$

Підключивши до генератора активне навантаження буде протікати струм:

$$i_d = \frac{U_{dm}}{R_H} \quad (5)$$

Тому, середнє значення випрямленої напруги буде визначатися слідуючим чином:

$$I_d = \frac{6}{T} \int_{-T/12}^{T/6} I_{dm} \cos \omega t \cdot dt = \frac{(3I_{dm})}{\pi} = 0,955I_{dm} \quad (6)$$

ЕРС генератора змінюється пропорційно частоті обертання ротора:

$$E_r = c \cdot n \cdot \phi \quad (7)$$

При чому напруга генератора має слідуюче вираження:

$$U_r = E_r - I_r Z_0 \quad (8)$$

Встановлено, що ефективним методом являється використання додаткових діодів, які слугують захистом від розряджання АКБ через обмотку збудження.

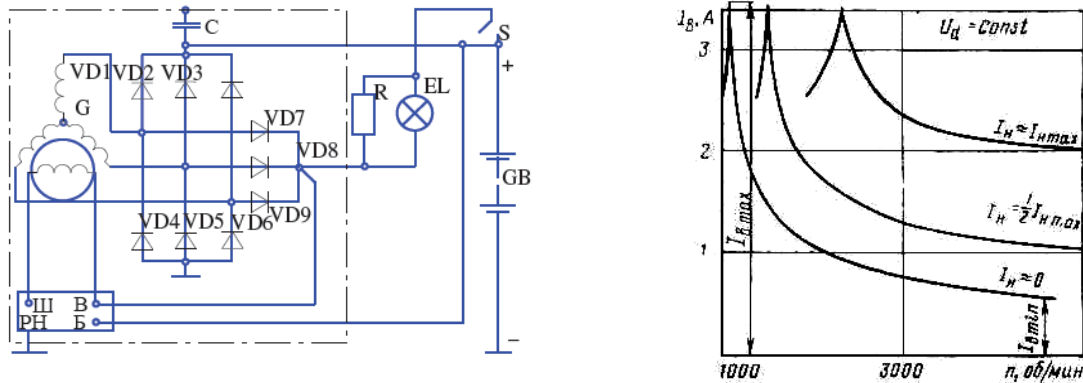


Рисунок 2 – Схема генераторної установки з додатковими діодами та швидко-регульовальні характеристики генератора при різних значеннях струму навантаження

Виявлено при дослідженні струму генератора змінного струму:

$$I_r = \frac{E_r}{Z_0}, \quad Z_0 = \sqrt{(R_r + R_n)^2 + x_L^2} \quad (9)$$

Оскільки індуктивна складова набагато менша ніж активна, то нею можна знехтувати. Струм зростає пропорційно частоті обертання. При збільшенні частоти обертання індуктивна складова стає більшою ніж активна і тому нею можна знехтувати. Встановлюємо, що з збільшенням частоти обертання ротора обмежується максимальна сила струму.

Література

1. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Теоретичні основи. Технологія: Підручник / В.Є.Канарчук, О.А.Лудченко, А.Д.Чигринцев.- К.: Вища шк., 1994.-342с; Кн.2.

УДК 531.374

Паньків Ю. - аспірантка

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕСІВ ЗМІШУВАННЯ

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

Pankiv Y. – Ph.D. student

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

CHARACTERISTICS OF MIXING PROCESSES

Supervisor: I. Stadnyk, Ph.D., Prof

Ключові слова: перемішування, компоненти, інтенсифікація

Keywords: mixing, components, intensification

Перемішування рідин – процес, який широко використовується в харчовій галузі промисловості для приготування емульсій, суспензій і отримання гомогенних систем (розчинів), а також для інтенсифікації реакційних, теплових і дифузійних процесів. [1]

Змішування - це механічний процес рівномірного розподілу часток окремих компонентів у всьому об'ємі суміші під дією зовнішніх сил з метою отримання заданої консистенції. Існує кілька способів перемішування:

- 1) механічне перемішування з використанням мішалок різного типу;
- 2) циркуляційне перемішування:
 - а) перемішування струменем рідини, яка витікає з сопла;
 - б) перемішування рідини струменем газу;
 - в) пульсаційне перемішування;
- 3) перемішування на основі звукових і ультразвукових коливань;
- 4) перемішування за рахунок підведення енергії вібрації;
- 5) перемішування за допомогою магнітного поля;
- 6) перемішування в статичних змішувачах за рахунок установки різних гвинтових елементів в трубопроводі;
- 7) електрогідравлічне перемішування.[2]

Ефективність змішування оцінюють таким показником, як однорідність отриманої суміші, а для кількісної оцінки використовують коефіцієнт неоднорідності. Практично однорідною вважається суміш, в якій вміст компонентів в будь-якому її об'ємі не відрізняється від заданого вмісту для всієї суміші.

На ефективність змішування впливають такі фактори, як щільність вихідних компонентів та гранулометричний склад (форма, розміри, дисперсійне розподіл за ступенем крупності для неоднорідних компонентів) частинок компонентів суміші, вологість компонентів, стан поверхні частинок, сили тертя і адгезії поверхонь частинок.

Для визначення ступеня однорідності отриманої суміші виділяють один основний компонент, а інші об'єднують в інший умовний компонент. При цьому вважають, що якщо основний компонент в суміші розподілений рівномірно, то і всі інші компоненти також розподілені задовільно.

Коефіцієнт неоднорідності суміші k_c є відношенням вмісту основного компоненту до його середньої масової частки в суміші.

$$k_c = \frac{\sigma_c}{c_{cp}} 100 = \frac{100}{c_{cp}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (c_i - c_{cp})^2}{(n-1)}}, \%$$

де σ_c - середнє квадратичне відхилення вмісту основного компонента,%; c_{cp} - середня масова частка основного компонента в суміші,%; c_i - масова частка основного компонента в i -ій пробі,%; n - число проб.

Чим менше k_c , тим суміш буде рівномірнішою, що характеризує ефективність роботи змішувачів, при $K < 10\%$ ефективність змішування вважається достатньо доброю.

При великій різниці в щільності і гранулометричному складі компонентів досягнення необхідного ступеня змішування є складним і вимагає значного часу.

Аналіз показує, що змішування умовно складається з трьох елементарних процесів:

- 1) конвективне змішування - поступове переміщення частинок різних компонентів із одного об'єму суміші в інший проникненням та ковзанням шарів;
- 2) дифузійне змішування - поступове переміщення частинок різних компонентів через новоутворені границі їх розділення;
- 3) сегрегація - зосередження близьких за формою, масою і розмірами частинок в різних місцях змішувача.

Якщо розділити за часом змішування на три інтервали, то в першому переважає конвективне змішування, у другому - дифузійне, в третьому - сегрегація. Перші два процеси сприяють рівномірному розподілу часток в суміші, останній перешкоджає цьому. Тому доцільно закінчувати процес в кінці другого інтервалу змішування.

Всі описані процеси не є в чистому вигляді механічними, вони включають також біохімічні, хімічні та інші процеси. Тому тривалість подібних процесів визначають за технологічними регламентами, що встановлює кінцеві властивості продукту, який змішується.

У різних галузях харчової промисловості виникає необхідність в перемішуванні рідких продуктів: для змішування двох або декількох рідин, збереження певного технологічного стану емульсій і суспензій, розчинення або рівномірного розподілу твердих продуктів в рідині, інтенсифікації теплових процесів або хімічних реакцій, отримання або підтримки певної температури або консистенції рідин.

Змішування харчових продуктів здійснюється в змішувачах наступних типів: шнекових, лопатевих, барабанних, пневматичних і комбінованих.

- Апарати для перемішування класифікуються за наступними ознаками:
- за призначенням: для змішування, розчинення;
 - по розташуванню апарата: вертикальні, горизонтальні, похилі, спеціальні;
 - за характером обробки робочого середовища: змішування одночасно у всьому об'ємі, в частині об'єму і плівкове змішування;
 - за характером руху рідини в апараті: радіальне, осьове, тангенціальне та змішане;
 - за принципом дії: механічні, пневматичні, ежекторні, циркуляційні та спеціальні;
 - по відношенню до теплових процесів: з стінковою поверхнею теплообміну, із зануреною поверхнею теплообміну і без використання теплових процесів.

Література

1. Стадник І. Я. Порівняння основних показників сучасних тістомісильних машин вітчизняних, європейських, американських та інших країн світу. / І. Я. Стадник, О. Т. Лісовенко // Хлібопекарня і кондитерська промисловість України. -2010р. - №7-8.
2. Брагинский, Л.Н. Перемешивание в жидких средах: Физические основы и инженерные методы расчета / Л.Н. Брагинский, В.И. Бегачев, В.М. Барабаш – Л.: Химия, 1984. – 336 с.

УДК 621.7.043

Паращук В. - аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОДРІБНЮВАЧ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

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

Paraschuk V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

POLYMER MATERIAL GRINDER

Supervisor: doctor of engineering science, professor V. Vasylykiv

Ключові слова: подрібнювач, вторинна сировина.

Keywords: shredder, second-hand materials.

У сучасному машинобудуванні усе більшого використання набувають технології виготовлення виробів з вторинної сировини, серед якої значне місце займають тверді пластикові матеріали. Таку вторинну полімерну сировину найчастіше використовують в адитивних технологіях та для виготовлення хімічного волокна у легкій промисловості, будівництві, машинобудуванні. Перспективним є виготовлення гвинтових виробів із таких матеріалів [1]. На першому етапі структури технологічного процесу виготовлення згаданих виробів займає операція подрібнення, яку реалізують з використанням роторних подрібнювачів. Однак існуючі на ринку технічні рішення відзначаються значною вартістю, що ускладнює їх використання в умовах дрібносерійного типу виробництва, а також обмеженими функціональними характеристиками щодо отримання різних розмірів вихідної фракції матеріалу. Зважаючи на викладене нами розроблена установка для подрібнення полімерних матеріалів (рис. 1), основними елементами якої є дробильна камера, станина і вузол приводу. Усередині дробильної камери розташований ротор з рухомими ножами, а також статор з нерухомими (стаціонарними) ножами. Оброблювана сировина подається через завантажувальний отвір бункера дробарки в порожнину дробильної камери де подрібнюються за допомогою статорних і обертових роторних ножів. Внизу такої камери розміщене знімне сито (фракційна сітка) з отворами однакового розміру. Тому розмір вихідної фракції матеріалу не перевищує розміру комірок сита. Особливістю розробленої установки є наявність дискових роторних і стаціонарних ножів із зубцями спеціальної форми, фракційної сітки із регульованим розміром комірок. Таке конструктивне виконання характеризується малими габаритами, задовільними показниками отриманих подрібнених матеріалів, високою продуктивністю, значною стійкістю конструкції до вібрацій корпусу при роботі та малим рівнем енергоспоживання. Проведені експериментальні випробування показали задовільні результати за згаданими критеріями у порівнянні з відомими технічними рішеннями. 1. Васильків В. В. Розвиток науково-прикладних основ розроблення технологій виробництва гвинтових і шнекових заготовок з використанням уніфікації: Дис. на здоб. наук. ступ. докт. техн. наук. – Львів, 2015. – 312 с.



Рис. 1 Загальний вигляд установки для подрібнення твердих полімерних матеріалів

УДК 621.9

Пилипишин П. – ст. гр. МВм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ АВТОМАТИЧНИХ ЛІНІЙ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Лешук Р.Я.

Pylypyshyn P.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

RESEARCH OF AUTOMATIC LINES PERFORMANCE INDICATORS

Supervisor: Leshchuk R.

Ключові слова: автоматична лінія, продуктивність.

Keywords: automatic line, performance.

Автоматична лінія (АЛ) – це автоматично діюча система машин, розташованих в технологічній послідовності і об'єднаних загальними засобами транспортування, керування, видалення відходів. На даний час автоматичні лінії широко використовуються в машинобудуванні та інших галузях народного господарства. Для підвищення ефективності АЛ повинна відповідати високим експлуатаційним показникам, а також надійності та продуктивності.

Однак до поняття та розуміння продуктивності АЛ необхідно підходити диференційовано. Розрізняють такі види продуктивності АЛ: циклова, потенційна та фактична.

Циклова продуктивність визначається:

$$Q_c = \frac{60}{T_{\text{ц}}} = \frac{60}{t_o + t_d}, (\text{шт/хв}),$$

де $T_{\text{ц}}$ – час циклу, t_o – основний час, t_d – допоміжний час на підвід-відвід інструменту, транспортування деталей тощо. При розрахунку циклової продуктивності умовно вважають, що інструмент працює «безкінечно», обладнання не ламається та не ремонтується. Насправді це не так, і тому необхідно враховувати поза циклові простої, до яких відносяться $\sum T_{\text{інстр}}$ – простої під час заміни та налагоджування інструментів, $\sum T_{\text{облад}}$ – простої під час ремонту та налагодження обладнання та різних допоміжних механізмів АЛ. Якщо величину цих втрат часу привести до однієї деталі, тобто розділити на кількість деталей Q тоді отримаємо формулу для потенційної продуктивності:

$$Q_n = \frac{60}{T_{\text{ц}} + \sum t_{\text{інстр}} + \sum t_{\text{облад}}}, (\text{шт/хв}),$$

$$\text{де } \sum t_{\text{інстр}} = \frac{\sum T_{\text{інстр}}}{Q} (\text{хв}), \quad \sum t_{\text{облад}} = \frac{\sum T_{\text{облад}}}{Q} (\text{хв}).$$

При експлуатації АЛ мають місце втрати часу з організаційних причин $\sum t_{\text{орг}}$ і якщо врахувати ці втрати, то можна розрахувати фактичну продуктивність АЛ:

$$Q_{\phi} = \frac{60}{T_{\text{ц}} + \sum t_{\text{інстр}} + \sum t_{\text{облад}} + \sum t_{\text{орг}}}, (\text{шт/хв}).$$

Тут виконується умова $Q_{\text{ц}} < Q_n < Q_{\phi}$.

Ефективність та технічний рівень АЛ характеризує коефіцієнт технічного використання:

$$k_m = \frac{Q_n}{Q_{\text{ц}}} = \frac{T_{\text{ц}}}{T_{\text{ц}} + \sum t_{\text{інстр}} + \sum t_{\text{облад}}}.$$

Якщо розділити обидві частини на час циклу $T_{\text{ц}}$, отримаємо

$$k_m = \frac{T_{\text{ц}} / T_{\text{ц}}}{T_{\text{ц}} / T_{\text{ц}} + \sum t_{\text{інстр}} / T_{\text{ц}} + \sum t_{\text{облад}} / T_{\text{ц}}} = \frac{1}{1 + B_{\text{інстр}} + B_{\text{облад}}},$$

де $B_{\text{інстр}}$ - питома тривалість заміни та налагодження інструменту, $B_{\text{облад}}$ - питома тривалість усунення поломок та відказів обладнання та механізмів АЛ.

Тоді потенційну продуктивність АЛ можна представити:

$$Q_n = k_m Q_{\text{ц}} = \frac{Q_{\text{ц}}}{1 + B_{\text{інстр}} + B_{\text{облад}}}.$$

Зрозуміло, що коефіцієнт технічного використання: $k_m < 1$, а величина $(1 - k_m)$ характеризує величину часу, упродовж якого АЛ простоює через планові ремонти механізмів, заміну та налагодження інструменту.

Коефіцієнт загального використання АЛ визначається $k_{\text{заг}} = \frac{Q_{\phi}}{Q_{\text{ц}}}$ і визначає яку

частину реального часу АЛ працює, а величина $(1 - k_{\text{заг}})$ характеризує частку простоїв АЛ через організаційні причини. Відповідно

$$k_{\text{заг}} = \frac{T_{\text{ц}}}{T_{\text{ц}} + \sum t_{\text{інстр}} + \sum t_{\text{облад}} + \sum t_{\text{орг}}} = \frac{1}{1 + B_{\text{інстр}} + B_{\text{облад}} + B_{\text{орг}}},$$

де $B_{\text{орг}}$ - питома тривалість простоїв через організаційні причини.

Формула для визначення фактичної продуктивності має вигляд:

$$Q_{\phi} = Q_{\text{ц}} k_{\text{заг}} = \frac{Q_{\text{ц}}}{1 + B_{\text{інстр}} + B_{\text{облад}} + B_{\text{орг}}}.$$

Коефіцієнт технічного використання АЛ суттєво впливає на її продуктивність і залежить від кількості вузлів, складності компоновки, надійності кожного верстата та інструменту тобто від надійності АЛ в цілому.

УДК 531.374

Потішний Ю. – ст. гр. МПм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ПРИ ТОКАРНІЙ ОБРОБЦІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Паньків М.Р.

Potishnyy Yu.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

STUDY OF SURFACE ROUGHNESS AND TURNING

Supervisor: Pankiv M., Ph.D., Assoc. Prof

Ключові слова: шорсткість, обробка поверхні, висота профілю

Keywords: roughness, surface treatment, profile height

Поверхні деталей, оброблених різанням, мають мікронерівності, які визначають їх відхилення від номінального профілю, або ідеального геометричного образу. Такі нерівності називають шорсткістю та вимірюються у межах стандартної ділянки.

Отже, під шорсткістю розуміють сукупність нерівностей, яка розташована у межах стандартної ділянки. Відхилення у межах, більших за розмір стандартної ділянки, підносяться до відхилень форми.

Одним з найбільш суттєвих факторів, що унеможливають математичний опис шорсткості є її нерівномірність, яка виникає в наслідок фізичних особливостей способів утворення поверхні. Саме тому для математичного моделювання шорсткості поверхні необхідно застосовувати теоретично-імовірності методи розрахунку.

Тому існують формули розрахунку шорсткості, отримані емпіричним шляхом. Такі моделі мають певні недоліки, які характерні емпіричним залежностям і, крім того, вони повністю нівелюють вплив технологічних факторів на формування структури шорсткості, оскільки втрачається інформація про таку структуру.

У процесі аналізу досліджень по формуванню висоти профілю шорсткості поверхонь при різних методах обробки можна зробити висновок, що в основному на формування шорсткості при точінні впливають такі основні фактори:

- 1) геометрія інструменту і кінематичні особливості його руху щодо заготовки;
- 2) вібрації інструменту по відношенню до оброблюваної поверхні;
- 3) пластичні і пружні деформації в зоні контакту оброблюваного матеріалу заготовки з робочим інструментом;
- 4) шорсткість на робочих поверхнях інструменту;
- 5) короблення оброблюваного матеріалу.

Ступінь впливу кожного фактору в залежності від умов обробки на формування шорсткості поверхні буде різною. Чотири перші фактори утворюють систематичну складову профілю шорсткості, яка може бути описана математично. Останній фактор визначає дисперсію параметрів шорсткості та спричиняє утворенню випадкової складової профілю. Найбільш часто шорсткість розглядається як детермінована сукупність однакової за розмірами і формою нерівності.

Отримані залежності будуються з аналізу кінематики процесу оброблення і форми різальної частини інструменту.

УДК 621.82

Прачук О. – ст.гр.АТ-401

Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж
ТНТУ імені Івана Пулюя»

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ПІДВІСКИ І УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА ПЛАВНІСТЬ РУХУ АВТОМОБІЛЯ

Науковий керівник: викладач вищої категорії, викладач – методист
Заверуха Р.Р. , викладач II – категорії Венгер М.П.

Prachuk O. - student groups AT-401

A separate structural unit "Ternopil Vocational College of TNTU named after
Ivan Puluj"

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF SUSPENSION PARAMETERS AND OPERATING CONDITIONS ON THE SMOOTHNESS OF THE VEHICLE

Supervisor: teacher of the highest category, teacher - methodologist
R.R. Zaverukha , teacher II - category M.P. Wenger

Ключові слова: підвіска, параметри підвіски, плавність руху автомобіля
Keywords: suspension, suspension parameters, smoothness of the car

Досліджена модель, яка використовується при вивченні коливань автомобіля, може бути моделлю 1/4, 1/2 або моделлю просторових коливань автомобіля.

На рисунку 1 показана модель 1/4 коливання автомобіля, прийняті наступні позначення: F_M і F_m - сили, що діють на підресорну і не підресорну масу автомобіля; k_s , c_s - коефіцієнт жорсткості і опору підвіски; k_t і c_t коефіцієнт жорсткості і опору шин; z і q - нерівна поверхня дороги.

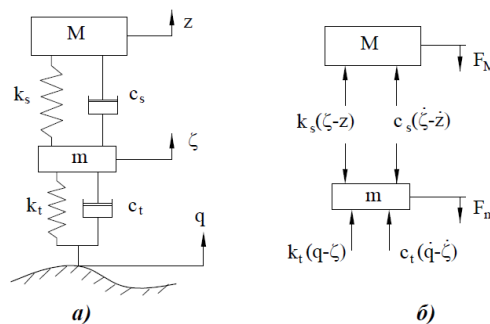


Рисунок 1 - Модель чверті автомобіля

(а) діаграма вільного тіла підресорених; і безпружинних мас (б).

Представлені результати дослідження впливу конструктивних параметрів підвіски і умов роботи на плавність руху автомобіля. Для проведення дослідження була побудована модель 1/4 коливання автомобіля з двома ступенями свободи. Джерелом стимуляції коливання автомобіля є профіль по-поверхні дороги, обраний відповідно до ISO 8086. Середнє значення квадрата прискорення транспортного засобу (a_{rm}) в вертикальному напрямку було обрано в якості критерію для оцінки плавності руху автомобіля.

За підтримки програм Matlab / Simulink 2018 і Minitab 16 результати дослідження показали, що коефіцієнт жорсткості підвіски k_s робить істотний вплив на середнє значення квадрата прискорення автомобіля і навпаки, коефіцієнт опору c_s має незначний вплив на a_{tm} ; чим вище швидкість руху автомобіля V_a , тим вище значення a_{tm} і чим нижче якість дороги, тим вище значення a_{tm} ; значення підресорної маси M обернено пропорційно значенню середнього значення квадрата прискорення автомобіля a_{tm} , збільшення значення підресорної маси M призведе до зменшення значення a_{tm} . Фактори, які впливають на a_{tm} в залежності від рівня впливу від високого до низького, такі: тип дороги, швидкість автомобіля, жорсткість підвіски, підресорна маса, коефіцієнт опору підвіски.

Для побудови математичної моделі, що описує рух систем, використовують принцип D'Alembre, який поєднує в собі теоретичні основи багатооб'єктної системи. Грунтуючись на встановленні рівняння рівноважної сили між підвішеними і не підвішеними масами, рівняннями коливань системи показано наступним чином:

$$\begin{aligned} M \cdot \ddot{z} - k_z(\xi - z) - c_z(\dot{\xi} - \dot{z}) + F_M &= 0 \\ m \cdot \ddot{\xi} + k_z(\xi - z) + c_z(\dot{\xi} - \dot{z}) - k_t(q - \xi) - c_t(\dot{q} - \dot{\xi}) + F_m &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

Встановлено що моделі коливання автомобіля, показаної на рисунку 1, нерівна поверхня дороги вважається одним з джерел вертикальних коливань. Не рівна поверхня дороги може бути виражена у формі гармонійної функції, функції зупинки або в довільній формі. Використовуємо функцію для представлення поверхні дороги в довільній формі відповідно до ISO-8068 таким чином:

$$S_q(n) = S_q(n_0) \left(\frac{n}{n_0} \right)^{-\omega} \quad (2)$$

де: n - частота поверхні дороги (цикл/м);

n_0 - частота вибірки (цикл/м);

$S_q(n_0)$ - щільність спектра висоти поверхні дороги ($m^3/\text{цикл}$),

ω - частотний коефіцієнт, який описує спектральну щільність поверхні дороги.

Нерівна поверхня дороги передбачається Гауссовским випадковим процесом, і генерується через зворотний Fourier випадкових величин:

$$\begin{aligned} q(t) &= \sum_{i=1}^N \sqrt{\frac{2\pi n_0^2 S_q(n_0)}{f_{mid,i}^2}} \Delta f \cdot \cos(2\pi f_{mid,i} t + \varphi_i) \\ f_{mid,i} &= f_1 + \frac{2i-1}{2} \Delta f; i=1, 2, 3 \dots n, \varphi_i \end{aligned} \quad (3)$$

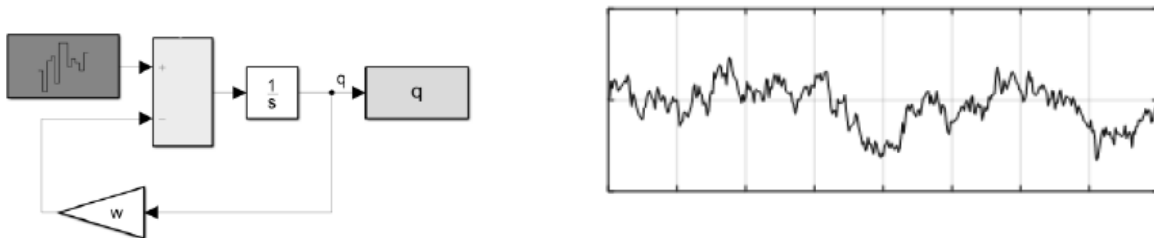


Рисунок 2 – Модель Simulink та результати моделювання випадкової стимуляції поверхні дороги ISO-D

Література

1. Nguyen Thanh Cong, Nguyen Khac Tuan, Le Van Quynh, Study on influence of design parameters of suspension system on F-SAE racing car ride comfort // Journal of Science and Technology Thai Nguyen University of Technology, 118(04), 2014, pp. 49-54.

УДК 621.746

Dharan Srinivasan Dharani - st. gr. IMP-33

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INVESTIGATION OF 3D TECHNOLOGIES IN CASTING TECHNOLOGY MANUFACTURING

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Assoc. Prof. D.L. Radyk

Срінівасан Дхарані Дхаран

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАПРОВАДЖЕННЯ 3D ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСИ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Радик Д.Л.

Keywords: technology, casting, 3D printing, pattern

Ключові слова: технологія, лиття, 3D друк, модель

Urgency of the research is that the production of one-off parts with a complex form is highly expensive and metal-intensive process. For the manufacturing the parts with closed geometry to the final form the casting methods are used. New technologies make it possible to simplify and increase the accuracy of casting patterns and workpieces.

Foundry production is one of the oldest technological processes for the manufacturing of the parts. At the present stage with the advent of digital modeling and the accelerated development of additive technologies, cardinal changes have emerged.

The main traditional casting methods are green sand casting and casting in skin-dry molds. Green sand casting is the most common and mature technology, and in terms of functionality - the most advanced. Production, using it, equipped with automatic molding and die lines, apply automatic charging of the hot metal. Production, using it, equipped with automatic molding and die lines, apply automatic charging of the hot metal. Green sand casting is featured by the inventory of multiple-used metal or wooden pattern equipment. Casting mold is expendable and made of special sand-clay molding commixture. Currently such molds have become possible to make on 3D printers. In this case CJP technology is used (color ink-jet printing of plaster based composite). Casting in skin-dry molds is performed by two methods: investment casting or cavityless casting. The main feature of this technology is that each pattern is used once to cast one part, and the mold that is obtained from it is also expendable.

When implementing 3D methods on the production of this type, it is used: wax printing – for investment casting; photocurable resin printing - for cavityless casting. Growing patterns and molds by 3D printing allows to obtain results that cannot be achieved by means of traditional technological processes. An important advantage is also in time saving for the manufacturing of pattern equipment. Reducing the deadline for prototyping and ability to make changes in construction design opened the wide range of features for pilot production.

Thanks to the introduction of 3D processes it became possible to forget about all disadvantages of traditional casting (Fig. 1), which include: long manufacturing lead time; high labour intensity; poor accuracy; human factor effects [1].

Green sand casting process using 3D technologies begins with the mathematical modelling of pattern. Engineering and foundry technologists determinate the parting line, shrinkage, downward slope of the mold and other parameters. Consider an example of

printing on a 3D printer, the operative principle of which is based on color ink-jet printing (CJP) [1]. The main advantage of this technology is that if the pattern geometry is placed in the construction chamber, then several patterns can be printed in one operation at once. The next step is the treatment of the pattern. To material saving the pattern is made by hollow with internal fins. If necessary, the empty volume is poured by simple epoxy resin to give greater toughness of structures. Since the plaster is not a structural material, the pattern is impregnated with a resin. After that, the surface is hardened by selected method of strengthening [2] and processed (putty & peel), then covered with special paint for patterns. The entire production cycle of the green sand casting process takes no more than a week.

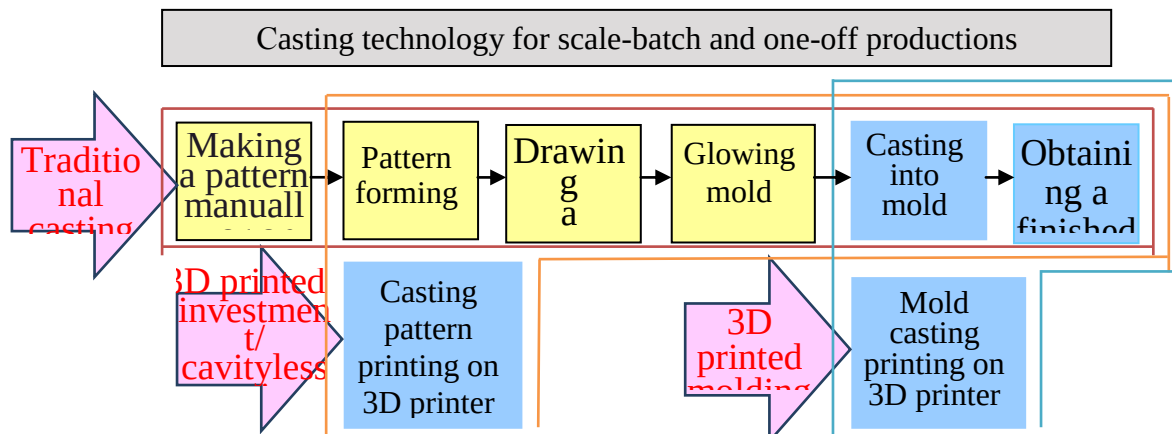


Figure 1 – Comparison of the traditional casting and 3D printing technologies

Thus, green sand casting using 3D technologies has the following advantages compared to classical methods: significant reduction of the production cycle; reducing the number of engineers and technologists involved in the production process; ability to print on 3D printer several products at the same time.

In the traditional casting process, the master-pattern can be made manually or using machining. Some molds are implement manually. For the manufacturing the master-pattern CNC machining centers are used, which significantly increases the possible variety of molds, but also the cost of waxing or master-pattern increases significantly. Such the method of obtaining castings is relevant for mass production, but for scale-batch production it is often cost-inefficient - the use of 3D printing is a more rational method.

Conclusion: 3D printing in foundry technologies of manufacturing the parts is additive method that allows many times to reduce economic and time inputs (Fig. 2), as well as decimate the metal intensity in one-off and low-rate productions of complex workpieces.

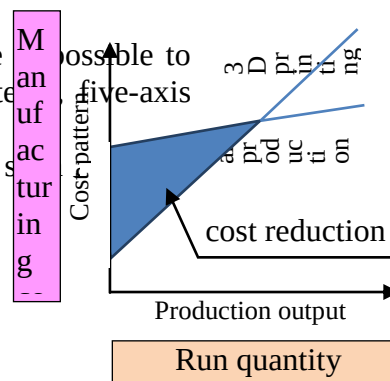


Fig. 2 - Cost-benefit comparison of the traditional casting and 3D printing technologies

References:

1. Joris P. Investment Casting and 3D Printing: BFFs // [Електронний ресурс]. 2017. Режим доступу: <https://3dprint.com/185785/investment-casting-and-3dp/>
2. Danylchenko L., Radyk D. Research of methods of strengthening of details by surface plastic deformation / Book of abstract of the XX-th scientific conference of Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University 17th-18th of May 2017.- Ternopil: TNTU, 2017. P. - 21.

УДК 621.9

Стаднюк О. – ст. гр. МВмз-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЛАСТИЧНІСТЬ ЗРІЗУВАНОВОГО ШАРУ ПРИ СВЕРДЛІННІ ТА ЇЇ ТРАНСФОРМАЦІЯ

Науковий керівник: к.т.н. Кобельник В.Р.

Stadnyuk O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

PLASTICITY OF THE CUT LAYER DURING DRILLING AND ITS TRANSFORMATION

Supervisor: Ph.D. Kobelnyk V.

Ключові слова: СВЕРДЛІННЯ, ПЛАСТИЧНІСТЬ, КОЕФІЦІЄНТ ПУАССОНА

Keywords: DRILLING, PLASTICITY, POISSON'S RATIO

Поданий аналіз існуючих джерел показав, що навіть при постійних значеннях головних переднього γ та заднього α кутів швидкість різання має значний вплив на коефіцієнт поздовжнього укорочення k , чи поперечного видовження (укорочення) стружки і як наслідок, на зміну сил різання і потужності обробки.

Відзначено дослідження проведені Виноградовим А.А. і Ситником Б.В. присвячені визначенню робочого переднього кута головного різального леза і коефіцієнта поперечного потовщення стружки вздовж головної різальної кромки (ГРК) шляхом моделювання процесу свердління точінням із використанням аксіальних різців.

Найбільш повно проблема трансформації зрізуваного (ЗШ) шару при точінні висвітлена в роботі Мухоторова В.С. Але автор розглянув цю проблему тільки для точіння і в загальному вигляді на діапазоні швидкостей різання $0 \leq V \leq 175$ м/хв. Необхідно відзначити, що процес різання на кожній конкретній операції при точінні (окрім торцевого) здійснюється практично при $V \approx const$ і постійних значеннях γ і α . Відзначено, що при застосуванні високопродуктивних твердосплавних сверدل при обробці пластичних матеріалів утворюється зливна стружка і при цьому виникають значні труднощі при її транспортуванні по канавках свердла.

Проте питання трансформації пластичності (ЗШ) при свердлінні по довжині ГРК свердла на даний час розглянуто частково.

Практична цінність результатів запропонованих досліджень полягає в отриманні інформації про швидкості різання, і відповідно при постійній частоті обертання шпинделя і про діаметри, на яких розміщені певні точки на ГРК при яких коефіцієнт Пуассона набуває значення $\nu > 0,3$, на яких рекомендується виконувати стружкороздільні канавки, забезпечивши при цьому подрібнення стружки та покращення умов виходу її по канавках свердла.

Із вищеподаного, щодо зміни k вздовж ГРК свердла встановлено, що (ЗШ) буде мати різну пластичність, і це може призвести до утворення, на певній частині її ширини, зливної стружки та затруднення її транспортування по канавках свердла.

Зміна пластичних властивостей (ЗШ) пов'язана з деформаційними процесами, оцінено коефіцієнтом Пуассона – $\nu = \left| \frac{\varepsilon_y}{\varepsilon_x} \right|$, де ε_y – відносне поперечне укорочення; ε_x – відносне поздовжнє видовження. Визначено характер зміни, а також, максимум і мінімум поперечної деформації стружки (величина – k) при різних V .

За поданою методикою та результатами досліджень трансформації пластичності (ЗШ) вздовж ГРК при свердлінні запропоновано визначати конструктивні параметри свердл та удосконалювати конструкції як спіральних так і перових сверدل.

УДК 629.1.05

Сукенік І. – ст. гр. МАм-51, Хорошун Р. – аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ

Науковий керівник: д.т.н., проф., Ляшук О.Л.

Sukenik I., Khoroshun R.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

BENCH FOR THE INVESTIGATION OF VEHICLE SUSPENSION CHARACTERISTICS

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof., Liashuk O.

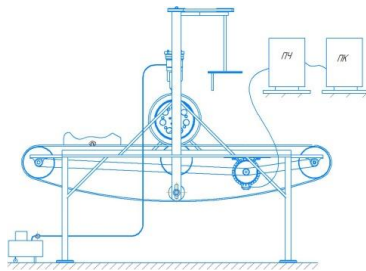
Ключові слова: підвіска автомобіля, експлуатація автомобіля, надійність.

Keywords: vehicle suspension, vehicle operation, reliability.

Для дослідження властивостей незалежної підвіски автомобіля, розроблено стенд (рис. 1,а), завдяки якому можна проводити дослідження, що стосуються вивчення властивостей підвісок та коліс автомобіля, за умов, наближених до експлуатаційних.

Даний стенд було розроблено з метою поглиблення знань про підвіску та колеса автомобілів, а також для проведення дослідів та встановлення відповідних характеристик для прогнозування їх поведінки на дорозі за різних умов.

Основний недолік стенда - обмежені технологічні можливості і мала продуктивність праці при проведенні дослідних робіт.



а



б

Рисунок 1 - Стенд для дослідження характеристик підвіски та автомобільних коліс.

Завдяки запропонованому стенді (рис. 1, б.) підвищується технологічні можливості при проведенні дослідних робіт. Робота стенду для дослідження характеристик підвіски автомобілів здійснюється наступним чином. Після подачі відповідного сигналу з персонального комп'ютера через перетворювач частоти механізм приводу коліс приводить в рух привідні барабани, які приводять у рух стрічку. При русі стрічки перешкоди руху, які закріплені в її отворах, попадають під колесо, що спричиняє спрацювання підвіски автомобіля і корегування її параметрів регульованою пневмокамерою. При цьому зміна параметрів підвіски автомобіля знімається на пристрою для показу досліджуваних даних. До переваг стенду відноситься розширення технологічної можливості при проведенні дослідних робіт.

УДК 621.74

Tanoe Ezekiel - st. gr. IMP-32

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INTRODUCTION OF ADVANCED TECHNOLOGY IN THE PROCESSES OF CUTTING TOOLS MANUFACTURING

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. L.M. Danylchenko

Таное Езекіль

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРЕСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСИ ВИГОТОВЛЕННЯ РІЗАЛЬНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Данильченко Л.М.

Keywords: technology, hot treatment, powder metallurgy

Ключові слова: технологія, гаряче оброблення, порошкова металургія

Additive technologies were developed due to the high speed of retooling of the production process. Production of a simple form of a prototype using traditional methods (casting, deformation, heat treatment, mechanical treatment) takes from several weeks to several months. At the same time, it is necessary to take into account the high costs of manufacturing the production machinery. When using modern methods of additive production, only the availability of equipment is required to print the products, and open software makes it possible to update the technological printing parameters for the selection of the most optimal modes.

Modern studies of powder materials, the development of mechanical and heat treatment processes allow to produce products with properties exceeding the properties of products obtained by traditional methods. They are able to receive products from metal powders with increased wear resistance, durability, corrosion resistance, while reducing labor content and metal-intensity of machines and mechanisms.

The traditional technology for manufacturing a tool from the ingots of high-speed steel alloys includes a list of technological operations requiring the choice of technology and modes at each stage (Fig. 1). Hot treatment allows to reduce the negative consequences of casting: inhomogeneity of the carbides distribution of and residual stresses in the finished material [1].

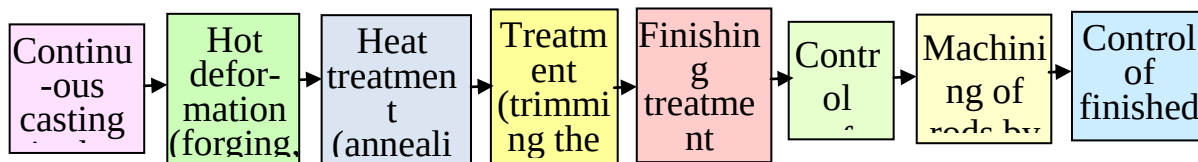


Figure 1 – Scheme of traditional technology for tool manufacturing from high-speed steel ingots

The resulting melt of high-speed steel grades, as a rule, is carried out in open melting induction furnaces. Continuous casting of ingots is performed by extracting the cooled melt through the crystallizer. Cutting on measuring blanks is carried out using a mobile gas cutter and/or metal saw.

For steels obtained by traditional technologies, a number of disadvantages are inherent: pimpling in the ingot, which is not disposed completely even after multiple plastic

deformation and significantly reduces the technological plasticity of the workpieces; deformation of the tool during thermal processing; bad grainability, etc.

The main differences between the traditional method from the method of powder metallurgy is to obtain a workpiece of high-speed steel for further machining by compacting the powder material by the method of hot extrusion or by means of hot isostatic pressing. This technological process (Fig. 2) has the following advantages: provides higher durability of the cutting tool; allows to receive the isotropic properties by cross section of the product and increased structural strength; higher level of technological properties.

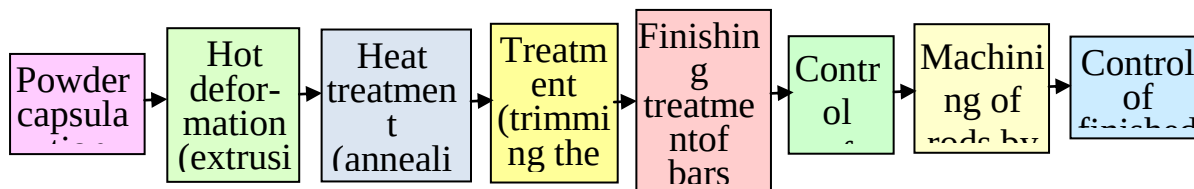


Figure 2 – High speed steel powder metallurgy tool making scheme

However, due to the low metal utilization factor and the high labor intensity of the deformation technology, mechanical and thermal treatments, the products from high-speed steels have a high cost. The additive method of production from the powder material allows to obtain the parts with closed geometry to the final form on the first operations [2]. Figure 3 demonstrates a scheme for the tool production from powder high-speed steel by additive technologies.

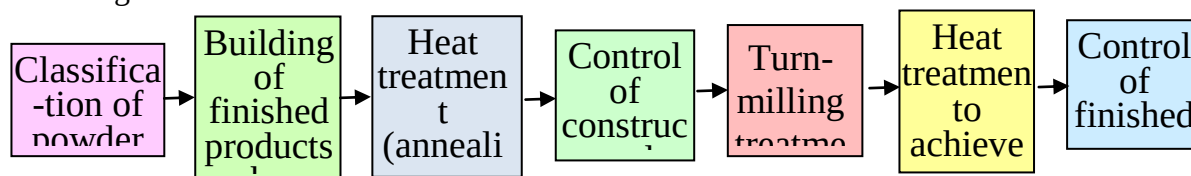


Figure 3 - Prospective scheme for the manufacture of products using the additive technologies

The basis of this scheme is the construction of the final geometry of the product by additive technologies. The choice of method depends on a number of factors: the chemical and fractional composition of the material; the presence of powder material yield; geometry of the final product; requirements for its physical and mechanical characteristics.

Additive methods of production make it possible to manufacture products with low anisotropy properties in cross section of the part. This is explained by the fact that in the process of 3D printing from the metal powder, a small amount of material is melted at a time. For alloys, segregation of alloying elements occurs much smaller than with the classic method of manufacturing casting parts. The use of additive production methods allows to obtain the equilibrium distribution of not only chemical elements, but also physicomechanical characteristics by cross section of the product.

References:

1. Danylchenko L., Radyk D. Numerical modelling of residual stresses in metal cutting processes / Book of abstract of the XXI-th scientific conference of Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University 16th-17th of May 2019.- Ternopil: TNTU, 2019. - P. 13-14.
2. Additive manufacturing. Different kinds of additive manufacturing / Scan And Make [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://scanandmake.com/additive-manufacturing#collapse3>

УДК 621.98.08

Лясота В. – ст. гр. МВс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ СФОРМОВАНОЮ ПРОКАТКОЮ І ОБКОЧУВАНОЮ КУЛЬКОЮ

Науковий керівник: к.т.н., Сенік А.А.

Liasota V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

EXPERIMENTAL STUDY OF SURFACE ROUGHNESS FORMED BY ROLLING AND ROLL OFF BALL

Supervisor: Ph.D., Senyk A.A.

Ключові слова: шорсткість поверхні, вібраційне обкочування.

Keywords: surface roughness, vibratory rolling.

Експериментальне дослідження шорсткості поверхні, сформованої прокаткою на прокатних станах і обкочуванням кулькою, яке моделювало вібраційне обкочування, здійснювали за наступною методикою. Для цього використали спеціальний пристрій для вібраційного обкочування плоских поверхонь, загальний вигляд якого подано на рис. 1 а, а його конструктивно-кінематичну схему зображено на рис. 1 б.

Спочатку на заготовці 2 у вигляді плоскої прямокутної карточки формували радіусну блискучу стрічку. Від'єднували шатун 10 від кривошипа 11 і тим самим позбавляли пристрій можливості здійснювати осциляційний рух. Заготовку 2 встановлювали на столі 1 фрезерного верстата мод. 6А75В і закріплювали. Переміщаючи стіл 1 верстата вгору до контакту віброобкатника (кульки діаметром 8 мм.) 3, встановленого у повзуні 4, з поверхнею заготовки 2, і при цьому стискували пружину 6 й створювали задане, наприклад, 200 Н зусилля обкочування. Для забезпечення фіксації верхнього торця пружини 6 використали гвинт 7, спряжений із корпусом 5 і зафіксований контргайкою 8. Не надаючи через роз'єднання кривошипа 11 і шатуна 10 віброобкатнику 3 осциляційного руху, включали поздовжню подачу і, переміщаючи стіл 1 горизонтально, забезпечували відповідну подачу S_{nz} та отримували на поверхні заготовки 2 блискучу прямолінійну стрічку (канавку).

Змінюючи зусилля обкочування додатковим переміщенням вгору стола верстата, наприклад, до 250 Н, повторювали вищеописані прийоми і отримували нову блискучу прямолінійну стрічку. Повторивши ці операції при зусиллях обкочування 300 і 350 Н, отримали 4 блискучі прямолінійні стрічки. Використавши профілометр моделі 253, виготовлений заводом "Калібр", вздовж кожної стрічки і вздовж траси, розміщеної поза стрічками, визначали не менше 10 значень шорсткості, які приймали як випадкові величини з нормальним законом розподілу [1]. Отримані статистичні ряди значень шорсткості за параметром R_a і характеристики їх розсіювання, математичне сподівання і дисперсії, визначені за методом ітерацій [1], подані у таб. 1, теоретичні криві Гауса розсіювання параметра шорсткості R_a при різних значеннях $F_{об}$ зображенні на рис. 2. Ефективність впливу зусилля обкочування $F_{об}$ на параметр шорсткості R_a визначили за критеріями: Стюдента $t_k = |M(R_{ai}) - M(R_{ai+1})| \cdot 9,48 / 3,16 \sqrt{D(R_{ai}) - D(R_{ai+1})}$

і Фішера $F = D(R_{ai}) / D(R_{ai+1})$, тут $D(R_{ai}) > D(R_{ai+1})$.

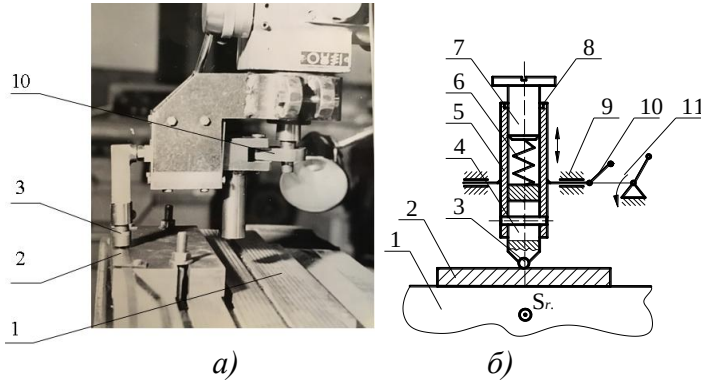


Рис. 1. Загальний вигляд – а) і кінематична схема – б) пристрою для вібраційного обкочування плоских поверхонь змонтованого на пінолі широкоуніверсального верстата мод. 6A75B

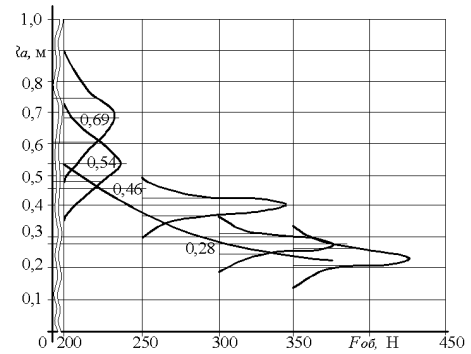


Рис. 2 Теоретичні криві Гауса розподілу параметра шорсткості R_a при різних значеннях зусилля обкочування $F_{об}$

Таблиця 1

Значення параметра шорсткості, R_a мкм, і його характеристик розсіювання, математичного сподівання $M(R_a)$ та дисперсії $D(R_a)$ при різних зусиллях обкочування $F_{об}$

Стан поверхні	$F_{об}$, Н	Значення R_a , мкм										$M(R_a)$, мкм	$D(R_a)$, мкм ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Після прокатки		0,79	0,67	0,65	0,71	0,62	0,77	0,75	0,68	0,74	0,54	0,69	$5,24 \times 10^{-3}$
Після обкоч. кулькою	200	0,69	0,52	0,50	0,57	0,48	0,61	0,57	0,59	0,42	0,55	0,55	$5,08 \times 10^{-3}$
	250	0,44	0,41	0,38	0,39	0,41	0,39	0,42	0,40	0,37	0,41	0,40	$3,76 \times 10^{-4}$
	300	0,26	0,22	0,32	0,25	0,26	0,31	0,27	0,30	0,28	0,29	0,28	$8,24 \times 10^{-4}$
	350	0,21	0,19	0,27	0,21	0,22	0,28	0,23	0,26	0,25	0,26	0,24	$8,16 \times 10^{-4}$

Таблиця 2

Результати оцінювання впливу зусилля обкочування $F_{об}$ на середнє арифметичне відхилення профілю R_a

Значення параметрів	Стан досліджуваної поверхні				
	Після прокатки	Після обкочування кулькою			
		Зусилля обкочування, $F_{об}$, Н			
		0	200	250	300
t_k	4,13	6,10	10,43	2,96	
P_{tk}	0,001	0,000	0,000	0,012	
Вплив: суттєвий + / не суттєвий -	+	+	+	+	
F	1,03	13,47	2,13	1,06	
$F_{табл.}$	3,20				
Вплив: суттєвий + / не суттєвий -	-	+	-	-	

Аналіз отриманих даних показує, що при зусиллі обкочування 200 Н, а потім при його зростанні на 50 Н стабільно суттєво впливає за критерієм Стюдента на зменшення математичного сподівання величини R_a .

Оцінювання суттєвостей відмінностей за дисперсіями (критерій Фішера) показано, що дисперсії величини R_a , отримані при навантаженні 250 Н і 200 Н, суттєво відрізняються. В інших випадках така відмінність несуттєва.

Література:

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов, 4-е изд. стер. / Е.С. Вентцель. – Москва: Наука, 1969, 576 с. ил.

УДК 621.91

Черевик Р. – ст. гр. МПм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ

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

Cherevyk R.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ANALYSIS OF RESULTS OF RESEARCH CHARACTERISTICS OF INDUSTRIAL ROBOTS

Supervisor: Ph.D., Assoc. prof. I. Tkachenko

Ключові слова: промисловий робот, маніпулятор, точність позиціонування.

Keywords: industrial robot, manipulator, pose accuracy.

Промисловими роботами (ПР) називають автоматичні швидконалагоджувані універсальні маніпулятори з програмним керуванням, що здатні здійснювати захоплення, орієнтацію і транспортування оброблюваних деталей або виконувати різноманітні технологічні операції. ПР застосовують як для виконання основних (різання, точкового зварювання, фарбування тощо), так і допоміжних (обслуговування обладнання, виконання вантажно-розвантажувальних робіт тощо) технологічних операцій.

ПР дозволяють інтенсифікувати використання технологічного обладнання, підвищити змінність його роботи, зменшити потребу у робітниках основного виробництва та допоміжному персоналі виробничого цеху. Робот не стомлюється, він практично не чутливий до умов праці. Моральне старіння промислових роботів відбувається дуже повільно, бо за необхідності зміни об'єктів виробництва достатньо замінити просте і відносно недороге технологічне оснащення і програму. Тому ПР можуть використовуватись упродовж тривалого часу.

Одним з найбільш важливих факторів, що впливають на конструктивні та технічні характеристики ПР, є необхідна точність позиціонування. Конструкція роботів представляє собою просторово незамкнуті стрижневі системи з високою кінематичною рухливістю. Захвати роботів зазвичай розташовані консольно, тому зі збільшенням вильоту робочого органу збільшується амплітуда його коливання та вигину, що знижує точність і збільшує витрати часу на позиціонування. На точність позиціонування чинять значний вплив розміри і маса переміщуваної деталі, відстань переміщень, швидкість і прискорення тощо.

Точність ПР є комплексним поняттям, що включає в себе позиційні та траєкторні складові, кожна з яких характеризує особливості конструкції маніпуляційної системи (МС) ПР, особливості системи управління ПР тощо. Недостатня інформаційна наповненість технічної документації щодо параметрів точності ПР призводить до необхідності аналізу загальної сукупності існуючих характеристик та визначення відсутніх, але необхідних, на етапі проєктування/синтезу роботизованих механоскладальних технологій у гнучких комп'ютерно-інтегрованих системах [1].

Існуючі на сьогодні проблеми, що пов'язані з аналізом точності виконання технологічних операцій та виготовлення якісних виробів, породжують питання щодо

узагальнення та систематизації характеристик точності ПР.

У інформаційних джерелах [2, 3, 4] основними є такі терміни щодо точності ПР: точність позиціонування (англійською *pose accuracy*), позиційна повторюваність (англійською *pose repeatability*), траєкторна точність (англійською *path accuracy*) та траєкторна повторюваність (англійською *path repeatability*).

Більшість сучасних провідних виробників ПР у технічній документації вказують лише значення саме позиційної повторюваності, як основної характеристики точності ПР за вимогою стандарту [5], нехтуючи при цьому іншими, не менш важливими параметрами. В більшості випадків для вибору конкретної моделі ПР, при плануванні траєкторних переміщень його робочого органу (РО), наприклад, схвату (Сх) та при розміщенні основного та допоміжного технологічного обладнання, що формують множину робочих позицій недостатньо знати лише величину позиційної повторюваності.

Недостатня інформаційна наповненість технічної документації часто призводить до неможливості однозначно визначити певні точнісні характеристики, що вимагає обов'язкового попереднього моделювання МС ПР. Існуючі на сьогодні підходи до аналізу та моделювання точності ПР формують два напрямки досліджень, а саме: імовірнісний та детермінований [6].

Враховуючи можливості ймовірнісного та детермінованого підходів та з метою зменшення впливу їх недоліків на повноцінний аналіз похибок ПР доцільно розглядати комбінований підхід, що об'єднує їх переваги. Він полягає в оперуванні абсолютними значеннями похибок, що подаються в технічних характеристиках ПР, із застосуванням понять теорії ймовірності та математичної статистики. Складові похибки у з'єднаннях МС ПР, які викликані різноманітними випадковими факторами, розглядаються як випадкові величини, що набувають певних випадкових значень із вказаного «поля допуску» та розподіляються в межах цього поля за певним законом розподілу ймовірності. Вказаний підхід дозволяє провести статистичний аналіз похибок, визначити параметри закону розподілу: математичне сподівання, середнє квадратичне відхилення, кореляційні моменти та коефіцієнти кореляції, що доцільно використовувати як кількісні оцінки для подальших точнісних досліджень ПР та відповідно сам закон розподілу (за умови попередньо отриманих експериментальним шляхом вибірок фактичних координат положення СхПР в РЗ ПР).

Література

1. Гнучкі комп'ютерно-інтегровані системи: планування, моделювання, верифікація, управління : підручник / Л. С. Ямпольський, П. П. Мельничук, К. Б. Остапченко, О. І. Лісовиченко. Житомир : ЖДТУ, 2010. 786 с.
2. ГОСТ 25686-85. Манипуляторы, автооператоры и промышленные роботы. Системы производственные гибкие. Термины и определения : – Введ. 1986–02–01. Москва : Изд-во. стандартов, 1986. 6 с.
3. ГОСТ 4.480-87. Система показателей качества продукции. Роботы промышленные. Номенклатура основных показателей : – Введ. 1989–01–01. Москва : Изд-во. стандартов, 1987. 8 с.
4. Robotic Gripper Repeatability Definition and Measurement : веб-сайт. URL: <https://blog.robotiq.com/bid/36551/Robotic-Gripper-Repeatability-Definition-and-Measurement> (дата звернення 31.03.2021).
5. Statistics – Vocabulary and symbols – Part 1: General statistical terms and terms used in probability: ISO 3534-1:2006. Geneve: International Organization for Standardization, 2006. 105 p.
6. Шисман, В.Е. Точность роботов и робототехнических систем. Харьков : Вища шк. Изд-во при ХГУ, 1988. 154 с.

УДК 656.13

Черній В. – ст. гр. МНс – 41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗМІНИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ

Науковий керівник: к.т.н. Бабій М.В.

Chernii V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

REASONING OF CHANGE OF ORGANIZATION OF TRAFFIC ON CROSSROADS WITH PURPOSE OF INCREASE OF SAFETY

Supervisor: Ph.D. M. Babii

Ключові слова: нерегульоване перехрестя, коефіцієнт аварійності, конфліктні точки, інтенсивність руху, безпека руху.

Key words: unregulated crossroad, accident rate coefficient, conflict points, traffic intensity, driving safety.

Перетин доріг на одному рівні завжди є зоною підвищеної небезпеки, тому тут частіше трапляються ДТП. При проектуванні перехрестя не завжди вдається в повній мірі спрогнозувати інтенсивність руху на ньому, крім того, величина інтенсивності з часом експлуатації перехрестя змінюється. Це, в свою чергу, має безпосередній вплив на безпеку руху та пропускну здатність даного перехрестя.

Немає нічого ціннішого за людське життя. Як би пафосно це не звучало, але, нажаль, трапляється так, що в силу різних причин та обставин воно втрачається на «дорозі». Аналізуючи причини виникнення ДТП регіону, було виділено магістральне перехрестя на одному рівні доріг Р41 та Р39, для якого потрібно виконати оцінку умов руху при використанні коефіцієнтів аварійності та за виконанням аналізу провести обґрунтування зміни організації дорожнього руху з метою підвищення безпеки.

На основі спостережень інтенсивності руху побудовано схему конфліктних точок на перетині доріг Р41 та Р39, рис. 1.

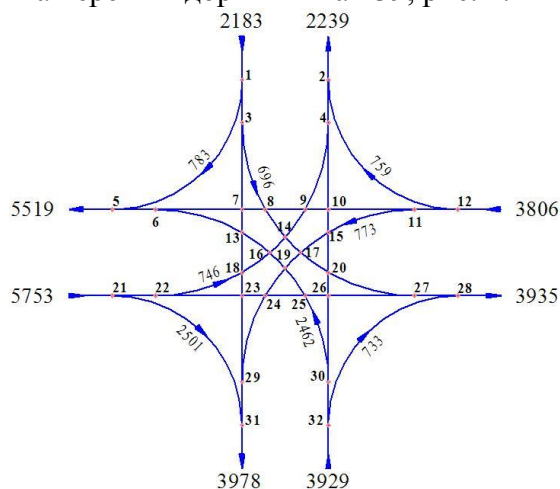


Рис. 1. Схема конфліктних точок на перетині доріг Р41 та Р39

свою специфіку.

Проблеми підвищення пропускну здатності перехрестя та зниження рівня виникнення ДТП залишаються актуальними і на даний час. Тому дослідники пропонують свої варіанти вирішення існуючих проблем [1-5]. В літературних джерелах є багато інформації щодо вдосконалення організації дорожнього руху. Але, в переважній більшості, наведені рішення стосуються конкретного перехрестя, яке функціонує при індивідуальних умовах та має

Використовуючи одні і ті ж самі заходи щодо вдосконалення перехресть, в одному випадку можна спостерігати позитивну тенденцію підвищення пропускної здатності та зниження ДТП, а в іншому – навпаки [4-6]. Тому, виконуючи такого роду дослідження, їх автентичність буде відображатися у виконаних спостереженнях інтенсивності транспортних потоків на перехресті, їх напрямків, утворення кількості конфліктних точок і т.д., а також у прийнятті індивідуальних рішень щодо вдосконалення даного перехрестя.

Таким чином, результати дослідження вказують на те, що ділянка, де проходить перетин доріг Р41 та Р39 на одному рівні, потребує зміни організації дорожнього руху через її перепланування.

Запропонована схема кругового руху на перехресті повинна забезпечити позитивний ефект. Розрахунковим шляхом отримано: зменшення кількості конфліктних точок з 32 до 20; коефіцієнт аварійності, що віднесений до 10^7 автомобілів, які перетинають перехрестя, становить $K_a = 5,92$. За таких умов досліджуване перехрестя вважається «мало небезпечним».

Література

1. Babii A., Babii M.(2019) Impact of oscillation amplitude of boom sprayers load-bearing frame sections. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 95, no 3, pp. 97-104.
2. Бабій А.В., Бабій М.В., Кучвара І.М. Аналіз причин травмування зернового матеріалу при збиранні та транспортуванні. Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів», Харків. №11.2018. С.27-34.
3. Rybak, T.I., Babii, A.V., Bortnyk, I.M. et al. Evaluation of the Service Life of the Frames of Sections of Boom Field Sprayers. Mater Sci 55, 374–380 (2019).
4. Бабій М.В., Кучвара І.М. Ключові проблеми безпеки дорожнього руху в Україні. «Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти»: матеріалами XII Міжнародної науково-практичної конференції. Кривий Ріг, 2017. с. 14-16.
5. Babii A., Babii M. Taking impact of oscillation amplitude of boom sprayers load-bearing frame sections. Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2019. Vol. 95, No 3, P. 97–104.
6. Бабій А.В., Бабій М.В. Дослідження впливу конструкторсько-технологічних факторів на запас міцності спинки ножа косарки. Вісник ХНТУСГ. Випуск 139. "Проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва". Харків, 2013. С.187–192.
7. Бабій М.В. Проблеми транспортної логістики в аграрному секторі України. Вісник ХНТУСГ. №. 184 "Технічний сервіс машин для рослинництва", Харків, 2017. С. 130–135.
8. Babii A. Important aspects of the experimental research methodology. Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2020. Vol. 97. No. 1. P. 77–87.
9. Babii A. Study of the efficiency of working mixture application in chemical crop protection. Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2020. Vol. 98. No. 2. P. 99–109.
10. Babii A. Parameters investigation for independent pendular suspension of sprayer boom. Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2019. Vol. 96. No. 4. P. 90–100.
11. Бабій А., Бабій М. Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів. Науковий журнал «Інженерія природокористування». 2019. №3 (13) С. 87–91
12. Організація та регулювання дорожнього руху : підручник / За заг. ред. В.П. Поліщука, О.О. Бакуліч, О.П. Дзюба, В.І. Єрєсов та ін. Київ : Знання України, 2012. 467 с.

УДК 621.941:9-11

Чернявський І. - ст. гр. МВнм-61, Дмитрів О. - ст. гр. МВм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ З'ЄДНУВАЛЬНО-КОМПЕНСАЦІЙНОЇ МУФТИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО АНАЛІЗУ

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

Cherniavskiy I., Dmytriv O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

STUDY OF THE MODEL OF THE CONNECTING AND COMPENSATION CLUTCH BY COMPUTER ANALYSIS TECHNIQUE

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Shanaida V.

Ключові слова: динамічні характеристики, муфта, комп'ютерний аналіз.

Keywords: dynamic characteristics, clutch, computer analysis.

Сучасний рівень розвитку науки і техніки дозволяє максимально ефективно використовувати засоби комп'ютерного моделювання для дослідження геометричних параметрів, силових факторів, динамічних навантажень тощо. В багатьох випадках дослідники активно використовують комплекс засобів [1-6] для проведення теоретичних досліджень, аналізу отриманих результатів та натурних випробувань.

У процесі дослідження з'єднувально-компенсаційної муфти нами проведено певний об'єм робіт з вивчення математичної моделі та аналізу результатів автоматизованого моделювання динамічних процесів. Перш за все сформовано приведену динамічну модель об'єкта дослідження у вигляді чотиримасової обертової системи із пружними міжелементними зв'язками

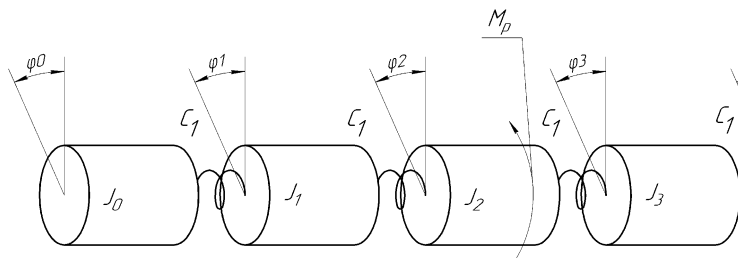


Рисунок 1. Розрахункова схема обертової системи

Оскільки процес передачі крутного моменту можна характеризувати як не рівномірний процес з подальшою стабілізацією, то параметр навантаження системи крутним моментом при характеристиці робочого навантаження описано залежністю

$$M_p(t) := M_n \cdot (1 + e^{-t} \cdot K \cdot \sin(w))$$

де: M_n – значення номінального моменту

t - час.

Математичний опис системи диференціальних рівнянь проведено на основі аналізу рівняння Лагранжа 2-го роду. Особливу увагу було приділено математичному опису жорсткості вставної пружної зірочки із змінною пружною характеристикою.

Результати динамічного аналізу отримані у вигляді значень кутової швидкості в залежності від величини кутового переміщення (коливного процесу) для кожної із досліджуваних обертових мас.

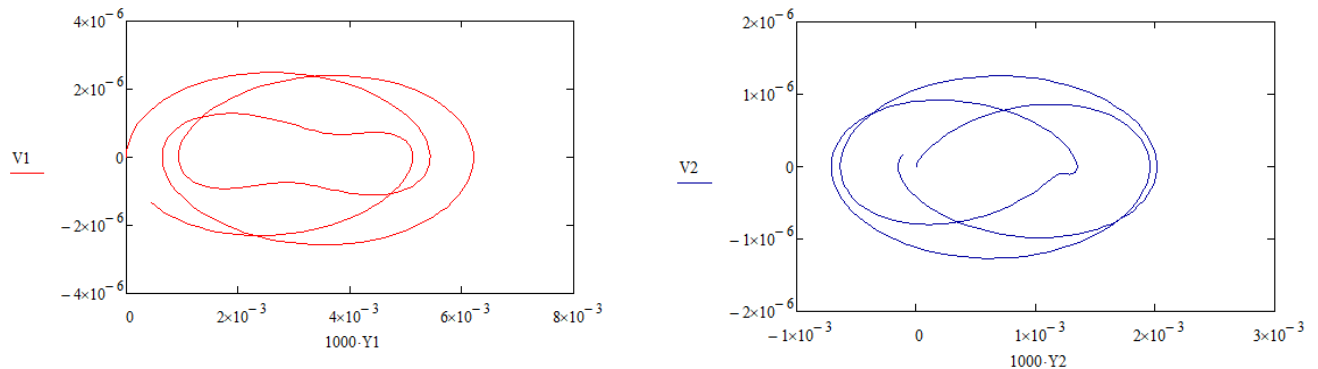


Рисунок 2. Фазові переміщення

За результатами проведених досліджень ми дійшли висновку, що використання пружного елемента із змінними характеристиками пружності приводить до стабілізації коливних навантажень на ведучій частині і підвищення рівномірності обертового руху на веденій частині з'єднувально-компенсаційної муфти. Ефект стабілізації залежить від характеру зміни пружних характеристик і розрахунково знаходиться в межах 22-28% від попередньо встановлених значень не рівномірності ходу.

Список посилань:

1. Редько Р. Г. Дослідження пружно-силових характеристик затискних цанг, виготовлених за діючими та новими технологіями / Р. Г. Редько, О. І. Редько, В. В. Шанайда, Р. А. Склярів // Наукові нотатки. - 2014. - Вип. 44. - С. 249-253. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn_2014_44_41.

2. Склярів Р. А. Розробка критеріальних оцінок для аналізу компоновок верстатів з паралельною кінематикою / Р. А. Склярів, В. В. Шанайда // Матеріали ХІХ наукової конференції ТНТУ ім. Ів. Пулюя, 18-19 травня 2016 року — Т. : ТНТУ, 2016 — С. 74. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17396>

3. Склярів Р. А. Динамічна модель приводу автоматичної заміни інструментів багатоцільових верстатів / Р. А. Склярів, Шанайда В. В. // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції „Обладнання і технології сучасного машинобудування“, 11-12 травня 2017 року. — Т. : ТНТУ, 2017. — С. 155–156. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/22711>

4. Vitenko T. Features of creating a solid models and assembly operations at CAD-systems / Vitenko T., Shanaida V., Drozdziel P., Madlenak R. // 9th International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona (Spain), 3rd-5th of July, 2017: IATED Academy, 2017. — Р. 7464-7469. - Режим доступу: <https://library.iated.org/view/VITENKO2017FEA>

5. Лазарюк В. Розвиток творчих лабораторій фаблаб як учасників інноваційної екосистеми / В. Лазарюк, В. Шанайда, Т. Вітенько // Матеріали ХХІ наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 16-17 травня 2019 року. — Т. : ТНТУ, 2019. — С. 22–23. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28107>

6. Вітенько Т. Роль іноваційної лабораторії FabLab в освітньому процесі за напрямками "Галузеве машинобудування" та "Прикладна механіка" / Т. Вітенько, В. Шанайда, В. Лазарюк // Матеріали ХХІ наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 16-17 травня 2019 року. — Т. : ТНТУ, 2019. — С. 11–12. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28168>

УДК 531.374

Чорноокий А. – ст. гр. МПм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТУПЕНЕВЕ РОЗТОЧУВАННЯ ОТВОРІВ

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

Chornookyi A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

DEGREE BORING OF HOLES

Supervisor: Ph.D., Associate Professor R. Komar

Ключові слова: технологія, ступеневе розточування, багатолезовий інструмент

Keywords: technology, step boring, multi-blade tool

Необхідну продуктивність механічної обробки точінням, паралельно із використанням сучасного спеціального інструменту, можна забезпечити застосуванням відповідних технологій розточування. Так при необхідності забезпечення зняття великих припусків на обробку саме технологія ступеневої обробки є хорошою альтернативою застосуванню спеціального дороговартісного інструменту. Проте існують певні вимоги щодо потужності застосовуваного верстатного обладнання та створюваного ним крутного моменту. Припуск на обробку, як правило, рівний половині довжини ріжучої кромки пластини інструменту. Технологія ступеневого розточування полягає у застосуванні спеціального інструменту або оправок, які містять декілька ріжучих пластин, що мають різне положення по висоті і діаметру. Як правило технологічні процеси ступеневого точіння відносяться до чорнових операцій і застосовуються для обробки з великою радіальною глибиною різання або для ефективного подрібнення стружки під час обробки матеріалів із властивістю утворення довгої виткої стружки. Широка, не вита стружка краще піддається сколюванню на дрібніші частини, які легше видаляються із зони різання. Також технологія ступінчастого розточування потребує меншої кількості інструменту та технологічних переходів на обробку однієї поверхні виробу.

Оскільки технології ступеневого розточування передбачають застосування на чорнових операціях використання багатолезового інструменту, то пріоритетом є висока швидкість зняття припуску металу. Відповідно висока продуктивність може бути досягнута при використанні інструменту з двома або трьома ріжучими пластинами, однаково налаштованими по висоті, при цьому кожна пластина знімає певну кількість матеріалу. В результаті чого досягається велике значення подачі на один оберт ріжучого інструменту.

Поряд із перевагами технологій ступеневого розточування є декілька проблемних моментів, а саме якщо вісь симетрії попередньо обробленого отвору і розточного інструменту є неспіввісними – то глибина різання і, відповідно, зусилля різання, зі сторони отвору можуть бути значно більшими. Це явище присутнє при обробці відливків. Несиметричні сили різання можуть спричинити деформацію інструменту, що спричинить зміщення оброблюваної поверхні або вібрації, особливо при великих вильотах багатолезового інструменту.

Секція: **Матеріалознавство, міцність матеріалів і конструкцій**

УДК 699.814

Алексєєв О. –ст. гр. МБнм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ТОНКОШАРОВИХ ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ

Науковий керівник: Сорочак А.П. к.т.н., доцент

Aleksieiev O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

WAYS TO INCREASING THE FIRE RESISTANCE OF REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTIONS USING THIN-LAYER FIRE-PROTECTIVE COATINGS

Supervisor: Sorochak A.P. Ph.D., Associate Professor

Ключові слова: ЗАЛІЗОБЕТОН, ВОГНЕЗАХИСТ.

Keywords: REINFORCED CONCRETE, FIRE PROTECTION.

Залізобетонні конструкції широко використовуються у будівлях і спорудах різного призначення. За вимогами протипожежної безпеки вони потребують ефективного вогнезахисту.

Завдяки дотриманню вимог бетонні стіни, перекриття, елементи каркасу довше чинять опір термічному впливу, не деформуючись і, відповідно, не перетворюючись на джерело загрози для мешканців. Під впливом високих температур конструкції стають крихкими, від них відколюються шматки, що може призвести до повного руйнування об'єкта. Це пояснюється властивостями бетону.

При температурі вище 250-300 °С руйнується цементна структура, а коли вона досягає 550 °С, зерна кварцу, що містяться в піску і щебені, переходять в іншу модифікацію, і їх обсяг збільшується. Термічний вплив змінює розміри арматури всередині бетону; волога, яка міститься в матеріалі, під дією вогню закипає і провокує вибухові відколювання окремих шматків. При гасінні пожежі водою утворюються великі тріщини, викликані різницею в тепловій деформації того чи іншого елемента. Негативних наслідків можна уникнути користуючись вогнезахисними покриттями.

Фахівці виділяють два різновиди вогнезахисту: пасивний та конструктивний. Пасивний захист передбачає використання тонкошарових захисних складів (водні, органорозчинні та епоксидні фарби). Це найпростіший метод вогнезахисту залізобетону. При нагріванні тонкошарові покриття спучуються і збільшуються в обсязі. В результаті утворюється щільний пористий захисний шар, який має дуже низьку теплопровідність. Такі покриття не обтяжують конструкцію, легко наносяться, не виділяють токсичних речовин під дією високих температур. Кращі суміші здатні забезпечити захист бетону від впливу відкритого полум'я протягом 150 хвилин. Вони ефективно перешкоджають поширенню вогню і диму та допомагають локалізувати загоряння.

Під конструктивним вогнезахистом розуміють підвищення вогнестійкості конструкцій, виготовлених з бетону, за допомогою облицювання вогнетривкими панелями, спеціальною штукатуркою та бетонуванням.

Облицювання вогнезахисними плитами — ефективний метод вогнезахисту з/б конструкцій. Межа вогнестійкості підвищується до 360 хвилин. Плити виготовляють із застосуванням наповнювачів: речовин, що спучуються (вермикуліту і перліту), вогнестійких матеріалів та мінеральних волокон.

Виштукатурювання забезпечує ефективний вогнезахист залізобетону (до 240 хвилин). Головний недолік методу — знижена вологостійкість матеріалу. Цю технологію вогнезахисту припустимо застосовувати тільки всередині сухих приміщень.

Бетонування передбачає нанесення додаткового шару бетону. Це призводить до збільшення ваги, розмірів і міцності елементів, що захищаються. Цей спосіб вогнезахисту залізобетону зазвичай застосовують під час реконструкції при необхідності зміцнити старі, частково зруйновані конструкції.

Виходячи із міркувань про економічну ефективність і експлуатаційні можливості вогнезахисних матеріалів, можна сформулювати наступні рекомендації (табл. 1):

- для забезпечення класу вогнестійкості R30 найбільш доцільно використовувати тонкошарові покриття з вогнезахисних фарб;
- клас вогнестійкості R45, R60 можливо забезпечити фарбами, штукатурками і плитами. Пріоритет використання того чи іншого матеріалу може бути продиктований додатковими умовами – вартість вогнезахисту, конфігурація елементів, умови експлуатації і режим вогневого впливу, який передбачається;
- починаючи з класу вогнестійкості R90, найнадійнішими для забезпечення вогнезахисної ефективності і експлуатаційних характеристик є плити і штукатурки.

Таблиця 1 – Застосування вогнезахисних матеріалів для забезпечення відповідних меж вогнестійкості.

КЛАС ВОГНЕСТІЙКОСТІ R, хв						
30	45	60	90	120	150	180
Фарби					-	-
-	-	Штукатурки				-
-	-	Плити				

Крім того, при виборі засобів вогнезахисту конструкцій потрібно враховувати умови експлуатації, оскільки деякі з них мають певні обмеження по застосуванню (табл. 2).

Таблиця 2 – Застосування вогнезахисних матеріалів відповідно до умов експлуатації

Умови експлуатації			
всередині приміщень без впливу підвищеної вологості повітря	всередині приміщень з підвищеною вологістю повітря	всередині приміщень або в напівзакритих приміщеннях	будь-які умови
Вогнезахисні фарби	Епоксидні фарби; інші фарби – з захисним покриттям	-	-
Вогнезахисні штукатурки		Вогнезахисні штукатурки на цементній основі	
Вогнезахисні плити			

УДК 621.34

Апостол С. – ст. гр. МСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ РОБОТІ ПЕРЕКИДАЧІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Цепенюк М.І.

Apostol S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

DETERMINATION OF DYNAMIC LOADS DURING TIPPERS OPERATIONS

Scientific supervisor: Ph.D., associate professor Tsepenyuk M.I.

Ключові слова: перекидачі, динаміка

Keywords: tippers, dynamics

Сучасне народне господарство характеризується неперервною інтенсифікацією технологічних процесів, що пов'язано із збільшенням робочих швидкостей, зведенням до мінімуму часу холостих ходів і допоміжних переміщень. При вирішенні даного питання важливу роль відіграють перекидачі, які практично застосовуються у всіх галузях народного господарства: гірничо-видобувній, будівельній, транспортній, сільськогосподарській та ін. Привід перекидачів може бути: електричний, гідравлічний, пневматичний, ручний та комбінований.

Перекидачі постійно працюють в динамічних режимах роботи, притому зміна навантаження тут проходить, як правило, миттєво, що приводить до великих динамічних навантажень, які діють на пружні елементи механізму.

У нашій роботі досліджено електричний перекидач при миттєвому навантаженні моментом, який створюється силою ваги вантажу, що перекидається. Враховуючи те, що ми визначаємо максимальне навантаження, яке виникає в процесі перекидання, приймаємо максимальне значення моменту електродвигуна. Розрахункову схему механізму представляємо у вигляді двохмасової пружної системи.

Рівняння руху досліджуваної системи записуємо на основі рівняння Лагранжа другого роду.

Розв'язавши дану систему рівнянь з врахуванням початкових умов і дослідивши розв'язок на максимум, отримуємо формулу для визначення максимального моменту в пружній ланці системи

$$M_{\max} = [(M_{\partial}\eta i - mg\ell)m\ell^2 / (I_1 i^2 + m\ell^2)\eta i] + \sqrt{\{(m\ell^2 / (I_1 i^2 + m\ell^2))[(mg\ell / \eta^2 i^2)(2M_{\partial}\eta i - mg\ell) + (M_{\partial}\eta i - mg\ell)^2 m\ell^2 / (I_1 i^2 + m\ell^2)\eta^2 i^2]\} + mg\ell / \eta i}.$$

Тут M_{∂} – момент електродвигуна; I_1 – момент інерції ротора двигуна; m – маса вантажу; η – коефіцієнт корисної дії механізму; i – передаточне відношення зубчастої передачі; ℓ – відстань від осі обертання перекидача до центра маси вантажу.

Отримана формула дає можливість визначити максимальне навантаження, яке діє на пружні елементи перекидача в процесі роботи, а також дослідити залежність навантаження від параметрів механізму.

УДК 699.81

Биків Д. –ст. гр. МБ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Науковий керівник: к.т.н., Чорномаз Н.Ю.

Bykiv D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INCREASING THE FIRE RESISTANCE OF WOODEN STRUCTURES

Supervisor: Chornomaz N.

Ключові слова: дерев'яні конструкції, вогнестійкість.

Key words: wooden structures, fire resistance.

Деревина є одним із матеріалів, що широко використовується у будівництві. При правильній експлуатації дерев'яні конструкції можуть слугувати більше ста років. Проте, значним недоліком цього матеріалу є горючість.

Головним параметром для аналітичного розрахунку вогнетривкості дерев'яних конструкцій є глибина обвуглювання, яка залежить від тривалості впливу вогню і визначається співвідношенням:

$$L = V_{обв.} \cdot t$$

де, $V_{обв.}$ – швидкість обвуглювання;

t – час впливу вогню.

Швидкість обвуглювання – це фізична характеристика будівельного матеріалу. Дослідним шляхом встановлено, що швидкість обвуглювання залежить від типу несучої конструкції, тому в багатьох країнах прийнято стандарти[1], що встановлюють середню швидкість обвуглювання – 0,9мм/хв для цільної деревини і 0,7мм/хв для багатошарового клеєного дерева.

Вжиття спеціальних засобів обробки дерев'яних елементів будівлі дозволяє знизити швидкість обвуглювання і збільшити границю вогнестійкості конструкції. Так, надійний вогнезахист дерев'яних конструкцій забезпечується шляхом[2]:

- конструктивного захисту дерев'яних конструкцій – виштукатурювання;
- збільшення площі перерізу дерев'яних конструкцій;
- просочування сповільнювачами горіння (антипірени);
- нанесення вогнезахисних покриттів.

Отже, шляхом застосування конструктивних заходів захисту деревини, збільшення площі поперечного перерізу чи нанесення сповільнювачів горіння і вогнезахисних покриттів можна значно збільшити термін експлуатації дерев'яних конструкцій, а в разі виникнення пожежі забезпечити нормативні показники вогнестійкості конструкцій та будівлі в цілому.

УДК 620.174

Бойко Б., Хомяк В. – ст. гр. МВс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

ВОДОПОГЛИНАННЯ ПОЛІАМІДНИХ ЗРАЗКІВ РІЗНОЇ ТОВЩИНИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ВЕЛИЧИНУ МОДУЛЯ ПРУЖНОСТІ

Науковий керівник: к.т.н., ст.н.с. доц. Ярема І.Т.

Boyko B., Chomyk V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

WATER ABSORPTION POLYAMIDE SAMPLES OF DIFFERENT THICKNESS AND ITS EFFECT ON THE ELASTIC MODULUS

Поліаміди, як конструкційні матеріали, широко застосовується не тільки в машинобудуванні, але й в медичному приладобудуванні, особливо у кардіологічних приладах та пристосуваннях. Вони характеризуються здатністю до водопоглинання, яке суттєво впливає на фізико-механічні властивості матеріалу та деталей, з яких вони виготовлені, що може приводити до деяких похибок у роботі кардіологічних та інших приладів. Авторами проведені дослідження по вивченню кінетики водопоглинання поліамідних зразків різної товщини та впливу вологи на модуль пружності при згинанні. Зразки для випробувань виготовлялись із поліаміду марки ПА 6-210/311 методом лиття під тиском. Виготовлення та випробовування зразків проходило за однакових умов. Висушені у вакуумній сушильній шафі зразки витримувались на протязі певного часу у воді при кімнатній температурі, визначалась їх водопоглинання згідно ГОСТ 4650-80 та величину модуля пружності при згинанні згідно ГОСТ 9550-81. Для зразків товщиною 2 мм на протязі перших трьох діб середнє добове водопоглинання становило 1,23%. В період між шостою і тринадцятою добою середнє добове водопоглинання становило 0,27%, а вже між 20-ю і 30-ю добою – тільки 0,15%. В той же час для зразків товщиною 4 мм на протязі перших трьох діб середнє добове водопоглинання становило 0,7%, між 6-ю і 13-ю добою – 0,07%, а між 20-ю і 30-ю добою – всього 0,01%. Звідси випливає, що інтенсивне набухання проходить в перші три доби, після чого процес водопоглинання уповільнюється у часі (рис.). Із збільшенням водопоглинання різко знижується величина модуля пружності поліаміду при згині.

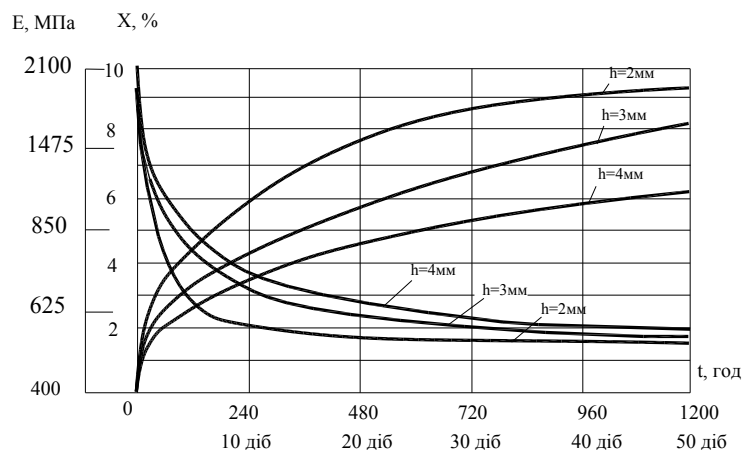


Рис. Кінетика водопоглинання поліамідних зразків різної товщини та вплив вологи на модуль пружності

УДК 69.07

Бурлак Д. - ст. гр. МБнм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ БЕТОННОЇ БАЛКИ ПІДСИЛЕНОЇ КОМПОЗИТНОЮ АРМАТУРОЮ

Науковий керівник: д.т.н. професор Ясній П.В.

Burlak D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SIMULATION OF STRESS-DEFORMED CONDITION OF CONCRETE BEAM REINFORCED BY COMPOSITE REINFORCEMENT

Supervisor: Yasniy P.

Ключові слова: композитна арматура, напружено-деформований стан

Keywords: composite rebar, stress-strain state

За допомогою програмного комплексу "Ansys" методом скінчених елементів досліджено напружено-деформований стан залізобетонної балки підсиленої композитною арматурою.

Залізобетонна балка розмірами 200×400×3300 мм, бетон класу C20/25, арматура композитна АКС800 3Ø16мм, монтажна арматура А240С 2Ø8мм.

В розрахунку прийнято характеристичне значення опору для композитної арматури, що відповідає значенням, які подані у Таблиці 1.

Таблиця 1. Механічні властивості композитної арматури АКС 800.

Де f_{fk} - харак-
теристичне значення
опору на розтяг;

f_{fd} - розра-
хункове значення
опору на розтяг;

f_{fcd} - розра-
хункове значення
опору на стиск;

$\sigma_{t0.2}$ - межа
текучості матеріалу;

σ_{tmax} - межа
міцності матеріалу на
розтяг;

E - модуль
пружності.

Показники
міцності елементів
досліджуваної балки
вибрані відповідно
до нормативної

Мате- ріал	Механічні характеристики						Норма- тивний доку- мент
	f_{fk} , МПа	f_{fd} , МПа	f_{fcd} , МПа	$\sigma_{t0.2}$, МПа	σ_{tmax} , МПа	E , МПа	
АКС 800	800	530	130	-	-	50	[1]
А 400С	-	-	-	365	460	210	[2,3]
А 240С	-	-	-	225		210	[2,3]
Бетон C20/25	-	-	-	-	2,2	23	[2,3]

літератури ДСТУ-Н Б В.2.6-185:2012[1], ДБН В.2.6-98:2009 [2] та ДСТУ Б В.2.6-156:2010[3].

Змодельована балка (рис.1) обперта на двох опорах завантажена не симетрично довжини балки сталевим брусом з силою 150 кН. Також враховано дію земного тяжіння в напрямку -Y. В ході дослідження результати було порівняно з ідентичною балкою, але з арматурою класу А 400С.

Результати моделювання напружено-деформованого стану подано в Таблиці 2.

Балка в якій для розрахунку приймалась арматура АКС 800 прогнулась на 10,3% більше ніж балка з А400с через низький модуль пружності композитного матеріалу.

Максимальне напруження $\sigma_{\max a}$ в арматурі АКС 800 склало 31,59 МПа, що в 3,54 рази менше ніж в А400с. Максимальне еквівалентне видовження $\epsilon_{\max a}$ (арматура) зразка з робочою арматурою АКС 800 на 18,8% більше ніж у зразку з сталевую арматурою, а в бетоні більше на 14,7%.

Використання скло-пластикової арматури в будівництві в якості робочої значно здешевить вартість матеріалів без значного погіршення механічних властивостей конструкції. Композитна арматура демонструє надзвичайну міцність на розрив при низькій масі матеріалу.

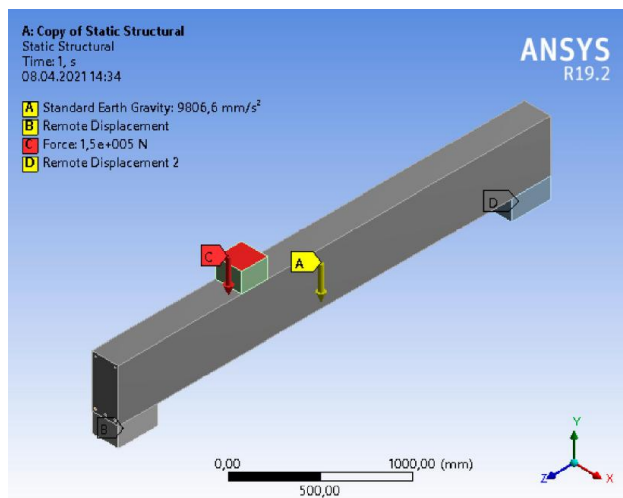


Рис.1. Розрахункова схема балки: А- сила земного тяжіння; В- шарнірно нерухома опора; С- місце прикладання навантаження; D- шарнірно рухома опора.

Таблиця 2. Значення отримані при завантаженні балок з арматурою А400с та АКС800

Робоча арматура	Прогин балки, мм	$\epsilon_{\max a}$ (арматура), мм/мм	$\epsilon_{\max b}$ (бетон), мм/мм	$\sigma_{\max a}$ (арматура), МПа
А400с	2,52	$0,53 \times 10^{-3}$	$0,61 \times 10^{-3}$	112,02
АКС800	2,78	$0,63 \times 10^{-3}$	$0,7 \times 10^{-3}$	31,59

Література

1. ДСТУ-Н Б В.2.6-185:2012 Настанови з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з не металевою композитною арматурою на основі базальто-і скло ровінгу 2012р.
2. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення 2011р.
3. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування 2011р.

УДК 621. 891

Венгер Н. – ст. гр. МА-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ТРИБОЛОГІЧНА ІНФОРМАТИВНІСТЬ ПАРАМЕТРІВ
КОНТАКТНОГО ЕЛЕКТРООПОРУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ
ПРОЦЕСІВ В ЗОНІ ФРИКЦІЙНОГО КОНТАКТУ ПАР ТЕРТЯ
АВТОМОБІЛІВ**

Науковий керівник: к.т.н., доц., Гупка А.Б.

Wenger N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

**TRIBOLOGICAL INFORMATIVITY PARAMETERS OF CONTACT
ELECTRICAL RESISTANCE IN THE INVESTIGATION OF
PROCESSES IN THE ZONE OF FRICTION CONTACT PAIR
FRICTION OF THE VEHICLES**

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof., Gupka A.B.

Ключові слова: тертя, електроопір, надійність

Keywords: friction, electrical resistance, reliability

На сучасному етапі з позицій структурно-енергетичної теорії тертя та зношування запропоновані комплексні електричні критерії оцінки поверхневої міцності матеріалів при терті та зношуванні важко навантажених пар тертя автомобілів. Приведена методика ідентифікації триботехнічних, структурно-енергетичних та електричних параметрів пар тертя для одержання об'єктивної інформації про процеси в зоні фрикційного контакту. Стало можливим, завдяки залученню до вирішення даних проблем останніх досягнень фізики твердого тіла, механіки, фізичної хімії, матеріалознавства, термодинаміки відкритих систем, триботехніки та інших. На сучасному етапі розвитку науки триботехніки потрібний якісно новий рівень знань про процеси, які протікають в зоні фрикційного контакту, з'явилась необхідність в розробці нових матеріалів і конструкцій, ефективних засобів відновлення зношених поверхонь деталей автомобіля, здатних задовольняти широкий діапазон вимог до вузлів тертя машин та механізмів. При використанні більшості існуючих машин тертя, методів вимірювання і контролю триботехнічних, структурно-енергетичних параметрів фіксується кінцевий результат і не розкриваються причинні зв'язки, які зумовили конкретні значення даних параметрів, відсутній зв'язок із фізикою процесу тертя та зношування. Одним із основних недоліків традиційних методик являється значна тривалість процесу яка пов'язана із специфікою роботи пар тертя автомобіля в режимі нормального механохімічного зношування.

Запропонована методика дозволяє вимірювати наступні параметри КОЕ (R) вихідне (стабільне) значення КЕО при заданих силових параметрах навантаження, ΔR - величина падіння КЕО після чергового збільшення силових параметрів навантаження, t - час виходу пари тертя на нове стабільне значення КЕО, $\Delta R/R_{\text{вих}}$. В діапазоні структурної пристосовуваності (СП), який характеризується наявністю вторинних структур (ВС) з оптимальними властивостями, дані параметри стабільні і оптимальні, за межами даного діапазону (процеси припрацювання, об'ємної деструкції) дані параметри мають максимальне значення і нестабільні в часі. Значення параметрів

$\Delta R/R_{вих}$ і ΔR залежать від термодинамічних, геометричних та фізико-механічних властивостей ВС. Як показали проведені дослідження і одержані дані запропоновані електричні критерії є високоінформативними просторово-часовими показниками процесу тертя та зношування і кінетики структурного стану поверхонь тертя.

Згідно методики для одержання об'єктивної інформації про ефективність чи неефективність запропонованих технічних рішень по відновленню зношених поверхонь тертя деталей вузлів тертя автомобіля дослідження необхідно проводити в широкому діапазоні зміни силових параметрів навантаження (питоме навантаження P , швидкість ковзання V , температура t), при їх плавній зміні з можливістю реверсивного характеру руху, можливості імітації руху досліджуваного зразка по новому сліду. На існуючих машинах тертя реалізувати дані вимоги практично неможливо.

Комплексні дослідження проводились на спеціально сконструйованій машині тертя, яка дозволяє моделювати основні пари тертя автомобіля, плавно змінювати силові параметри навантаження в широких діапазонах, відрізняється простотою конструкції, невеликими габаритами, зручністю в експлуатації і в сукупності з металографічним аналізом структури поверхонь тертя складає комплекс, що володіє певним ступенем досконалості. Технічні можливості і надійність робочих вузлів машини тертя підтверджена досвідом її експлуатації (табл. 1).

Табл. 1 – Основні технічні параметри машини тертя

Силові параметри навантаження			Напрямок руху	Виміри пари тертя, мм			Експлуатаційні особливості
P , МПа	V , м/с	Характер зміни	Однонаправлений Реверсний	Зразок	a	3-15	Суміщення процесів: провороту зразка, динамічного навантаження зразка, реверса контртіла
0,1-25	0,05-12	Плавний		Контртіло	b	15-40	
		Ступінчастий			D	100-225	

Основне призначення машини тертя - підвищення точності визначення триботехнічних параметрів процесу припрацювання відновлених пар тертя, скорочення циклу дослідження, забезпечення циклічно змінних значень швидкостей ковзання і напрямків відносного руху.

Запропоновані комплексні електричні критерії можуть бути використані в якості критеріїв оцінки СП матеріалів при терті та зношуванні. Це обумовлено тим, що вони дозволяють оцінити динамічний стан всієї трибосистеми, масштабних, геометричних, динамічних і теплофізичних характеристик вузла тертя. Запропоновані критерії дозволяють вести безперервний контроль за процесами тертя та зношування з дослідженням кінетики утворення, трансформації і руйнування ВС безпосередньо в процесі випробування. У сукупності з металографічним аналізом поверхонь тертя запропоновані критерії дозволяють більш об'єктивно керувати процесами тертя і зношування, розкривати фізичну природу триботехнічних взаємодій.

УДК 69.059.3

Гибайло С. – ст. гр. МБм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОЦІНКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Науковий керівник: Підгурський І.М.

Hybailo S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

EVALUATION OF ENERGY EFFICIENCY OF INDUSTRIAL BUILDINGS

Supervisor: Pidgurskyi Ivan

Ключові слова: енергоефективність, промислова будівля

Keywords: energy efficiency, industrial building

Енергоефективні будівлі як новий напрям у будівництві з'явився після світової енергетичної кризи 1974 р. На першому етапі (до 90-х років XX століття) реалізовувались в основному заходи з економії енергії. Далі основна увага переноситься на пошук ефективних рішень за рахунок використання інновацій [1].

Актуальність і затребуваність заходів з підвищення енергоефективності зумовлена, зокрема, значними втратами тепла, особливо через огорожуючі конструкції промислових будівель (рис. 1).

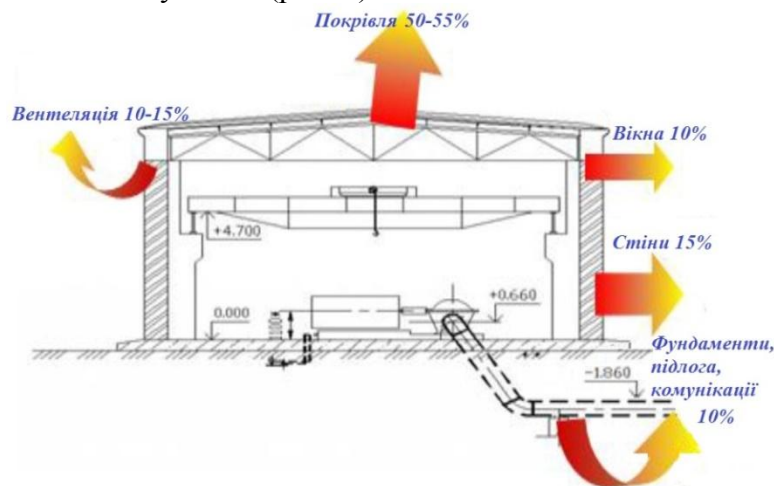


Рис. 1. Втрати тепла через огорожувальні конструкції промислової будівлі.

З метою забезпечення раціонального використання енергетичних ресурсів на обігрівання, забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних параметрів мікроклімату приміщень, довговічності огорожувальних конструкцій під час експлуатації промислових будівель розглянуто два методи проектування теплоізоляційної оболонки будівель: за теплотехнічними показниками її елементів та за тепловтратами будівлі на опалення. Проведено їх аналіз. Запропоновано ефективні рішення огорожуючих конструкцій промислових будівель.

Література. 1. Лісенко В. А. Архітектурно-конструктивні енергоефективні оболонки будівель та споруд / В. А. Лісенко, В. Г. Суханов, Ю. О. Закорчемний, С. Є. Верьовкіна. – Одеса: Optimum, 2015. – 254 с.

УДК 669.245.018.044:620.193.53

Гончарова В - ст. гр. ІФ-210м

Національний університет «Запорізька політехніка»

ЧИСЕЛЬНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЖАРОМІЦНИХ НІКЕЛЕВИХ СПЛАВІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент. Глотка О.А.

Goncharova V.

Zaporizhzhia Polytechnic National University

NUMERICAL METHOD FOR DETERMINATION PROPERTIES OF NICKEL-BASED SUPERALLOYS

Supervisor: Ph.D. Glotka O.A.

Ключові слова: міцність, жароміцність, місфіт.

Keywords: strength, heat resistance, misfit.

Розробка нових і оптимізація сплавів для литих деталей, а саме, найбільш високонавантажених, якими є робочі і соплові лопатки ГТД, є матеріалознавчим, конструкторським і технологічним завданням, що вимагає комплексного вирішення. Для сучасних термонапружених газотурбінних двигунів вищезазначені складнопрофільні деталі виготовляють з багатокомпонентних жароміцних сплавів на основі нікелю, кобальту і заліза методами рівновісного, спрямованого або монокристалічного лиття [1 - 4].

Розробки останніх років зосереджені на дослідженні лопаткових матеріалів з низьким вмістом дорогих елементів для авіадвигунобудування. Однією з проблем такого типу матеріалів є підвищення їх міцності. Для підвищення жароміцності сплави легують підвищеним вмістом хрому. Однак, високий вміст хрому може з'явитися причиною появи в процесі напруження в структурі виливки топологічно щільнопакованих фаз типу μ , σ , що буде призводити до фазової структурної нестабільності і крихкості деталей [5 - 7].

Для експериментально-теоретичних досліджень температурної працездатності сформована робоча вибірка сплавів, що складається з відомих промислових сплавів для рівновісного лиття вітчизняного і зарубіжного виробництва, наступних марок: ЖС6У, ЖС6К, ВЖЛ12У, ВЖЛ12Е, В1900, IN 100, MAR M200, MAR M246, TRW NASA 6A, WAZ16, U500, U700, ЖСЗДК, ЖСЗЛС, ВХ4Л, ЧС88У, ЧС104, RENE77, IN939, IN738LC, CM681, RENE220, NFP1916, ЧС70С, CM939WELDABLE. Вибірка сплавів була зроблена з позиції різноманітності хімічних складів (систем легування), які за змістом основних елементів охоплюють широкий діапазон легування.

З огляду на те, що роль в опорі високотемпературної повзучості жароміцних нікелевих сплавів належить, такому структурному параметру, як розмірна невідповідність δ (γ / γ' -місфіт), яке залежить від системи легування, то актуальним є завдання - отримання оптимальної регресійної моделі для розрахунку даної характеристики на основі хімічного складу сплавів даного класу рівновісної кристалізації.

В результаті обробки експериментальних даних і наведених вище суджень, вперше запропоновано співвідношення $K_{\gamma'} = 5 \frac{\sum_{\gamma'} (Al + Ti + Nb + Ta + Hf)}{\sum_{\gamma} (Cr + W + Mo + Re + Co + Ru)}$

(калібрувальний коефіцієнт 5 був визначений емпіричним шляхом) для оцінки механічних властивостей, яке враховує комплексний вплив основних компонентів сплаву. Оскільки розмірна невідповідність параметрів решітки пов'язано зі ступенем концентраційного твердорозчинного зміцнення γ - і γ' -фаз, ефективністю дисперсійного зміцнення сплаву, швидкістю повзучості і іншими властивостями, то співвідношення $K_{\gamma'}$ дозволяє зв'язати ці властивості з багатокомпонентними системами. Встановлено, що розмірна невідповідність δ має параболічні залежності з співвідношеннями:

$$\delta^{20} = 0,1001(K_{\gamma'})^2 - 0,3257(K_{\gamma'}) + 0,4789;$$

$$\delta^{1000} = 0,0953(K_{\gamma'})^2 - 0,3427(K_{\gamma'}) + 0,0325.$$

Показано, що при температурі випробувань 1000°C, залежність меж 100- і 1000-годинний тривалої міцності від величини місфіту оптимально описується отриманими моделями:

$$\sigma_{100}^{1000} = 65,185 K_{\gamma'} + 56,683;$$

$$\sigma_{1000}^{1000} = 57,689 K_{\gamma'} - 26,58$$

Ці залежності показують, що при збільшенні коефіцієнта $K_{\gamma'}$, тривала міцність сплавів зростає прямопропорційно, так як, кількість γ' - утворюючих елементів зростає, а отже, збільшується обсяг γ' - фази в сплаві.

Висновки

На основі емпіричного підходу отримано нове співвідношення $K_{\gamma'}$ за величиною якого можна адекватно прогнозувати розмірну невідповідність δ (γ / γ' -місфіт), межу короточасної міцності, а також межі 100 і 1000- годинний тривалої міцності для багатокомпонентних композицій. Показано перспективний і ефективний напрямок у вирішенні задачі прогнозування основних характеристик, що впливають на комплекс службових властивостей сплавів як при розробці нових, так і при вдосконаленні складів відомих промислових марок даного класу.

Література

1. [Caron J.L.](#) Weldability of Nickel-Base Alloys / [J.L.Caron](#), [J.W.Sowards](#) // [Comprehensive Materials Processing](#). - Volume 6. – 2014 - Pages 151-179. DOI: [10.1016/B978-0-08-096532-1.00615-4](#)
2. [Mahmood Aliofkhazraei](#) Superalloys/ [Mahmood Aliofkhazraei](#) – IntechOpen/ 2015. – Pages 835. DOI: 10.5772/59358. ISBN: 978-953-51-2212-8
3. Min, P.G. Modern nickel superalloys and the efficient resource-saving technologies of their production./ Min, P.G., Goryunov, A.V. & Vadeev, V.E.// Russ. Metall- 2015, Pages 1060–1068. <https://doi.org/10.1134/S0036029515130182>.
4. Montakhab, M. Integrated Computational Alloy Design of Nickel-Base Superalloys/ Montakhab, M., Balikci, E// Metall and Mat Trans A. – 2019. - №50, Pages 3330–3342. <https://doi.org/10.1007/s11661-019-05252-7>
5. Naffakh-Moosavy, H. Microstructural evolution and castability prediction in newly designed modern third-generation nickel-based superalloys/ Naffakh-Moosavy, H. // Int J Miner Metall Mater. – 2016. - №23, Pages 548–562. <https://doi.org/10.1007/s12613-016-1266-4>
6. Satyanarayana D.V.V., Eswara Prasad N. Nickel-Based Superalloys/ Satyanarayana D.V.V., Eswara Prasad N// Aerospace Materials and Material Technologies. – 2017- Pages 199-228. https://doi.org/10.1007/978-981-10-2134-3_9
7. Wu, B. Microstructure and stress rupture properties of polycrystal and directionally solidified castings of nickel-based superalloys/ Wu, B., Li, L., Wu, J// Int J Miner Metall Mater. – 2014. - №21, Pages 58–64. <https://doi.org/10.1007/s12613-014-0865-1>

УДК 624.012:454

Грабовська К. – ст.гр. МБнм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ ВЕНТИЛЬОВАНИХ ФАСАДІВ ШЛЯХОМ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОНТАЖНИХ КРОНШТЕЙНІВ НА ТЕПЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БУДІВЕЛЬ

Науковий керівник – к.т.н, доцент Ковальчук Я.О.

Hrabovska K.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

OPTIMIZATION OF THE DESIGN OF VENTILATED FACADES BY STUDYING THE INFLUENCE OF MOUNTING BRACKETS ON THE THERMAL CHARACTERISTICS OF BUILDINGS

Supervisor: Kovalchuk Y. O.

Ключові слова: вентиляований фасад, термоміст, кронштейн

Keywords: ventilated facade, thermal bridge, bracket

У системі вентиляованого фасаду використовуються металеві рами та кронштейни, які переривають безперервність теплоізоляції, створюючи точкові теплові мости. На цих ділянках сталеві або алюмінієві кронштейни проникають через шар ізоляції. Наявність таких термомостів має негативний вплив на ефективність теплоізоляції вентиляованих фасадів.

Метою роботи є оптимізація конструктивних елементів вентиляованих фасадів для підвищення теплоізолювальних властивостей системи в цілому.

Для досягнення поставленої мети та оцінювання впливу монтажних кронштейнів було проаналізовано ефективність теплоізолювання вентиляованими фасадами для стін з залізобетону (теплопровідність 1,7 Вт/мК) та автоклавного газобетону (теплопровідність 0,10 Вт/мК). В обох випадках в якості теплоізоляції використано мінеральну вату. Дослідження виконано за методикою комп'ютерного моделюючого експерименту з використанням системи SAT для двох кронштейнів в формі циліндричних металевих стержнів діаметром 5 мм і довжиною 50 мм (рис. 1).

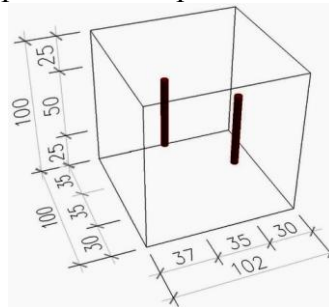


Рис. 1 – Зразок товщиною 100 мм і двома сталевими стержнями

При температурах 20°C та 0°C з обох сторін виміряний тепловий потік становив 8,53 Вт/м², тоді як розрахований за моделлю 8,69 Вт/м².

Для аналізу взята вертикальна смуга шириною 60 см.

Отримані результати подано на рис. 2...5.

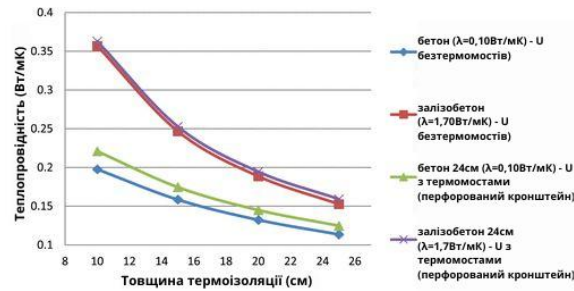


Рис. 2 – Значення коефіцієнтів теплопровідності в залежності від товщини шару теплоізоляції з урахуванням впливу додаткових теплових втрат, спричинених наявністю перфорованого кронштейна з нержавіючої сталі

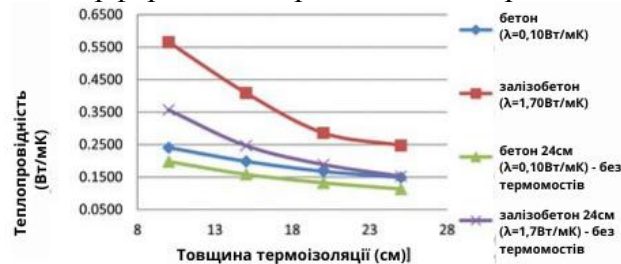


Рис. 3 – Значення коефіцієнта теплопровідності з урахуванням ефекту перфорованого нержавіючого сталевого кронштейна та алюмінієвого стабілізуючого кронштейна з термопрокладкою

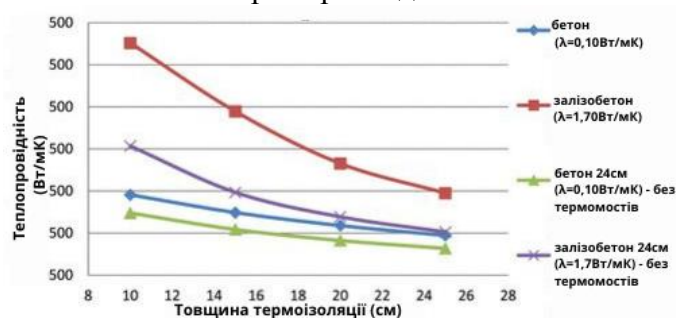


Рис. 4 – Значення коефіцієнтів теплопровідності з перфорованим нержавіючим кронштейном та алюмінієвим стабілізуючим кронштейном для різних стін

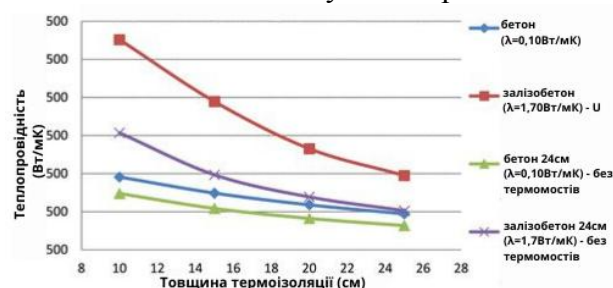


Рис. 5 – Значення коефіцієнтів теплопровідності з урахуванням ефекту перфорованого кронштейна з нержавіючої сталі та стабілізуючого кронштейна з пластику

Збільшення товщини ізоляції спричиняє збільшення навантаження на кронштейни, що зумовлює необхідність збільшення їх жорсткості. Отримані результати дозволяють оптимізувати систему вентилязованого фасаду і можуть бути використані при проектуванні конструкцій вентилязованих фасадів для забезпечення енергоефективності конструкції та теплозахисту будівлі.

1. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією та опорядженням індустріальними елементами з вентиляваним повітряним прошарком. Загальні технічні умови : ДСТУ Б В.2.6-35:2018. – [Чинні з 2019.01.12]. – Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2019. –25 с. (Національний стандарт України)

УДК 621.326

Колісник М. – ст. гр. МБнм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ДЕФОРМАЦІЙ ОСНОВНОГО КАРКАСУ КОНСТРУКЦІЇ НА ОКРЕМІ ЇЇ ЕЛЕМЕНТИ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Ясній В. П.

Kolisnyk M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INFLUENCE OF DEFORMATIONS OF THE FRAMEWORK STRUCTURE ON ITS ELEMENTS

Supervisor: Ph.D., Assoc. Iasnii V. P.

Ключові слова: металевий каркас, напружено-деформативний стан, моделювання.

Keywords: steel framework, stress and strain state, modelling.

Актуальність теми зумовлена в оцінці впливу деформацій основного каркасу на окремі елементи, а саме на сходову клітку при дії постійних та тимчасових навантажень.

Метою роботи є моделювання поведінки конструкції а також напружено-деформативного стану (НДС) металевого каркасу спортивно-навчального комплексу та впливу деформації основного каркасу на окремі її елементи.

Дослідження виконано за методикою комп'ютерного моделюючого експерименту в програмному комплексі DLUBAL RFEM, в якому розглянуто два варіанти розрахунку сходової клітки: 1) без врахування деформацій основного каркасу (рис. 1); 2) з врахуванням деформацій осн. каркасу (рис. 2)

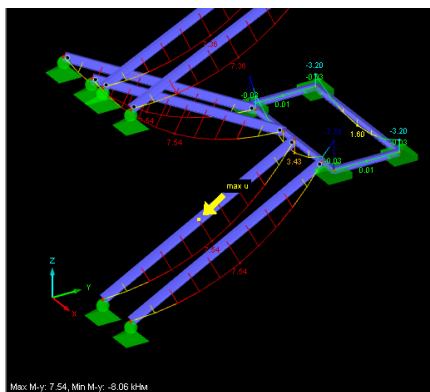


Рис. 1 Епюра моментів сходової клітки розрахованої окремо від основного каркасу

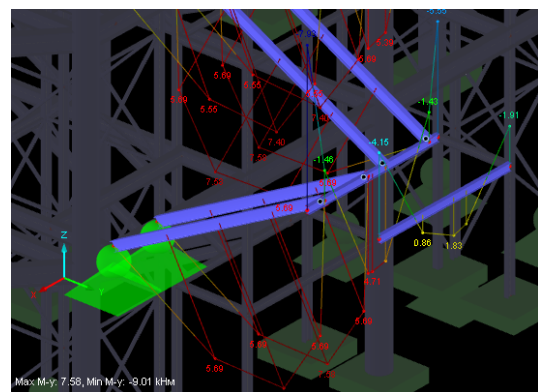


Рис. 2 Епюра моментів сходової клітки розрахованої разом з основним каркасом

За результатами досліджень виявлено, що при врахуванні впливу деформацій основного каркасу на окремі елементи конструкції (рис. 2), а саме, сходову клітку, результати внутрішніх зусиль мають більші значення ніж на схемі рис. 1.

Отримані результати доцільно враховувати при проектуванні та розрахунках конструкцій будівель та споруд.

1. Металеві конструкції: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / [Нілов О. О., Пермяков В. О., Шимановський О. В. та ін.]. – К.: Вид-во "Сталь", 2010. – 869 с.

УДК 621.326

Бондар В., Ленік В.- ст. гр. МБнм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НА МІЦНІСТЬ БЕТОНУ ПРИСКОРЮВАЧІВ ТА СПОВІЛЬНЮВАЧІВ ТВЕРДІННЯ

Науковий керівник: канд. тех. наук, доц. Конончук О.П.

Bondar V., Lenyk V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE ON CONCRETE STRENGTH OF ACCELERATORS AND HARDENING SLOWERS

Supervisor: Assoc.Prof., Ph.D., O.P. Kononchuk

Ключові слова: прискорювачі, сповільнювачі, бетон

Keywords: accelerators, decelerators, concrete

З розвитком будівельної галузі та інфраструктури міст, росте і поверховість будівель, що в свою чергу тягне за собою збільшення товщини конструкцій з монолітного залізобетону. При бетонуванні конструкцій в умовах підвищених температур навколишнього середовища з'являється загроза пересихання бетону. Також виникає необхідність в альтернативі будівництву бетонних заводів поблизу будівельного майданчика, так як це не завжди є доцільним. Все це виправдовує використання добавок, що сповільнюють тужавіння бетонних сумішей та твердіння бетону.

На сьогоднішній день протилежністю добавкам-сповільнювачам постають хімічні добавки, що пришвидшують час твердіння бетону. Використання пришвидшувачів зумовлене тим, щоб прискорити темпи будівництва або надати можливість виготовляти бетонні конструкції в зимовий період. Пришвидшувачі твердіння в основному спрямовані впливати на процес гідратації, що супроводжується підвищеною температурою під час твердіння бетону.

Бетонні конструкції без тріщин є важливою умовою для досягнення високого рівня довговічності та функціональності, оскільки тріщини прискорюють потрапляння шкідливих елементів, які в майбутньому заподіють шкоду, наприклад корозія арматури. Пластичні усадочні тріщини є першим типом тріщин, що виникають у бетонних виробках, вони проявляються протягом перших кількох годин після укладання суміші. Саяхі, Емборг та Хедлунд [1] провели детальне дослідження цієї проблеми та розглянули вплив на проблеми сповільнювачів тужавіння. Зокрема вони розглядали вплив стабілізатору на основі целюлози, що показав зменшення швидкості випаровування води. В ході проведення деяких експериментів було виявлено, що існують такі типи хімічних компонентів у складі пришвидшувачів твердіння, що можуть одночасно негативно та позитивно впливати на пластичну усадку та на появу загальної кількості тріщин, що з'являються в результаті всихання бетону. Однак за результатами інших експериментів видно, що надмірне використання сповільнювачів може призвести до збільшення ризику утворення усадочних тріщин через повільніший приріст міцності.

У роботі [5] показані результати дослідів хімічних добавок-прискорювачів. Розглянуті способи прискорення твердіння бетону на основі портландцементу без

тепловологісної обробки. Показано як впливають різні комбінації хімічних добавок на міцність бетону. В результаті проведення 120-ти дослідів було визначено, що деякі поєднання хімічних добавок можуть негативно впливати на кінцеву міцність бетону, або одні добавки можуть підсилювати дії інших. Згідно проведених дослідів автор запропонував найбільш ефективні комбінації добавок та їх вміст в суміші: CaCl_2 – 0,5 %, NaNO_2 – 0,25 %, Na_2SO_4 – 1%.

Мета проведення даних досліджень полягає у тому, щоб дослідити вплив на міцність бетону, в процесі гідратації, сучасних хімічних добавок, які пришвидшують та сповільнюють час твердіння бетонної суміші.

Основними завданнями, що були поставлені в даній роботі є:

- знайомство та аналіз робіт інших авторів;
- вивчення процесу гідратації цементу під впливом хімічних добавок, що пришвидшуються та сповільнюють терміни твердіння бетонних сумішей;
- проведення експериментальних досліджень згідно із [4] бетонних зразків в такі періоди твердіння 7, 14, 28, 60 діб та порівняти з бетонними зразками до складу яких не входили хімічні добавки;
- проаналізувати отримані дані та побудувати градувальні залежності, що дадуть змогу оцінити вплив добавок на міцність бетонної суміші.

Для досягнення поставленої мети та задач досліджень необхідно визначити склад бетонної суміші на основі якого будуть проводитися подальші досліди та порівняльний аналіз набору міцності. Проаналізувавши доступні проектні документації, встановлено що бетон класу С16/20 набув широкого використання. Визначившись із класом бетону та провівши розрахунок складу бетонної суміші (1:2,45:4,35), необхідно виготовити бетонні кубики. Щоб процес твердіння відбувався без надмірного виділення води та для запобігання появи усадочних тріщин, після заливки кубиків в опалубку, необхідно накрити їх поліетиленовою плівкою та поливати протягом 5-ти діб. Для дослідження зразків руйнівним методом використано гідравлічний прес П-50. Для корегування результатів дослідів попереднього необхідно провести контрольні заміри граней кубика та провести візуальний огляд для виявлення сторонніх включень.

Отже, в процесі проведення досліджень не було виявлено жодних дефектів, тому провівши візуальний огляд перед дослідженням та після, відбракувань зразків не було, а характер руйнування усіх зразків спостерігався – «нормальний». За результат досліджень було встановлено, що зразки до складу яких входили пришвидшувачі твердіння у віці 28-м діб набирали міцність на 10-20 % менше від контрольних зразків без добавок, а зразки із сповільнювачами твердіння досягали тієї ж міцності, що і контрольні зразки у віці 28-м діб.

Література:

1. Саяхі Ф., Емборг М. та Хедлунд Х., «Усадкові тріщини в бетоні: сучасний стан». Журнал скандинавських бетонних досліджень, Вип. 51 (3), 2014, с. 95-16.
2. Запорожец И.Д. Тепловыделение бетона / И.Д. Запорожец, С.Д. Огороков, А.А. Парийский. – Л.– М. : Изд-во л-ры по стр-ву, 1966. – 314 с.
3. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 «Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками». – ДП НДІБК, К. Мінрегіонбуд України, 2010. – 43 с.
4. Вплив прискорювачів на кінетику твердіння композиційного цементного каменю з добавками супер- і гіперпластифікатора Текст / З.А. Камалова, Є.Ю. Нормілова, Р.З. Рахімов, О.В. Стоянов // Вісник Казанського технологічного університету, 2014. - № 15. Том. 17. - с. 40-43.

УДК 691

Лисенко Я. - ст. гр. МБнм.-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ВЕЛИЧИНИ ФРАКЦІЇ СКЛА ЯК КРУПНОГО ЗАПОВНЮВАЧУ БЕТОНУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Каспрук В.Б.

Lysenko Y.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

DETERMINATION OF THE OPTIMAL VALUE OF GLASS FRACTION AS A LARGE CONCRETE FILLER

Supervisor: Ph.D, Associate Professor Kaspruk V.B.

Ключові слова: склобій, фракція, міцність

Keywords: slag, faction, strength

За останні десятиліття екологічна ситуація по всьому світі сильно погіршилася. Учені шукають шляхи, які допоможуть вирішити питання екологічної забрудненості.

Скло – один з найпоширеніших видів відходів і має ряд переважаючих властивостей порівняно з іншими матеріалами.. Воно стійке до корозії, не руйнується під дією води, морозу, сильних і слабких мінеральних кислот, солей і бактерій. Ці властивості дозволяють застосовувати даний матеріал у різних галузях промисловості.

У своїй дисертації М.В. Іванко провів дослідження щодо використання склобою в якості крупного наповнювача бетону. Він виявив, що таке використання склобою можливе, при чому міцність отриманого бетону рівна міцності звичайних бетонів.

Магістерська робота спрямована на обґрунтування можливості використання склобою як крупного заповнювача для бетону, дослідження міцнісних властивостей одержуваного матеріалу залежно від розміру фракції скла і уточнення областей його застосування.

З цією метою було проведено дослідження щодо можливості використання склобою в якості крупного заповнювача визначеного складу. Пропорції суміші підібрані відповідно до марки бетону С12/15 з кінцевою величиною міцності 196 кг/см² (19,2 МПа). Бетонні зразки розміром 10×10×10 см були виготовлені у технічній лабораторії. Загальна кількість зразків – шістнадцять (по чотири на кожну фракцію). Скло просіяне через сита і розсортоване за розміром фракції (0,25; 0,5; 1; 2 см). Зразки бетону витримувались 7, 14, 21 і 28 діб за звичайних умов твердіння.

Визначення міцності було проведено вимірювачем міцності бетону ИПС-МГ4.03. Кожен зразок вимірювався трьома пострілами. Результати дослідження наведені в табл.1. Графік залежності міцності від віку затвердіння показані на рис.1.

Таблиця 1 – Усереднені показники міцності усіх зразків для кожної фракції у віці 7, 14, 21 і 28 діб (в МПа).

	7 діб	14 діб	21 доба	28 діб
0,25 см	3,23	4,58	5,97	6,06
0,5 см	4,9	9,48	12,62	13,14
1 см	4,78	11,07	13,73	15,01
2 см	7,13	12,99	15,79	15,84

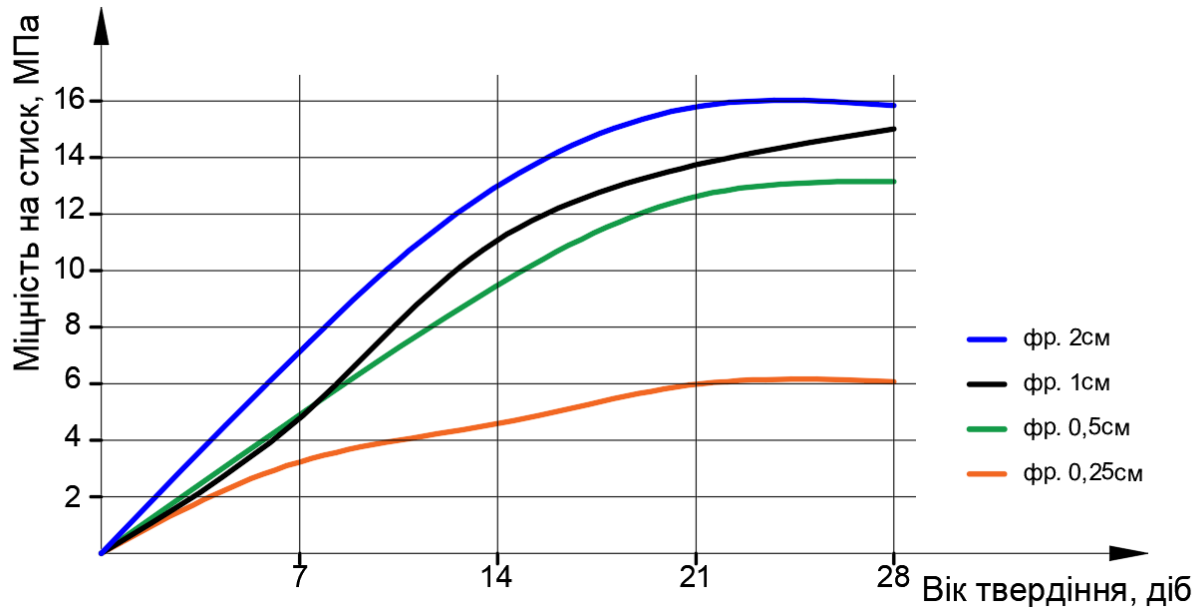


Рис.1 – Міцність бетонів з різними величинами крупного наповнювача у віці 7, 14, 21 і 28 діб

Отже, з результатів вимірювань бачимо, що найкраще себе зарекомендували зразки з розміром фракції скла 2 см. Ці зразки набрали 82,3% міцності від державних стандартів для марки бетону С12/15 і показують перспективи для подальших досліджень. Зразки з фракцією скла 1 і 0,5 см показали 78,13 і 68,23% відповідно. Найгірше зарекомендували себе зразки з крупним наповнювачем розміром 0,25см. Величина міцності цих зразків не перевищує 32%, що унеможливило подальші експерименти.

Література

1. Иванко М. В. «Исследование состава высокопрочного бетона из отходов стекла и совершенствование технологии его приготовления»: дис. канд. арх. наук : 08.04.01 Строит / Иванко М. В. – Тольятти, 2018. – 73 с.
2. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-98:2009. – Чинні від 2011-07-01. – К.: Мінрегіон України, 2011. – 71с. – (Будівельні норми України).
3. Тагоев Х.У. «Определение прочностных и деформативных параметров тяжелых бетонов на крупных заполнителях из боя кирпича»: дис. канд. арх. наук : 08.04.01 Строит / Тагоев Х.У. – Тольятти, 2018. – 76 с.

УДК 691.14.

Стечишин Ю. – ст. гр. МБнм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗВУКОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ У БУДІВНИЦТВІ

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

Stechyshyn Yu.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

APPLICATION OF MODERN SOUND INSULATION MATERIALS IN CONSTRUCTION

Supervisor: Kramar H.M. PhD, Assoc.Prof.

Ключові слова: звукоізоляція, шум, система звукоізоляції.

Keywords: sound insulation, noise, sound insulation system.

Для забезпечення комфортних умов проживання і відпочинку у житлових приміщеннях та роботи у громадських та виробничих приміщеннях на етапі проектування враховують рівень шуму, встановлюють фактори впливу на звукоізоляцію та розробляють заходи щодо її підвищення. Важливо чітко розуміти, який вид шуму, чи їх комбінація є домінуючими в конкретних умовах експлуатації – повітряний, ударний чи акустичний.

У житловому будівництві намагання власників будівельних компаній знизити собівартість квартир, наприклад, за рахунок товщини перекриття у монолітних будинках, призводить до забезпечення вимог щодо звукоізоляції на мінімально допустимому рівні. Без здійснення належних заходів щодо захисту приміщення, причому з боку власників усіх суміжних квартир, як на сходовій клітці, так і на різних поверхах, звуки музики, телевізора, крик тощо стають нестерпними. Виробники пропонують велику гаму звукоізоляційних матеріалів, але потрібно обирати ті, що є не лише шумопоглинаючими, але й ізолюючими саме від повітряного шуму.

Джерелом ударного шуму є не лише звуки від ударів, а й будь-які, що передаються через конструкції приміщення, наприклад, кроки чи скрип паркету. Враховуючи те, що звукові коливання поширюються у перекритті і стінах, ефективніше проводити звукоізоляцію з боку джерела шуму, тобто підлогу на верхньому поверсі, а не стелю і стіни на нижньому. При виборі матеріалу для звукоізоляції від ударного шуму важливі екологічність і товщина, оскільки збільшення товщини зменшує корисний об'єм приміщення. Значно рідше в обжитих квартирах виникає акустичний шум, який сприймається як ехо. У цьому випадку для звукоізоляції потрібні шумопоглинаючі матеріали.

Таким чином, якісна комплексна звукоізоляція приміщення передбачає вибір матеріалів, які є екологічними, ефективними від різних видів шуму, але вони, як правило, потребують встановлення додаткового облицювання, що, в свою чергу, збільшує товщину конструкції. Усім вищезазначеним вимогам відповідають сучасні звукоізоляційні панелі PhoneStar, виготовлені за німецькою технологією, які мають різні модифікації – Еко, Дуплекс, Триплекс, Квадрекс, При застосуванні цих панелей рівень повітряного шуму знижується від 75 до 90% ($RW=26-40$ дБ), ударного шуму – від 60 до 80% ($L_{pw} = 19-36$ дБ) завдяки реалізації основних принципів звукоізоляції –

поєднання маси, пластичності і багат шаровості. Шари різної форми і густини складаються з целюлозного каркасу і мінерального наповнювача, який знаходиться у стисненому стані.

Окрім того, вони мають ряд інших переваг – їх товщина складає від 0,9 до 1,8 см, при облицюванні реставраційним гіпсокартоном товщиною 0,6 см рівень звукоізоляції кімнати підвищується більше як на 10 дБ, що відповідає зниженню шуму більш, ніж у 2 рази; вони є універсальними – можуть використовуватись для підлог (в т.ч. як заміник «плаваючої підлоги»), стін і стелі, при цьому застосовують різні методи кріплення, не створюючи «містків» звуку; у приміщенні формується сприятливий мікроклімат за рахунок регулювання вологості повітря; вони легко і просто монтуються.

УДК 332.142.6.341.

Кравчук В. – ст. гр. МБм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКОЛОГІЧНЕ БУДІВНИЦТВО ТА ЕКОМОДЕРНІЗАЦІЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

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

Kravchuk V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ECOLOGICAL CONSTRUCTION AND ECOMODERNIZATION OF RESIDENTIAL BUILDINGS

Supervisor: Kramar H.M. PhD, Assoc.Prof.

Ключові слова: сталий розвиток, енергоефективність, екомодернізація.

Keywords: sustainable development, energy efficiency, eco-modernization.

Інтеграція України у світовий та європейський простір, безальтернативність інноваційних змін у всіх галузях господарства, а також виклики сьогодення, у тому числі у сфері екології, зумовлюють необхідність перегляду підходів до ведення діяльності, у будівельній галузі зокрема. Серед глобальних Цілей Сталого Розвитку до 2030 року, прийнятих на Саміті ООН у 2015 році, року, є три, безпосередньо пов'язані з будівництвом – ціль 6 «Чиста вода та належні санітарні умови», ціль 7 «Доступна та чиста енергія» та ціль 11 «Сталий розвиток міст та спільнот» [1]. Їх реалізація, в т.ч. на національному рівні, має на меті скорочення надмірного використання води, зменшення забруднення навколишнього середовища, підвищення енергоефективності використання енергії тощо на основі впровадження новітніх та інноваційних технологій та матеріалів.

Трендом сучасного житлового будівництва, в т.ч. індивідуального, є проектування smart будівель з використанням екологічних матеріалів, що спрямоване на запобігання шкідливого впливу на навколишнє середовище і на проживаючих у них впровадженням технологічних та організаційних інновацій. Серед основних підходів екологічного будівництва відзначають застосування екологічно сертифікованих будівельних матеріалів та ефективне використання енерго-, водо- та інших ресурсів і керування відходами за допомогою цифрових технологій. За рахунок цього у приміщеннях встановлюється оптимальний мікроклімат з максимально можливою

кількістю денного світла, комфортним температурним режимом, вологістю повітря, відсутністю шуму тощо.

Екологічність будівельних матеріалів визначається рядом критеріїв на різних етапах їх життєвого циклу. На етапі виготовлення важливою є кількість енергії, необхідної для їх отримання та кількість шкідливих викидів, що утворюються у процесі виробництва. Отримання цементу, наприклад, супроводжується не лише утворенням пилу, а й виділенням вуглекислого газу і оксиду азоту. Будівельні та оздоблювальні матеріали, які містять у своєму складі органічні розчинники, можуть мати негативний вплив як на здоров'я робітників у процесі будівельно-монтажних робіт, так і мешканців будівлі у процесі експлуатації. Важливими факторами є можливість перероблення або повторного використання та довговічність матеріалів. Тому природні будівельні матеріали – дерево, солома, вапно тощо мають очевидні екологічні переваги над металевими, полімерними та композитними матеріалами. Прикладом різного підходу до екологічного будівництва є зведені понад десятиліття тому двох будинків у передмісті Тернополя – двоповерхового, збудованого із солом'яних тюків, і оригінальної сферичної форми з використанням відновлювальних джерел енергії.

Значних темпів в Україні набуває екомодернізація існуючих будівель, яка полягає, в першу чергу, в термомодернізації, але необхідно комплексно підходити до цієї проблеми, застосовуючи інноваційні технології керування опаленням, вентиляцією, водовідведенням, а також позбуватись шкідливих матеріалів – азбесту, вінілових шпалер, свинцевовмісних фарб тощо.

1. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals>.

Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року.

Біомедична інженерія

Секція:

УДК 57.087

Куціль В. – ст. гр. РБ-31, Миколайчук В. – ст. гр. РА-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ПРОБЛЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ПОШИРЕННЯ
ЗАХВОРЮВАНOSTІ НА КОРОНАВІРУС COVID-19 В УКРАЇНІ БЕЗ
ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАСОБАМИ MICROSOFT EXCEL**

Науковий керівник: к.т.н. Паляниця Ю.Б.

Kutsil V., Mykolaichuk V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

**THE CORONAVIRUS DISEASE COVID-19 DISTRIBUTION
PREDICTION IN UKRAINE WITHOUT USING SPECIALIZED
SOFTWARE BY MEANS OF MICROSOFT EXCEL**

Supervisor: Palaniza Y.B.

Ключові слова: коронавірус COVID-19, прогнозування, Україна, MS Excel.

Keywords: coronavirus COVID-19, forecasting, Ukraine, MS Excel, Windows.

В умовах пандемії як ніколи раніше постає питання цінності людського життя, забезпечення, якщо не комфортних, то хоча б належних умов перебування пацієнта в стаціонарі та надання йому медичної допомоги на мінімально допустимому рівні у відповідності до затверджених державою протоколів лікування. Наша країна наприкінці зими 2021-го опинилася на підйомі другої хвилі поширення коронавірусної інфекції SARS-CoV-2, що викликає відповідний синдром/захворювання під назвою COVID-19. Беручи до уваги макро- й мікроекономічну ситуацію, соціальну безвідповідальність громадян щодо безпеки себе в навколишніх та цілу низку інших негативних аспектів, державі вкрай важко оперативно та адекватно реагувати на нові виклики. І варто докласти максимуму зусиль для недопущення такої ситуації, в разі перманентного розвитку якої, медичному персоналу доведеться стати перед вибором кого віднести до так званої червоної категорії безнадійних пацієнтів, і в умовах тотального браку ресурсів зосередитися на наданні виключно першочергової допомоги, залишивши частину хворих на призволяще. Тому критично важливим є використання усіх доступних засобів для згладжування піку захворюваності нижче пропускну здатності медичних закладів. І саме математичне моделювання/прогнозування динаміки розвитку епідемії може сприяти цьому.

Важливим есенціальним фактором є саме оперативність і необхідність використання не профільними фахівцями в «польових умовах». Часто доступні засоби, зокрема Matlab, Python, R Language, є суто професійними для фахівців не медичного профілю, зокрема STATISTICA, Statistical Neural Network, є надто складними для освоєння є платними для використання, а застосування різного роду рішень, зокрема мобільних додатків, є занадто пропрієтарними. На противагу цьому інтерфейс табличного інтерфейсу є знайомим більшості фахівців [1].

На основі Excel-проекту Північно-Західного університету (посилання всередині) розроблено систему автоматичної ідентифікації SIR-моделі (Susceptible, Infectious,

Recovered) поширення COVID-19 в інтервалі [2] 01.02...20.04.2021 р. (рис. 1) з точністю $RMSD \approx 2927,7$ чол. (Root-mean-square deviation) на всьому інтервалі в порівнянні з реальними даними. Проект можна завантажити за посиланням: https://kaf-bt.tntu.edu.ua/palaniza/pub/SIR_COV19/SIR_model_COVID19_20210201_0420_modified_by_Palaniza.xlsx

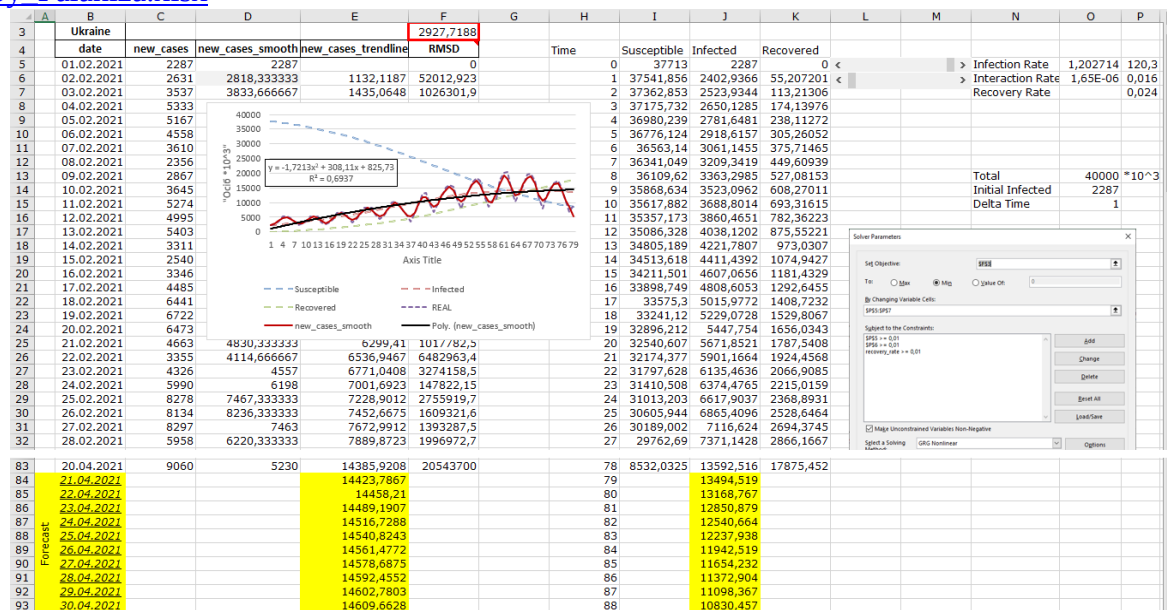


Рисунок 1 – Прогнозування поширення захворюваності на коронавірус COVID-19 в Україні засобами MS Excel (станом на 21.04.2021)

Отже застосування техніки згладжування по трьох сусідах вручну дає можливість знівелювати вплив локальних викидів на форму кривої; використання вбудованої опції генерування лінії тренду та рівняння регресії уможливорює як детрендинг сигналу вручну, так і екстраполяцію/прогноз даних на довільну кількість кроків вперед; оптимізація ж коефіцієнтів SIR-моделі, як адекватного об'єктам реальної дійсності підходу, автоматично вбудованими засобами дає змогу здійснювати прогноз конкретно епідемічної ситуації на довільну кількість кроків вперед. Причому основною перевагою підходу є зручність інтерактивного user-friendly інтерфейсу для аналізу даних на в середовищі процесора електронних таблиць MS Office Excel / Google Spreadsheets і відповідна математична модель, яка є адекватною проблемі прогнозування поширення захворюваності на коронавірус COVID-19 в Україні, і придатна для повторення без використання спеціалізованого програмного забезпечення особами без спеціальних навичок в галузі опрацювання, ідентифікації складних систем, регресійного.

Література

1. Тацков О.О., Паляниця Ю.Б. Проблема прогнозування поширення захворюваності на коронавірус COVID-19 в світі особами без спеціальних навичок та без використання спеціалізованого програмного забезпечення на персональному комп'ютері з операційною системою MICROSOFT WINDOWS / О.О. Тацков, Ю.Б. Паляниця // Матеріали III Міжнародної студентської науково-технічної конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя: зб. тез доповідей, 23-24.04.2020 р. – Тернопіль: ТНТУ, 2020. – С. 129-130.
2. Coronavirus Cases. Total Cases (worldwide) [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Worldometer. – Режим доступу: <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/ukraine/> (дата звернення 21.04.2021) – Назва з екрана.

Секція: **Фізика**

УДК 004.923

Гайда С.-Н. - ст. гр. СН-11, Зеленюк Є. - ст. гр. СН-11, Федів В. - ст. гр. СТ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

VR-РЕКОНСТРУКЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ТА ЛАБОРАТОРІЇ ІВАНА ПУЛЮЯ У ПРАЗЬКІЙ ПОЛІТЕХНІЦІ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

Haida S.-N., Zeleniuk Ye., Fediv V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

VR-RECONSTRUCTION OF EQUIPMENT AND IVAN PULUJ'S LABORATORY IN PRAGUE POLYTECHNIC

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Kramar O.I.

Ключові слова: віртуальна реальність, стереоскопічна візуалізація, імерсивні технології.

Key words: virtual reality, stereoscopic visualization, immersive technology.

Рівень розвитку сучасних інструментів для створення віртуальної реальності (VR, Virtual Reality) дозволяє застосовувати таку технологію як досконалий засіб для відтворення історичних місць, які зазнали суттєвої трансформації або навіть перестали існувати [1,2]. Варто відзначити, що при реконструкції історично значимих споруд чи приміщень, музеїв, критично важливо належним чином відтворити їх зовнішній вигляд, особливості інтер'єру, якомога чіткіше передати відбиток відповідної епохи на основі інформації, що базується на збережених фрагментах і останках, фотоматеріалах, ескізах тощо (див. для прикладу [3]). Значна перевага даного підходу полягає в тому, що додатки з віртуальною реальністю відкривають відвідувачам світ музеїв майбутнього, в яких можна пізнавати історію та культуру за допомогою 3D-графіки, VR-окулярів та навіть власного смартфона.

Дослідники наукової спадщини Івана Пулюя окремо виділяють у діяльності Івана Пулюя багатий на наукові результати період з 1884 р. по 1918 р., які одержані, зокрема, і у фізичній лабораторії у Празькій політехніці (для огляду див. [4]).

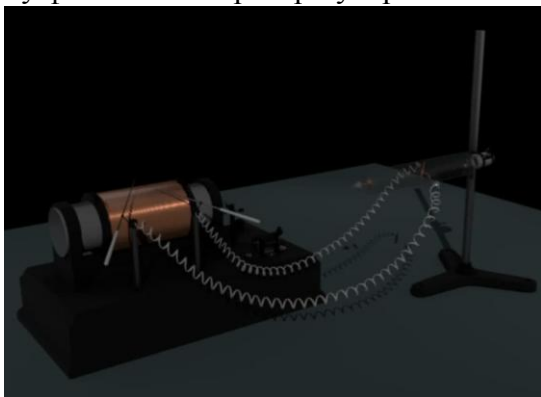


Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

Саме тут Пулюй відкрив йонізаційну властивість нових для того часу Х-променів під час їх проходження через розріджені гази, дослідив місце їх виникнення та просторовий розподіл. Крім того, вдалося дати належне наукове пояснення природи Х-променів та їх механізму утворення, а катодні трубки власної конструкції були досконалішими за якість. Окремо відзначають хист І. Пулюя як лектора та експериментатора, вміле використання ним приладдя для демонстрації важливих фізичних дослідів. Архівні світлини лабораторії Івана Пулюя, детальний опис наукового та демонстраційного обладнання дозволяють здійснити їх належну 3D-реконструкцію.

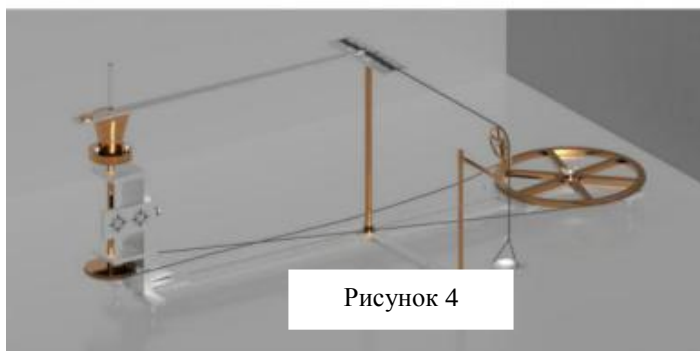
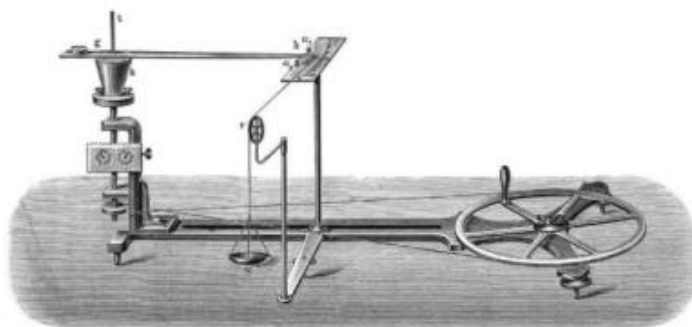


Рисунок 4

Метою даної роботи є створення виставкової експозиції для VR-простору, що відтворює деякі елементи науково-технічного наповнення лабораторії Івана Пулюя у Празькій політехніці. З використанням матеріалів Електронного фонду Івана Пулюя (див. інституційний репозитарій ТНТУ [5]) та цифрового музею І. Пулюя [6] проведено 3D-реконструкцію об'єктів наукової спадщини І. Пулюя, зокрема кількох типів Х-променевих ламп (див. наприклад, рис. 1), радіометрів (рис. 2) різної конструкції (з рухомим двокрилим катодом, з слюдяними крилами чи диском, які покриті фосфоресцентним матеріалом), установки з електромагнітом для демонстрації вільного падіння тіл (рис. 3), приладу для визначення механічного еквівалента теплоти з конусним калориметром (рис. 4).

Рендеринг моделей здійснено з допомогою Autodesk 3ds MAX та Maya, підібрані належні текстури. На основі моделей, імпортованих в Unity, створено концепт віртуальної експозиції окремої кімнати-лабораторії у віртуальному просторі цифрового музею Івана Пулюя.

Література

- [1] Škola F, Rizvić S, Cozza M, Barbieri L, Bruno F, Skarlatos D, Liarokapis F. Virtual Reality with 360-Video Storytelling in Cultural Heritage: Study of Presence, Engagement, and Immersion. // Sensors.- 2020.- vol. 20.- p. 5851 (1-17). <https://doi.org/10.3390/s20205851>
- [2] Maiellaro N., Varasano A., Capotorto S. Digital Data, Virtual Tours, and 3D Models Integration Using an Open-Source Platform // VR Technologies in Cultural Heritage. VRTCH 2018. Springer, Cham.- Commun. in Comp. and Inform. Science.-2019.-vol. 904. pp 148-164.
- [3] Музеї України просто неба [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://museums.authenticukraine.com.ua/>
- [4] Гайда Р., Пляцко Р. Іван Пулюй. Життя і творчість.- Львів: Дослідно-видавничий центр НТШ, 2019.- С. 32-35.
- [5] Електронний фонд Івана Пулюя [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/329>
- [6] Цифровий музей Івана Пулюя [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://puluj-museum.tntu.edu.ua/>

УДК 004.92, 7.017

Курян В.- ст. гр. СН-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОНЦЕПТ ВІРТУАЛЬНОГО ПРОСТОРУ З ОПТИЧНИМИ ІЛЮЗІЯМИ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

Kurian V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THE CONCEPT OF VIRTUAL SPACE WITH OPTICAL ILLUSIONS

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Kramar O.I.

Ключові слова: віртуальна реальність, оптичні ілюзії, стереоскопічна візуалізація.

Key words: virtual reality, optical illusions, stereoscopic visualization.

В процесі зорового сприйняття об'єктів реальності при певних обставинах можливе виникнення оптичних ілюзій різного типу [1,2], пов'язаних як з процесами суб'єктивного психофізіологічного коректування зорових образів (неправильна оцінка лінійних розмірів, кутів або кольору сприйнятого об'єкта, контрасту, виникнення псевдоруху тощо), так і з об'єктивними фізичними причинами ("зламани" через ефекти заломлення предмети, дзеркальні проекції, анаморфізм та штучна об'ємність тощо). Окремо варто відзначити, що застосування комп'ютерних технологій для точного розпізнавання паттернів оптичних ілюзій може суттєво допомогти у вдосконаленні систем комп'ютерного зору, тому ведуться роботи по наповненню баз зображень такого типу [3].

Розвиток засобів для створення додатків віртуальної (VR) та доповненої (AR) реальностей дозволяє вивести на новий щабель набуття необхідного досвіду для розуміння умов функціонування тривимірного зору та виникнення оптичних ілюзій. Користувач у VR-шоломі, що подорожує у ілюзорному оточенні, через візуальний канал може сформувати базові навички для уникнення спотворень оптичного сприйняття, хоча, безумовно, реальна експозиція оптичних ефектів емоційно багатша. Метою даної роботи є створення віртуального простору з використанням базових оптичних ілюзій, що базуються на взаємозв'язку візуальної перцепції та механізмів розпізнавальної роботи мозку. Рендеринг моделей здійснено з допомогою Autodesk 3ds MAX та Maya, підібрані належні текстури. На основі моделей, імпортованих в Unity, створено концепт віртуальної експозиції з оптичними ілюзіями. Отримані результати планується використати у демонстраційному лекційному практикумі при вивченні курсу загальної фізики у ТНТУ, при проведенні традиційних Наукових пікніків та оновленні експозиції тернопільського Центру науки.

Література

- [1] Grimaldi M. Illusions : The Magic Eye of Perception. Transtechnology research openaccess papers.- 2013 [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.trans-techresearch.net/wp-content/uploads/2015/05/TTReader2012_008_Grimaldi.pdf
- [2] Seckel A. The Art of Optical Illusions.- Carlton Books, 2000. 160 p.
- [3] Williams R. and Yampolskiy R. Optical Illusion Images Dataset // INSAM Journal of Contemporary Music, Art and Technology.- 2019.- Vol. I, No. 2, pp. 127–139.

УДК: 537.8 (07) (043)

Павліковський Б. ст. гр. КІ – 11, Кіт С. ст. гр. КІ – 11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТРУМІВ У МЕТАЛАХ ТА ДІЕЛЕКТРИКАХ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Кульчицький В. І.

Pavlikovskyi B., Kit S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

RESEARCH OF ELECTRIC CURRENTS IN METALS AND DIELECTRICS BASED ON A SYSTEM OF FUNDAMENTAL PHYSICAL CONCEPTS

Scientific adviser: Ph.D., associate professor Kulchytsky V. I.

Ключові слова: тверде тіло, енергія Фермі, енергетичні зони.

Keywords: rigid body, Fermi Energy, energy zones.

Як відомо, основним станом твердого тіла є стан із найменшою енергією. Тому при температурі $0^\circ K$ повинні бути заповнені електронами послідовно без проміжків всі енергетичні рівні, починаючи із рівня із найменшою енергією. Внаслідок скінченної кількості електронів є скінченний заповнений рівень із найбільшою енергією, а всі наступні рівні вільні. При температурах вищих за $0^\circ K$ ця границя розмивається, оскільки у результаті теплового руху у деяких електронів енергія виявляється більшою граничної енергії при $T = 0^\circ K$, а у деяких - меншою. Тому деякі рівні енергії, які були при $T = 0^\circ K$ вільними, стануть заповненими, а які були заповненими - вільними. Ширина перехідної області від практично повністю заповнених до практично повністю вільних енергетичних рівнів має порядок kT . Як відомо, розподіл електронів за енергіями при цьому характеризується функцією Фермі-Дірака:

$$f(E, T) = \{1 + \exp[(E - \mu)/(kT)]\}^{-1}, \quad (1)$$

де E - енергія електрона; μ - енергія Фермі, яка залежить від температури.

Енергія Фермі визначається як енергія, при якій функція Фермі-Дірака дорівнює 0,5. Термоелектронна робота виходу Φ зв'язана з енергією μ рівня Фермі із (1) співвідношенням: $\Phi = E_0 - \mu$, (2)

де E_0 - енергія електрона, який перебуває у спокої поза провідником у вакуумі. Для металів енергія Фермі є енергією електронів на рівні, який заповнений при $T = 0^\circ K$ і вище якого рівні вільні. Для діелектриків енергія Фермі припадає на середину забороненої зони, яка лежить вище останньої, повністю заповненої зони, на цьому рівні електрон не може знаходитися, тобто, енергія Фермі не відповідає енергії якого-небудь реального електрона у діелектрику.

Отже, Φ дорівнює роботі переміщення електрона із рівня Фермі за межі твердого тіла. Для металів це твердження має буквальный зміст, а для діелектриків дещо умовний, оскільки на рівні Фермі немає реальних електронів. Однак в обох випадках - це є робота для добування електрона із твердого тіла, проведена проти сил, які утримують електрони у твердому тілі. Тобто, електрони всередині твердого тіла

знаходяться у потенціальній ямі глибиною Φ . Проміжок між рівнями E_n - провідності і E_v - валентності є забороненою зоною. Характер заповнення зон дозволяє пояснити чому діелектрики не проводять електричний струм, а метали, навпаки, проводять.

У діелектрика валентна зона повністю заповнена, а зона провідності повністю вільна. У зоні провідності у даному випадку електронів немає. Валентна ж зона заповнена електронами повністю. Електрони у валентній зоні можуть лише обмінюватися один з одним місцями (енергією), але не можуть взяти енергію від прикладеного зовнішнього електричного поля. Вони перебувають у тепловому русі, але не можуть впорядковано переміщатися під дією електричного поля.

Для металів у зоні провідності є і електрони і вільні місця. Тому у даному випадку електрони можуть бути носіями електричного струму.

На електронний газ поблизу поверхні твердого тіла діють кулонівські сили, які намагаються захопити електрони всередину тіла. Тому при наближенні поверхонь двох тіл настільки, щоб у проміжку між ними відбулось перекриття шарів електронного газу, тіла починають обмінюватися електронами.

Схеми утворення контактної різниці потенціалів між двома металами, між металом і діелектриком, та між двома діелектриками (рис. 1) показують відмінність в утворенні контактної різниці потенціалів між двома металами та між металом і діелектриком: Електричне поле не проникає всередину металу, але проникає на невелику глибину у діелектрику (на рис. 1 глибина проникнення позначена d_1 і d_2). Тому у діелектриків падіння потенціалу відбувається не тільки між поверхнями, але і частково у тонкому шарі всередині діелектрика поблизу його поверхні.

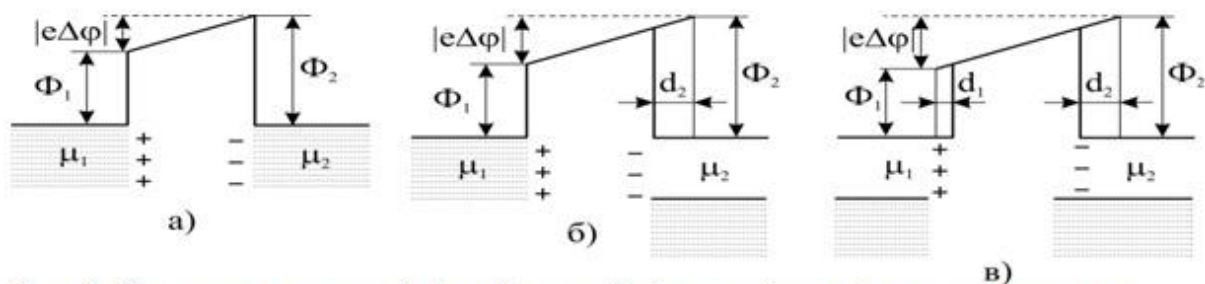


Рис. 1. Утворення контактної різниці потенціалів у проміжку між поверхнями метал-метал (а), метал-діелектрик (б), діелектрик-діелектрик (в)

Як видно із рис. 1, різниця між енергіями верхніх точок дорівнює $\Phi_2 - \Phi_1$ і тому контактна різниця потенціалів між поверхнями тіл, що перебувають в електронній рівновазі, задається формулою: $|\Delta\phi| = |\Phi_2 - \Phi_1|/|e|$. Термоелектронна робота виходу Φ зв'язана з енергією μ рівня Фермі співвідношенням: $\Phi = E_0 - \mu$, де E_0 – енергія електрона, що перебуває у спокої за межами провідника у вакуумі.

Список використаних джерел:

1. Матвеев А. Н. Электричество и магнетизм : [учеб. пособие]. – М. : Высшая школа, 1983. – 463 с.
2. Парселл Э. Электричество магнетизм. Серия "Берклевский курс физики" / Э Парселл. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1983. – Т.2. – 416 с.
3. Савельев И. В. Курс общей физики: [учеб. пособие. В 3 – х т.] Т 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. – [3 – е изд., испр.]. – М.: Наука. Гл. ред. физ. – мат. лит., 1988. – Т.2. – 496с.

УДК: 537.8 (07) (043)

Худецький Н., Яцюк В. - ст. гр. КІ – 11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДИ РОУЛАНДА ТА ЕЙХЕНВАЛЬДА

Науковий керівник: к.п.н., доцент Кульчицький В. І.

Khudetsky N., Yatsyuk V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ROWLAND AND EICHENWALD'S FUNDAMENTAL EXPERIMENTS

Scientific adviser: Ph.D., associate professor Kulchytsky V. I.

Ключові слова: електрична конвекція, дослід Роуlanda, дослід Ейхенвальда, закон Біо-Савара.

Keywords: electric convection, Rowland's experiment, Eichenwald's experiment, Bio-Savar law.

У повній аналогії з електростатикою взаємодія елементів струму відбувається за двома етапами [1, с. 69]:

1) елемент струму $I_1 d\vec{l}_1$ створює у точці знаходження елементу струму $I_2 d\vec{l}_2$ МП з індукцією (закон Біо-Савара)
$$d\vec{B}_{12} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{[I_1 d\vec{l}_1 \times \vec{r}_{12}]}{r_{12}^3}, \quad (1)$$

2) на елемент струму $I_2 d\vec{l}_2$, який знаходиться у точці з магнітною індукцією $d\vec{B}_{12}$ діє сила $d\vec{F}_{12} = [I_2 d\vec{l}_2 \times d\vec{B}_{12}]$ (2)

Із (1) знаходимо МП точкового заряду q , який рухається рівномірно з швидкістю $v \ll c$ у вакуумі, ($\vec{n} \perp \vec{r}$, $\vec{n} \perp \vec{v}$, $|\vec{n}| = 1$) [1, с. 259]:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} q \frac{[\vec{v} \times \vec{r}]}{r^3} = \frac{\mu_0}{4\pi} q \frac{\vec{n} |\vec{v}| |\vec{r}| \sin \alpha}{r^3} \quad (3)$$

Електрична конвекція – явище, пов'язане з рухом у просторі наелектризованого тіла. Існування електричної конвекції або конвекційного електричного струму зв'язане з виникненням МП при русі наелектризованого тіла.

Схема досліду Роуlanda [3, с. 221] така: діелектричний диск (з ебоніту або скла) з позолоченими бічними поверхнями обертався навколо своєї осі між заземленими пластинами конденсатора; на бічну поверхню диска наносились заряди, і їх дія при обертанні диска виявлялася за допомогою чутливої магнітної стрілки. Дослід показав, що відхилення стрілки пропорційне нанесеному на бічну поверхню диска заряду і кутовій швидкості його обертання; при зміні знаку заряду або напрямку обертання диска на протилежний, відхилення магнітної стрілки також змінювалось на протилежне [2, с. 210].

Дослід Роуlanda довів, що конвекційний струм вільних зарядів на рухомому провіднику за своєю магнітною дією тотожний струму провідності у провіднику, що перебуває в стані спокою, та відіграв важливу роль у експериментальному доведенні спеціальної теорії відносності для електромагнітних явищ.

Питання про існування електричної конвекції пов'язане з існуванням струмів зміщення. Якщо у розімкненому провіднику відбувається переміщення електричних зарядів, то це переміщення збуджує МП навколо провідника. Одночасно неперервно змінюватиметься і величина ЕП в різних точках, які лежать за кінцями провідника, у діелектрику, що оточує цей провідник. Така зміна діелектричної поляризації рівносильна струму, і тому повинна збуджувати МП. Сума усіх струмів зміщення у діелектрику, який оточує провідник, повинна дорівнювати силі струму у провіднику.

Ейхенвальд довів точними кількісними вимірюваннями (1903 р.), що конвекційний струм вільних зарядів на рухомому провіднику і струм зв'язаних зарядів, що виникає при русі наелектризованого діелектрика збуджують МП так само, як і струм провідності у провіднику, що перебуває у стані спокою, тобто поляризований не намагнічений діелектрик при русі стає намагніченим.

Схема досліду така: діелектричний диск (завтовшки d) з діелектричною проникністю ε обертається на осі між двома круглими пластинами конденсатора (шириною b); пластини конденсатора, що розрізані вздовж діаметра, підключаються до батареї із напругою і можуть обертатися навколо цієї ж загальної осі незалежно від діелектричного диска. Кожна з половин пластин конденсатора заряджалася протилежно відповідній половині іншої та протилежно другій половині того ж конденсатора. Досліди полягали у почерговому обертанні пластин конденсатора або диска, та у порівнянні магнітної дії усіх видів струмів, і в експериментальному доведенні їх еквівалентності.

При обертанні ебонітового диску у точках, що проходили проти розрізів, збуджувався струм, направлений від розрізу однієї пластини до розрізу іншої, перпендикулярно до площини пластини конденсатора. Цей струм зміщення виявлявся та вимірювався за допомогою магнітної стрілки, підвішеної над однією парою розрізів. Напрямок відхилення стрілки змінювався із зміною напрямку обертання пластин конденсатора та зміною знаку заряду на них. Отже, існування струмів зміщення доведено експериментально [2, с. 210].

За відсутності діелектричного диска на пластинах зарядженого конденсатора утворюється поверхневий заряд; при обертанні пластин зі швидкістю, цей заряд створює конвекційний струм (струм Роуленда). Якщо ж між пластинами знаходиться діелектричний диск, то при його обертанні між пластинами, що перебувають у стані спокою, виникає струм, викликаний тим, що рухомий поляризований діелектричний диск намагнічується у радіальному напрямку. При обертанні усієї системи в цілому повний струм не залежить від діелектричної проникності диска; це підтверджує справедливості основних принципів спеціальної теорії відносності.

Отже, *якщо заряд рухається, то ЕП у будь-якій точці змінюється з часом* [1, с. 77; 2, с. 184].

Список використаних джерел:

4. Матвеев А. Н. Электричество и магнетизм : [учеб. пособие]. – М. : Высшая школа, 1983. – 463 с.
5. Парселл Э. Электричество магнетизм. Серия "Берклевский курс физики" / Э Парселл. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1983. – Т.2. – 416 с.
6. Савельев И. В. Курс общей физики: [учеб. пособие. В 3 – х т.] Т 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. – [3 – е изд., испр.]. – М.: Наука. Гл. ред. физ. – мат. лит., 1988. – Т.2. – 496с.

Секція: **Гуманітарні науки**

УДК 007:316.3

Бабух С. – ст. гр. Дк-11

Українська академія друкарства

ІНФОРМАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ СОЦІАЛЬНОГО ВПЛИВУ

Науковий керівник: к.філол.н., доцент Ткач Л.М.

Babukh S.

Ukrainian Academy of Printing

INFORMATION AS AN TOOL OF SOCIAL INFLUENCE

Supervisor: C. of Ph. S., Associate Professor, Tkach L.M.

Ключові слова: інформація, засоби масової інформації, маніпулювання

Keywords: information, massmedia, manipulation

Інформація – це невід’ємна частина нашого життя, те, що надходить із різних джерел. Незважаючи на те, що досі немає єдиного погляду на природу впливу мас-медіа на свідомість людини і її світогляд, актуальність вивчення впливу інформації через різні масові засоби дедалі зростає, оскільки вони мають унікальні можливості одночасної передачі великого потоку інформації людям по всьому світу.

Сьогодні немає остаточної відповіді на питання: «Що ж таке інформація?» З цього приводу й досі тривають дискусії між спеціалістами різних галузей, які пропонують свої трактування цього терміна. Але однозначно можна стверджувати, що інформація потужно впливає на людину завдяки Інтернету, телебаченню, соціальним мережам (для спілкування, для обміну медіа контентом, для авторського запису), рекламі і т.п. Сучасні інформаційні потоки розширили коло можливостей людини отримувати і передавати інформацію: працювати, не покидаючи меж домівки; спілкуватися, ділитися своїми думками та знаходити однодумців; реалізуватися у вподобаній сфері; заробляти, а також займатися самовдосконаленням.

Інформаційні засоби комунікації перетворилися на невід’ємну частину життя людини і активно впливають на розвиток суспільства, на свідомість людини і трансформацію її думки. Тому дедалі важче виявити, коли вони стають не стільки способом інформування людини, скільки потужним засобом впливу на людську свідомість з метою створення певних ідеалів, цінностей чи стереотипів, які можуть бути використані для впливу на суспільну думку.

Вагомою проблемою є те, що більшість людей не має уявлення про маніпулятивні механізми, які використовуються в інформаційно-комунікаційному полі, у результаті чого легко піддаються інформаційному впливу.

Для прикладу візьмемо рекламу. Маркетологи активно використовують різноманітні технології, щоб продати свій продукт. Часто, коли бачимо у «презентації» якогось «продукту» вченого, лікаря чи іншого фахівця, то неодмінно довіряємо всім вихвалянням та рекомендаціям. Насправді ж, ми стаємо об’єктами маніпуляції умілих рекламників та акторів, які знають про закладене почуття довіри до людей та інстинкт наслідування.

Ще одним методом впливу є спекулювання на бажанні людини виокремитися. Як правило, це робиться за допомогою фраз: «обмежене видання», «неповторний ефект», «унікальний», «індивідуальний» тощо. Таким чином у покупця створюється ілюзія, що певний продукт буде тільки в нього, що він створений лише для нього і відповідно збільшується бажання до зовсім непотрібної покупки.

Наступний гачок реклами, на який часто попадають споживачі інформації, – це почуття ностальгії, бажання зануритися в минуле або відтворити приємну життєву ситуацію. Цей метод є найпоширенішим у рекламі солодощів, адже майже в кожній можна почути подібну фразу: «Смак дитинства» або «Смак минулого» і т.п. Як не дивно, але це спрацьовує.

Вплив засобів масової інформації (далі – ЗМІ) є процесом досить складним і багатогранним. Перш за все телебачення функціонує як самостійне символічне навколишнє середовище, яке постійно створює нові моделі поведінки, ритуали та форми соціалізації і контролю. Воно є важелем впливу на маніпулювання свідомістю людини. Серіали, фільми, мультфільми – багатьма улюблений спосіб відпочинку та сімейний ритуал зближення. Але тут варто звернути увагу на молодь як соціальну групу. Цьому є основне пояснення: молодь – найбільш соціально мобільна група, яка розширює список використовуваних нею засобів масової інформації. Молоді доступні не тільки класичні форми ЗМІ, такі як телебачення або масовий друк, але і абсолютно нові: від соціальних мереж, до чатів у месенджерах.

При перегляді сцен з агресією, агресивність таж підвищується, зокрема серед підлітків. Також формується сприйняття агресії та насильства як норма серед людей і в результаті поширюється байдужість до насильства в суспільстві.

За результатами нашого опитування телебачення утримує лідерські позиції за рахунок аудиторії (46+); аудиторія друкованих ЗМІ зменшується; онлайн-медіа залишаються бути популярними серед молодшої аудиторії; структура користування соціальними мережами активно змінюється: аудиторія Facebook, «Instagram», «YouTube» та ін. зростає.

Найпотужнішим інструментом впливу є соціальні мережі. Найбільшого впливу тут зазнають підлітки. Саме в цьому віці хочеться привернути увагу, спробувати щось нове, пізнати себе і, звичайно ж, знайти друзів та кумира. Дивлячись на бездоганних зірок та нав'язані стандарти красивої зовнішності, підлітки часто починають заганяти себе під чужі ідеали, втрачаючи власну індивідуальність та отримуючи проблеми з самооцінкою. Через довірливість підлітки (і не тільки) стають жертвами шахраїв.

Технології, які використовують сьогодні масмедіа, наділені маніпулятивним потенціалом. Одним із прийомів маніпуляції є спотворення інформації; медіа продукують штучну свідомість, коли реальність, яку пропонують до споживання, суттєво відрізняється від дійсності. Подаючи певну інформацію під потрібним ракурсом або ж, навпаки, блокуючи її широке поширення, поступово формують суспільну думку. ЗМІ здатні змінювати наше сприйняття дійсності, створювати і продукувати нові стереотипи, міфи і моделі поведінки. Тому, аби уникнути невігідного маніпулювання, потрібно вміти сортувати, впорядковувати інформацію і виділяти час на медіаосвіту.

Література

1. Медіаосвіта та медіа грамотність: підручник / Ред.-упор. В.Ф. Іванов, О.В. Волошенюк; За наук. ред. В.В. Різуна. – К.: Центр вільної преси, 2012. – 352 с.
2. Психологія мас-медіа: підручник / В. Лизанчук. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. – 420 с.
3. Хавкіна Л. Сучасний український рекламний міф: монографія / Л. Хавкіна. – Х.: Харківське історико-філологічне товариство, 2010. – 352 с.

УДК 821.161.2

Білий О. – ст. гр. ТТ-111

*Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж»
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя*

ПИСЬМЕННИКИ ПІДПІЛЛЯ: «ВКРАЇНІ ВСЮ ДАЄМ СВОЮ ЛЮБОВ»

Науковий керівник: викладач-методист, спеціаліст вищої категорії
Літвінюк О. В.

Bilyi O.

*Separate Structural Subdivision "Ternopil Professional College of Ternopil Ivan
Puluj National Technical University"*

UNDERGROUND WRITERS : «ALL OUR LOVE WE GIVE TO UKRAINE»

Scientific adviser: teacher-methodologist, specialist of the highest
category Litviniuk O.V.

Ключові слова: письменники підпілля, творчість Людмили Фої.

Key words: underground writers, writings of Liudmyla Foia.

Україна довго перебувала під ярмом різних держав, тому наші предки об'єднувалися, щоб виборювати незалежність. Одним із таких об'єднань була УПА – потужна армія, стратегічною метою якої було створення Української самостійної соборної держави(УССД). У нашого минулого було багато сліз та крові, але історія знає й про звиягу й мужність воїнів, їхню самопожертву, водночас – і про зради, підлість та підступність. І це все завдяки талановитим письменникам, котрі проливали світло на різні події, через призму своєї творчості показуючи недосконалість людської душі в тих чи інших ситуаціях.

Одним із найбільш відомих є Петро Федун - провідний ідеолог-«політвиховник» ОУН і УПА та всього повстанського руху. Свої блискучі агітаційно-публіцистичні праці він писав під псевдо «Петро Полтава». В умовах складної повстанської боротьби в Західній Україні у 1942-56 рр. його публікації були прості й зрозумілі для непокірного народу. Сьогодні знайдено 34 статті та брошури письменника. Завдяки Петру Федуну ми знаємо, хто такі постанці, що вони робили і для чого. Своїм гострим викриттям злочинів більшовицької влади він закликав людей до боротьби.

Михайло Васильович Дяченко (псевдо «Гомін», «Марко Боєслав») — член Української Головної Визвольної Ради (УГВР), референт пропаганди Карпатського краю, чудовий поет, ідеолог, публіцист і пропагандист українського збройного підпілля ОУН-УПА. Редактор підпільного часопису «Чорний ліс» (1947—1950). Михайло Дяченко своє життя поєднав з Україною. Муки й радості країни відчував як свої, тому й намагався визволити її, зробити могутньою незалежною державою. Поєднавши зброю і сильне поетичне слово, Марко Боєслав прагнув перелити свою любов до України в душі борців-побратимів, надихнути їх на подвиг. Своїми віршами, багато з яких покладені на музику, Михайло пробуджував людей із рабського сну, давав надію, показував шлях до незалежності. Він прекрасно розумів, що його життя і майбутнє нащадків – на цій землі. Не приховуючи біль, страх і сльози, Марко Боєслав оспівував боротьбу, перемогу, бачив світло в душах людей. Його слова «Україна – це прокльони,

стогін, плач і кров. Вона розтерзана, розп'ята. І разом з тим це – Храм, з якого треба вимести сміття» є актуальними і сьогодні.

Людмила Фоя – надзвичайно цікава постать в українській історії та літературі. Успішна студентка Київського медичного університету була зв'язковою ОУН. За свою діяльність арештована НКВД, де після численних допитів була завербована і стала агентом «Апрельською». Проте, незважаючи на всі обставини, дівчина залишилася вірною Україні. Будучи ключовою фігурою у протистоянні радянських спецслужб з СБ та ОУН, зірвала потужну чекістську операцію з виявлення та знищення керівників українського визвольного руху. Виконуючи роль подвійного агента, Людмила Фоя таємно працювала літературним редактором журналу ОУН «Молодий революціонер». Під псевдонімом Марко Перелесник вона писала прозу й видавала її в підпільних друкарнях. У 1948 – 1949 рр. побачили світ оповідання «Шкільні товариші», «Вірка», «Остання світлина», «Повстанча торба», «Його спадкоємці», присвячене пам'яті Миколи Козака, автобіографічний твір «Над Дніпром».

Особливою є праця «Молодь східних українських земель у боротьбі за Українську Самостійну Соборну Державу». Ця невелика брошура – розповідь про знайомих письменниці багатьох молодих киян, безіменних героїв, які загинули в застінках німецького гестапо та радянського НКДБ.

Людмила Фоя розвіювала міфи про образ повстанця. Бійці УПА - не безжальні та підступні вбивці, а герої, готові до самопожертви заради України, котрі вступали в нерівну боротьбу проти загарбників, що тероризували і грабували нашу землю. Незважаючи на жахливі умови життя та боротьби, переслідування та катування, хлопці та дівчата, які горіли вогнем свободи і запалювали ним інших, сформуливали потужний рух опору німецькій машині й сталінському режиму.

У творі «Шкільні товариші» письменниця розкриває сутність комунізму і його істинний вплив на суспільство. Вона розсіює оману більшовицької влади про примарне світле майбутнє і показує важке життя комсомолки Жені, котра вірою та правдою служила режиму в школі. Пізніше дівчина зіштовхується з реальністю: вона не може заробити на шматок хліба, а її матір, як багато інших селян, помирає з голоду. І це найпрацьовитіші люди на найродючіших землях планети!.. Авторка яскраво змальовує НКВД на образі Борки, який вихваляється квартирою та достатком, зневажає свого рідного батька та всіх простих людей, що своєю працею забезпечують його розкішний спосіб життя. І кульмінація «Хто переможе: світла правда і ненависть Жені чи облудна нікчемність Борки?!» так часто перегукується з сучасністю.

Творчість письменників підпілля не була відома загалу через те, що заборонялася більшовицьким режимом і видавалася в таємних друкарнях невеликими тиражами й активно знищувалася органами НКВД. Багато творів і досі залишається в архівах СБУ. Читачі могли ознайомитися з літературою УПА-ОУН в журналах, газетах, які розповсюджувалися підпільниками та простими громадянами, котрі підтримували ідею створення УССД на території колишньої УРСР. Так, наприклад, журнал «Підпільне слово», що видавався у Тернопільській окрузі ОУН, відіграв важливу роль у вивченні рідної мови й розвитку літератури України. Саме сюди письменники-новатори мали змогу надіслати свої твори, а редактори після своєрідного конкурсу друкували кращі з них. Також кожен випуск журналу містив правила правопису української мови.

Я вважаю, що ми повинні пам'ятати про цих людей, які своєю творчою працею збагачували нашу літературу в дуже непростий час боротьби за незалежність, піднімали патріотичний дух нашого народу, намагалися донести світло правди і поклали своє життя в ім'я Української самостійної соборної держави.

УДК 355/359.08

Благовірна І. – ст. гр. РБ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗМІНА СТЕРЕОТИПІВ ЩОДО ЖІНОК В УКРАЇНСЬКІЙ АРМІЇ

Науковий керівник: к.і.н., доцент Потіха О.Б.

Blagovirna I.

Ternopil Ivan Puluy National Technical Univercity

CHANGING STEREOTYPES ABOUT WOMEN IN THE UKRAINIAN ARMY

Supervisor: PhD, Associate Professor Potikha O.B.

Ключові слова: жінки, армія.

Keywords: women, army.

Щороку в Україні збільшується кількість жінок, які добровільно вступають до лав Збройних Сил. Попри те, що жінок вважають слабкою частиною людства, вони без жодних сумнівів, страху перед важкими фізичними навантаженнями, добовими нарядами та відрядженнями у гарячі точки, вступають на військову службу.

За офіційними даними Міністерства оборони, станом на 01 січня 2021 року, в українській армії служить 56,7 тис. жінок, з них 4,8 тис. мають офіцерські звання [1]. Для порівняння, за даними головного управління персоналу Генштабу Збройних сил України (ЗСУ), у 2019 р. в українському війську перебувало 27 тис. жінок-військовослужбовиць, з них 949 – старші офіцери. У 2018 р. в армії проходили службу понад 25 тис. жінок – це 22,4% від загальної кількості військовослужбовців ЗСУ [2]. У 2017 р. жінок у війську нараховувалось понад 23 тисячі, а у 2008 р. – їх було лише 1800. Статус учасника бойових дій за участь в подіях на Донбасі у 2019 р. надано майже 10 тис. жінкам. Жінки вже давно перебувають на військовій службі в арміях різних країн-членів НАТО і обіймають найвищі керівні посади в армії. Так, в Австралії з 2011 р. немає жодних обмежень для жінок на будь-яких посадах у війську, а в Норвегії аналогічний закон ухвалено ще 1985 р. Декілька років тому Міноборони США відкрило всі штати для жінок. Проте Ізраїль перевершив усі показники – 34% загальної чисельності армії цієї країни є саме жінки [3].

Здавалося б, що тут дивного? Адже жінки давно боролись за рівні права з чоловіками, доводячи що вони так само здатні захищати та відстоювати свої можливості. Часто виникають запитання: «Для чого жінки так ризикують життям?», «Навіщо їм служба в армії?». А відповідь досить проста. За словами 33-річної жінки-військовослужбовиці Світлани Ковбасюк [4] жінки не слабші від чоловіків і так само мають право та можуть захищати Батьківщину, нести військову службу та гідно виконувати свої посадові обов'язки у війську. Вона за два роки з інструкторки стала заступницею командира автомобільної роти.

Великими зусиллями та наполегливістю жінок у 2018 р. було ухвалено Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення рівних прав і можливостей жінок та чоловіків під час проходження військової служби у Збройних силах України та інших військових формуваннях» [5]. Документ уніс зміни до Статуту внутрішньої служби Збройних Сил та до Закону «Про військову службу й військовий обов'язок». Згідно з законом, жінки виконують військовий обов'язок на рівних засадах

із чоловіками (за винятком випадків, передбачених законодавством з питань охорони материнства та дитинства, а також заборони дискримінації за ознакою статі). Так, наразі залишається заборона комплектування жінками-військовослужбовцями посад офіцерського складу, які пов'язані з використанням вибухових речовин, водолазними роботами, всі посади на підводних човнах і надводних кораблях, в управліннях бригад надводних кораблів, (крім спеціальностей морально-психологічного та медичного забезпечення), посади протипожежної охорони, робота на яких пов'язана з безпосереднім гасінням пожеж та логістичного забезпечення, робота на яких пов'язана з отруйними речовинами, а також посади у військових частинах спеціального призначення.

Ще одним справжнім жіночим проривом у військовій сфері став дозвіл дівчатам стати ученицями Київського військового ліцею імені Івана Богуна. Там у 2019/2020 навчальному році розпочали навчання 20 дівчат-ліцеїсток [6]. У найбільшому військовому навчальному закладі – Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, вперше в історії незалежної України набрали жінок на спеціальності командирів механізованих підрозділів, ракетних військ і артилерії, інженерних військ тощо. Із майже чотирьох із половиною сотень вступників у 2019 р. – 58 дівчат [2]. За підсумками первинної військово-професійної підготовки, інтелектом, рівнем мотивації та жаги до здобуття знань курсантки не поступаються юнакам.

Так, українські жінки руйнують стереотипи, щодо «кабінетних» посад. Нині є чимало жінок рядового й сержантського складу, які служать механіками-водіями, командирами й навідниками танків, бойових машин піхоти, бронетранспортерів, самохідних артилерійських установок, зенітних ракетних комплексів.

Отже, жінок не варто вважати слабкою частиною людства, вони своєю відвагою та наполегливістю доводять, що їм можна дати в руки зброю та довірити захист кордонів нашої держави.

Список використаних джерел:

1. Чернопиский М. Жінки в армії. Історія штурманки АН-26, яка випустилась після Чугуївської трагедії [Електронний ресурс]: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-56252645>
2. Кількість жінок у нашому війську за десять років збільшилась у 15 разів [Електронний ресурс]: <https://www.mil.gov.ua/news/2019/09/17/kilkist-zhinok-u-nashomu-vijsku-za-desyat-rokiv-zbilshilas-u-15-raziv/>
3. В армії хочуть відкрити більше посад для жінок [Електронний ресурс]: <https://www.bbc.com/ukrainian/news-49730146>
4. Чи комфортно жінкам в українській армії [Електронний ресурс]: <https://www.youtube.com/watch?v=1lOf8DdLNaQ>
5. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення рівних прав і можливостей жінок і чоловіків під час проходження військової служби у Збройних Силах України та інших військових формуваннях» [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2523-19#Text>
6. У Київському військовому ліцеї почали навчати дівчат [Електронний ресурс]: <https://www.pravda.com.ua/news/2019/09/2/7225042/>

УДК 616.9

Грицишин В. – ст. гр. БМ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УРОКИ «ІСПАНКИ» - ДОСВІД ДЛЯ COVID-19

Науковий керівник: к.і.н., доцент Щигельська Г.О.

Hrytsyshyn V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

LESSONS OF THE SPANISH FLU – EXPERIENCE FOR COVID-19

Supervisor: PhD, Associate Professor Shchyhelska H.O.

Ключові слова: іспанка, COVID-19.

Keywords: the spanish flu, COVID-19.

Німецький дослідник Маттіас Горкс стверджує, що зараз історичний момент, коли «майбутнє змінює свій хід». Протягом всієї історії людство зазнало чимало пандемій, однак розуміння того, що долати глобальні кризи варто спільними зусиллями, з допомогою міжнародної співпраці, людство усвідомило ще за часів пандемії «іспанського грипу», або ж «іспанки» (вірусу підтипу H1N1). Саме після цієї пандемії було засновано Організацію охорони здоров'я Ліги націй, що є однією з попередниць Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ).

Сьогодні людство переживає ще одну епоху пандемії, а саме коронавірусу COVID-19. Адже ще 11 березня 2020 р. ВООЗ оголосила пандемію у зв'язку з поширенням у світі хвороби COVID-19, однак перші спалахи вірусу зафіксовано в грудні 2019 р. Станом на день оголошення пандемії загальна кількість інфікованих коронавірусом COVID-19 у світі становила 119 132 осіб та 4284 летальних випадки, а вже через місяць (11 квітня) зафіксовано 1 699 490 інфікованих та 102 800 людей померли, а через рік (28 березня 2021 р.) – 127 496 854 інфікованих людей та 2 792 272 летальних випадки (дані центру Джона Гопкінса). Що стосується пандемії «іспанки», то вона охопила світ у березні 1918 р. й тривала впродовж 1918-1919 рр. За 18 місяців пандемії померло 40 млн людей, за іншими підрахунками – 2,7-5,3% (50-100 млн – авт.) населення Землі. Інфіковано близько 500 млн людей, або 21,5% населення планети [1]. Динаміку летальності зображено на нижче поданих діаграмах [2].



Згідно наведених даних, на даний час можна констатувати, що рівень смертності від COVID-19 є нижчим за рівень смертності внаслідок «іспанки». Така висока

смертність внаслідок «іспанського грипу» супроводжувалася тим, що хвороба розвивалася дуже швидко, адже людина могла бути ще абсолютно здоровою вранці, до опівдня вона занедужувала і помирала до ночі. Тобто смерть наставала швидко, так як вранці у людини піднімалася температура, до вечора вона «синіла», починався кривавий кашель, розвивалася пневмонія і пізніше вірус викликав внутрішньолегову кровотечу, внаслідок чого хворий захлинався власною кров'ю [1]. В зоні підвищеного ризику від «іспанки» були особи віком від 20 до 40 років. Що стосується COVID-19, то найбільша смертність спостерігається у людей старших 80 років та у людей з хронічними захворюваннями. Однак, варто відзначити і те, що ці інфекції перейшли від тварин і передаються вони краплинним та контактним-побутовим шляхом передачі збудника. В свою чергу, це зумовлює високу швидкість передачі вірусів від людини до людини, тому карантин відіграє важливу роль щодо обмеження поширення. Адже значний відсоток летальних випадків заражених вірусами наступив внаслідок тієї чи іншої форми пневмонії, що виникала, власне, як ускладнення вірусної інфекції [3].

Звичайно, терапія першої половини XX ст. була слабшою, ніж сьогодні. Тоді лікарі призначали ліки з різноманітними маслами та травами, тому бували випадки, що вони завдавали більше шкоди, ніж користі, так як не було чіткого пояснення щодо теорії їх дії [4]. Те саме трапляється і сьогодні, адже щоб лікувати COVID-19 рекомендують медичні препарати, що застосовуються для лікування інших хвороб. Тому необхідно обережно ставитись до неперевіраних медичних препаратів, так як вживання їх може спричинити подальші ускладнення, проте зараз активно досліджуються медикаменти та вакцина.

Як буде виглядати світ після того, як завершиться «коронавірусна» криза поки невідомо. Однак, варто переглянути принципи, за якими працюють національні системи охорони здоров'я. Зрозуміло, що зазначені пандемії, зокрема COVID-19, сприяли суттєвим суспільним, політичним та економічним змінам. Адже економіка значно понизила свої показники впродовж карантинних обмежень. Водночас, варто додати й те, що ознакою даної кризи є модернізація, так як більше використовуються цифрові інструменти і платформи. Пандемія перенесла вагому частину світового бізнесу в онлайн і це призвело до зростання об'ємів електронної комерції. Виникла потреба дистанційної роботи та навчання, зборів в режимі відео-конференцій і т.д. Тобто ця пандемія стала своєрідним викликом, до якого людство вже адаптувалось.

Список використаної літератури

1. Ковачук Л., Андрейчин М., Копча В. Проблема грипу А/Н1N1 Каліфорнія: минуле і сучасність - Інфекційні хвороби, 2009. – С.8-9.

2. Пандемия «испанки» 1918-1920 гг. в контексте других гриппозных пандемий и «птичьего гриппа» Available at: <<http://supotnitskiy.ru/stat/stat51.htm>> [Accessed 02 April 2020]; COVID-19 coronavirus pandemic. Available at: <<https://www.worldometers.info/coronavirus>> [Accessed 08 April 2020].

3. Грицишин В.С., Щигельська Г.О. «ІСПАНКА» VS COVID-19: спільне та відмінне/ Матеріали III Міжнародної студентської науково-технічної конференції "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання". (23-24 квітня 2020р.) . Тернопіль, ТНТУ, 2020. С. 143-144.

4. «Іспанка» 1918-го. Уроки, які потрібно винести в 2020-му. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <<https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3128036-iskanka-1918go-uroki-aki-potribno-vinesti-v-2020mu.html>>

УДК 004:007:321.01

Денис А. – ст. гр. Дк-31

Українська академія друкарства

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ ІМІДЖУ ДЕРЖАВИ

Науковий керівник: к. філол. н., доцент Ткач Л.М.

Denys A.

Ukrainian Academy of Printing

INFORMATION AND COMMUNICATION MECHANISMS FORMATION OF THE IMAGE OF THE STATE

Supervisor: C. of Ph. S., Associate Professor, Tkach L.M.

Ключові слова: держава, імідж, Prozorro

Keywords: state, image, Prozorro

Вплив на зовнішню політику держави, відносини з іншими державами і ставлення міжнародної спільноти залежить від іміджу, який виступає підтримкою авторитету і сили держави на міжнародній арені. Для формування позитивного іміджу важливими чинниками є ефективні інформаційно-комунікаційні механізми і сучасні технології.

Імідж – це спеціально змодельоване уявлення про предмет, державу чи особу, створене професіоналами на основі певних фактів, який виділяє певні якісні характеристики і призначений для емоційно-психологічного впливу на когось з метою популяризації ідеї, створенням позитивного образу, реклами тощо [1].

Імідж держави – це її образ, який має вражати громадян своєї країни, громадян інших країн та державних діячів з метою забезпечення позитивної репутації на світовому рівні. Імідж країни формується на основі стереотипів та ознак країни, професійної роботи для створення образу та чуток.

Одним із механізмів формування іміджу України є електронна система Prozorro – онлайн-платформа, де державні та муніципальні замовники оприлюднюють тендери на закупівлю товарів, робіт і послуг, а представники бізнесу торгуються за можливість постачати це державі. Інформація про торги, тендери та події, пов'язані з ними, доступна на веб-порталі prozorro.gov.ua. Ця платформа об'єднує понад 35 тисяч державних і комунальних органів влади й підприємств (замовників товарів, робіт та послуг) та близько 250 тисяч комерційних компаній (постачальників).

Система Prozorro побудована на відкритості: кожен може розповсюджувати та використовувати дані системи. Система розроблена для задоволення наступних умов: простий та зручний інтерфейс; широкий доступ документів та прозорість процедур; однакові можливості для всіх учасників; запобігання недобросовісному використанню державного бюджету.

Державні закупівлі в Україні є, мабуть, чи не найбільшою тіньовою системою. Для підвищення іміджу держави необхідно вести боротьбу з корупцією, а система Prozorro є одним із антикорупційних механізмів, що можуть допомогти в цьому. Громадський контроль за допомогою вільного доступу до інформації зменшує ймовірність шахрайства, неефективності чи розтррати бюджетних коштів.

Помітними перевагами електронної системи «Prozorro» є зменшення корупції в

країні, підвищення ефективності закупівель, економія державного бюджету, прозорість і відкритість. Кожен громадянин України може бачити, як і на що держава витрачає його податки (див.рис.1).

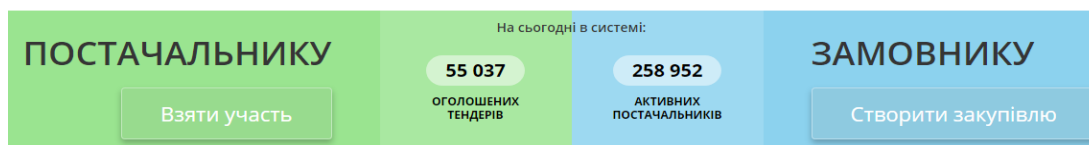


Рисунок 1. – Відкриті дані [2]

У 2020 році завдяки електронним торгам на Prozorro державі вдалося зекономити близько 43,5 млрд грн., що на 43% більше ніж минулого року. У 2019 році було заощаджено лише 30,5 млрд. Проте очікувана вартість цих закупівель зросла лише на 19% (з 698 до 830 млрд грн). За чотири роки існування система Prozorro заощадила держбюджету України 150 млрд грн.

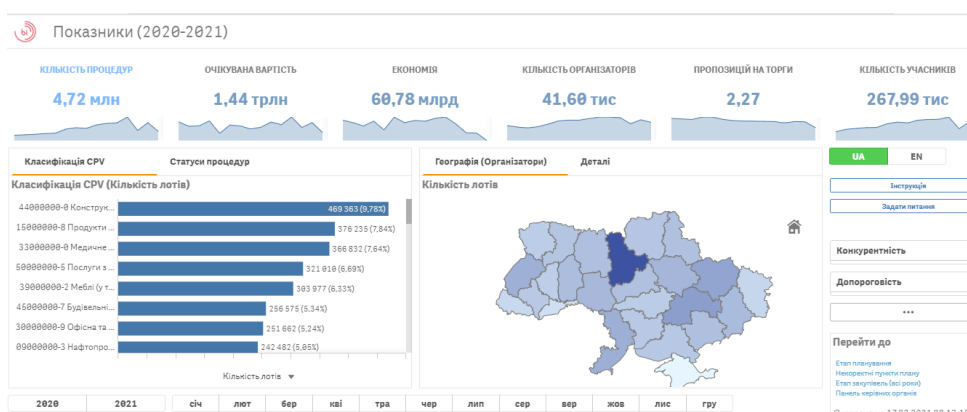


Рисунок 2. – Показники 2020-2021 рр. [3]

Неабияким успіхом для Prozorro цього року стало прискорення диджиталізації закупівель та переведення документації в електронний формат [2].

У процесі формування іміджу України важлива роль належить ефективним інформаційно-комунікаційним механізмам. Позитивного результату можна досягти лише завдяки реальним успіхам і досягненням соціально-економічного розвитку країни і зміцненню авторитету державної влади. Корупція є великою перешкодою цьому. Prozorro може допомогти з вирішенням проблеми корупції та неефективних витрат державного бюджету.

Використані джерела:

1. Акуліна М. Дослідження національного та політичного іміджмейкінгу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://journals.iir.kiev.ua/index.php/pol_n/article/viewFile/3898/3553. – Назва з екрана.
2. Відкриті дані [Електронний ресурс]: веб-портал. Режим доступу: <https://prozorro.gov.ua/openprocurement>. – Назва з екрана.
3. Показники 2020-2021 [Електронний ресурс]: веб-портал. – Режим доступу: <https://bi.prozorro.org/sense/app/fba3f2f2-cf55-40a0-a79f-b74f5ce947c2/sheet/HbXjQep/state/analysis#view/pEh>. – Назва з екрана.

УДК 159.9

Дзіковська Т. – ст. гр. ПСЗ-41

Західноукраїнський національний університет

СУЧАСНА МОЛОДЬ У ВОЛОНТЕРСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Науковий керівник: к.е.н, доц. Оксентюк Б. А.

Dzikovska T.

West Ukrainian National University

MODERN YOUTH IN VOLUNTEER ACTIVITIES

Supervisor: Oksentyuk B. A.

Ключові слова: молодь, волонтерство, інвалід

Keywords: aging, the elderly, the disabled

Сьогодні серед студентів вищих закладів освіти все більшої популярності набуває громадська діяльність. Особливого значення серед напрямів громадської діяльності набуває волонтерство. Волонтерська діяльність – це широке коло діяльності, що включає традиційні форми взаємодопомоги та самодопомоги, офіційне надання послуг та інші форми громадської участі, яка здійснюється добровільно на благо широкої громадськості без розрахунку на грошову винагороду. Волонтер (від англ. Volunteer) – в дослівному перекладі – «доброволець», який за покликом серця безоплатно займається соціально значимою діяльністю і усвідомлює своє значення для суспільства. Волонтерами можуть бути особи, які досягли 16 років і, як виняток (за згодою одного з батьків або особи, що його заміняє), – 15 років. Об'єднання волонтерів утворюють волонтерську організацію, яка реєструється відповідно до чинного законодавства України.

Всебічний та гармонійний розвиток молоді можливий за умови дотримання єдності та взаємодії таких його основних складових, як освіта, патріотичне виховання, фізичне виховання та спорт, культура та дозвілля, формування здорового способу життя, участь у громадському житті.

Особливість волонтерського руху в Україні полягає у тому, що найчисельнішою групою волонтерів, які працюють у соціальній сфері, є учнівська та студентська молодь. Участь молодих людей у волонтерському русі дає їм змогу зробити особистий внесок у розв'язання соціальних проблем, випробувати свої можливості, беручи участь у проектах і програмах соціальної спрямованості.

Переліком робіт, що здійснюють волонтери є: соціальний супровід сімей, які опинились у складних життєвих обставинах, проведення ігортек, допомога дітям-сиротам та дітям, позбавленим батьківського піклування, розповсюдження соціальної реклами, допомога ветеранам війни та праці, профілактика правопорушень та негативних явищ в дитячому та молодіжному середовищі, робота з неповнолітніми та молоддю, які звільнилися з місць позбавлення волі, організація змістовного дозвілля дітей та молоді, організація та проведення клубу спілкування молоді з функціональними обмеженнями, робота за програмою «рівний-рівному».

Таким чином, залучення молоді до волонтерського руху відбувається різними шляхами.

УКД 81

Дуда М. – ст. гр. МХ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ НАУКОВИХ ТЕКСТІВ

Науковий керівник: Мацюк Г. Р.

Duda M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

FEATURES OF TRANSLATION OF SCIENTIFIC TEXTS

Supervisor: Matsiuk H. R.

Ключові слова: перекладання, переклад, лексичні трансформації

Keywords: translation, translation, lexical transformations

У соціальній комунікації вчених і фахівців важливу роль відіграє науковий переклад. При виконанні такого перекладу необхідно брати до уваги, що науковий стиль характеризується логічністю побудови речень, інформативною насиченістю, смисловою точністю, чіткою об'єктивністю викладу матеріалу та відсутністю емоційності.

Перекладання – це процес, під час якого усне мовлення чи текст, який виражений однією мовою оригіналу, переводиться в іншу (мовою перекладу).

Переклад – це продукт перекладання, і є або новим текстом, або новим усним мовленням, відтворені мовою перекладу.

За формою переклади є усні (послідовний та синхронний) і письмовий. *Послідовний* – це усний переклад з однієї мови на іншу після її прослуховування. А *синхронний* – це процес, який здійснює переклад одночасним отриманням усного повідомлення.

За способом розрізняють буквальний і адекватний переклад. *Буквальний* переклад (дослівний) – зберігаються граматичні конструкції та порядок слів, невласливі мові, якою перекладають. *Адекватний* переклад – передає зміст оригіналу, його стиль, усі норми літературної мови перекладу.

За змістом є суспільно-політичні, художні й науково технічні (технічний) переклади.

Правила перекладання наукових термінів можливі такими варіантами: наявність постійного еквівалента перекладного; наявність контекстуального еквівалента перекладного. З першим варіантом, як правило, не виникають труднощі, бо еквівалент слова мови оригіналу можна знайти в словнику. Навіть якщо слово має багато значень, то обрати правильне з них допоможе контекст тексту звідки взяли слово. Другий варіант вважається складнішим, бо доводиться вдаватись до лексичних трансформацій.

Лексичні трансформації – це зміна певних слів або словосполучень з оригіналу з подальшою метою точного передавання змісту та врахування норм мови перекладу.

З особливостей перекладу наукових текстів на українську мову можна виділити переклад процесуальних понять, дієприкметників, прийменникових конструкцій, лексичні та синтаксичні труднощі перекладання та редагування текстів.

Для кращого розуміння перекладу процесуальних понять візьмемо за приклад такі поняття, які слід розрізняти, як дія, подія, наслідок дії. Дія – це перебіг процесу, який навіть не має ніяких часових обмежень. Подія – процес який вже повністю

завершений. Та наслідок дії – це стан або об'єкт, який утворився внаслідок певної події, одним словом – досягнутий результат.

Великі труднощі приносить дієприкметник, якщо його вживають у текстах написаних російською мовою. Аби його перекласти, спочатку потрібно визначити, що він означає в даному контексті, а потім підібрати з української мови засіб, який утворить відповідну дієслівну форму. Дієприслівники теперішнього часу обмежені в утворенні й використанні, особлива якщо утворені від дієслів I та II дієвідміни.

Під час перекладу прийменникових конструкцій варто звернути увагу на їх значення. У наукових текстах доволі часто попадаються кліше. Вони перекладаються як одне ціле.

При перекладі українською мовою наукових текстів часто використовують дослівний переклад, що призводить до грубих помилок. Виникають труднощі при перекладі з російської мови на українську, коли у першій для кількох понять існує одне багатозначне слово, а в другій навіть не одне, а декілька. Щоб уникнути таких помилок, слід уточнювати в словниках значення схожих слів, а також звертати увагу на контекст.

Наприклад, розглянемо близькі за значенням іменники керування та управління. Тут можна сказати, що ці слова можуть виступати дублерами, а саме, коли йдеться про прилади, які керують роботою механізмів. Але коли йдеться про назву установи чи адміністративні одиниці в певній галузі, тоді вже вживається тільки у значенні управління.

Між парами слів: керувати та керування, управляти та управління існує велика розбіжність. Так, у науках як математика, фізика, словниках, які стосуються техніки, можна зустріти слова керувати та керування, а якщо звернутись до процесів, які відбуваються в адміністративно-господарській сфері, то там вже буде – управляти та управління.

У діловому спілкуванні оперують поняттями, які будуть походити від терміну «документ». Їх потрібно вміти чітко розмежовувати. Наприклад, між термінами «документальний» та «документний» є велика змістова розбіжність, так «документний» – це той, що складається з документів або має пряме фізичне відношення до документа, а «документальний» – буде означати, що він є підтверджений документом чи достовірний.

У той же час Т. Г. Горбаченко розмежовує по-іншому ці поняття, а саме «документний» – складається з документів, як документний ресурс, документний масив, тощо, а вже «документальний» – виступає як той, що містить документ у своїй структурі як один з елементів. Беручи ще схожі «документаційний» та «документований» можна побачити різницю у значенні. За значенням перше належить до документації як документаційний ресурс, а другий вже буде оснований на документах чи підтверджений документами (має посилання на документи).

Редагування перекладу є вдосконалення отриманого результату, і цей процес буває двох типів. Перший – це є як авторське редагування, коли редактором тексту виступає перекладач. Другий – це редагування тексту здійснює інша людина (або сам перекладач, або той самий редактор). Весь процес редагування тексту та його перевірки ділиться на чотири етапи: ознайомлення з текстом оригіналу та перекладу, звірення тексту перекладу з вихідним текстом, внесення смислових і стилістичних правок та кінцевий етап – порівняння попереднього тексту з його новим варіантом, остаточна перевірка.

УДК 81

Заставна А. – ст. гр. МХ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НЕВЕРБАЛЬНІ ПРАВИЛА ПОБУДОВИ ЕФЕКТИВНОЇ КОМУНІКАЦІЇ

Науковий керівник: викладач Мацюк Г. Р.

Zastavna A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

NONVERBAL RULES FOR BUILDING EFFECTIVE COMMUNICATION

Supervisor: Matsiuk H. R.

Ключові слова: комунікація, невербальна комунікація.

Keywords: communication, nonverbal communication.

Комунікація – це обмін інформацією між людьми за допомогою загальної системи символів. Ефективна комунікація – це розуміння емоцій і намірів людей, які спілкуються. Потрібно не лише вміти чітко передати повідомлення, але й потрібно вміти слухати, щоб розуміти, про що йде мова й змусити іншу людину відчувати, що його слухають і розуміють. Метою ефективною комунікації є налагодження взаємозв'язку, тому, щоб досягти мети, потрібно дотримуватись декількох правил, а саме уважно слухати та намагатись зрозуміти не лише вербальний текст, але й звертати уваги на почуття співрозмовника, завжди бути відкритим і привітним.

Невербальна комунікація – це спілкування за допомогою жестів (мови жестів), міміки, рухів тіла й деяких інших засобів, за виключенням мовних. Невербальна комунікація у різних народів має свої специфічні характеристики. У психології виділяють чотири форми невербального спілкування: кінесіку, паралінгвістику, проксемику, окулесіку. Кожна з форм спілкування використовує певну свою знакову систему. Наука, предметом якої є невербальна комунікація і поведінка, а також взаємодія людей, називається невербальною семіотикою. Найбільш важливими невербальними засобами є кінетичні засоби – зорове сприйняття рухів іншої людини, яке виконує виразно-регулюючу функцію в спілкуванні.

Спілкування як живий процес безпосередньої комунікації виявляє емоції тих, хто спілкується, утворюючи невербальний аспект обміну інформацією. Засоби невербальної комунікації, як – мова почуттів, значно посилюють смисловий ефект вербальної комунікації, а за певних обставин можуть її замінювати. Мовчання, погляди, жести іноді дають більше інформації, ніж слова. У деяких ситуаціях у спілкуванні на невербальні його компоненти припадає до 80 % загального змісту спілкування. Вербальні та невербальні засоби спілкування можуть підсилювати або ослаблювати взаємодію, тому інтерпретувати ці сигнали потрібно не ізольовано, а в єдності з урахуванням контексту.

Список використаних джерел

1. Ковалинська І. В. Невербальна комунікація. – К.: Освіта України. – 2014. – 17с.
2. Маркова А.К. Психология труда учителя: Кн. для учителя. – М.: Просвещение. – 1993. – 192 с.

УДК 26(035)

Маліновська Л. - ст.гр.РБ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

«ЗОЛОТЕ ПРАВИЛО» КОНФУЦІАНСТВА

Науковий керівник: д. філос. н, доцент Довгань А. О.

Malinovska L.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THE "GOLDEN RULE" OF CONFUCIANISM

Supervisor: Dr. Philos. n, associate professor Dovgan A. O.

Ключові слова: «Золоте правило», Конфуцій, соціальне Дао, божественне Небо

Keywords: «Golden rule», Confucius, social Dao, divine Heaven

Китайська культура унікальна, проте мало пізнана і досліджена європейцями. Одним з найдавніших релігійно-філософських вчень Китаю є конфуціанство. В світовій історії ім'я Конфуція (551 - 479 рр. до н. е.) ставлять в один ряд з такими особистостями як Ісус Христос, Будда, Магомет. Його вчення мало і має великий вплив на сучасний спосіб мислення і практичної поведінки китайського народу. За визначенням відомого китаєзнавця Л.С. Васильєва: "Не будучи релігією в повному змісті цього слова, конфуціанство стало більшим ніж просто релігія. Конфуціанство - це також і політика, і адміністративна система, і верховний регулятор економічних і соціальних процесів, - словом, основа всього китайського способу життя, принцип організації китайського суспільства, квінтесенція китайської цивілізації"[1, с.32]. Вплив конфуціанського вчення простежується в Китаї, країнах Далекого Сходу та Південно-Східної Азії, де проживає майже третина населення Земної кулі, до наших днів [1, с.32].

Одним із принципів конфуціанства є «Золоте правило» етики, яке також притаманне всім світовим культурам, і складає цивілізаційне багатство людства. Цілком ймовірно в кожній культурі воно виникало кожного разу заново. У знаменитій збірці суджень і бесід Конфуція «Лунь Юй » читаємо: Учень Цзи-гун запитав: «Чи можна все життя керуватися одним словом?» Учитель відповів: «Це слово — взаємність. Не роби іншим того, чого не бажаєш собі» [2]. В конфуціанстві «золоте правило» поведінки не тільки висловлюється, але і підкріплюється нормативно-етичними принципами: «жень» (людинолюбство), «чхун» (відданість), і «шу» (поблажливість). Ці етичні вимоги в різні часи називали принципом, законом, приписом і т.д., а золотим правилом вони стали наприкінці ХУІІІст. Одним з найважливіших понять в житті Конфуція є «жень» (« людинолюбство, гуманність») як сукупність етики і взаємин між людьми, що ґрунтується на шанобливості, повазі до предків, старших за віком, відданості державі і справі.

Принципи «золотого правила моральності» формують головні цінності міжособистісних відносин у всіх сферах діяльності. Ці цінності визначаються категоріями: ввічливість, тактовність, коректність, делікатність, поблажливість, толерантність. Тому мудрість Конфуція полягає в органічному поєднанні політики і моралі, ієрархічності відносин між людьми з їх взаємною повагою. Відповідно правило, що задає основну моральну установку ставлення людини до інших людей, було однією з опор конфуціанського світогляду. «Золоте правило» виходить з такої логіки: людина, удосконалюючи себе, служить зразком для інших, так само як і іншими цікавиться для

того, щоб чогось навчитися у них. Про «Золоте правило» як правило взаємності можна говорити саме в цьому сенсі: розвиваючи себе в моральному відношенні, людина задає приклад, зразок іншим і саме так впливає на оточуючих. Йдеться про моральні форми зв'язку між людьми, які здійснюються через особистий приклад кожного індивіда. «Золоте правило» орієнтує саме на можливість виправляти себе. «Коли нас троє в дорозі,- вказує Конфуцій,- то кожен з двох супутників може стати моїм наставником. Я вибираю хороше і слідую йому, погане ж служить застереженням і допомагає виправитися». Таким чином, «Золоте правило», як його розуміє Конфуцій, передбачає обмін ролями в уяві, коли людина подумки ставить себе на місце іншого, входить в його становище, начебто дивиться на себе його очима.

Отже, створивши своє вчення, Конфуцій став одним із перших світових давніх мислителів, хто підтвердив важливість моральних приписів життєдіяльності особистості для всього суспільства. Суспільство і держава визнаються головними цінностями власного буття, через які набуває цінності також індивідуальне життя людини. Тому «Золоте правило» конфуціанства є універсальним етичним законом, адже воно ототожнюється із людською природою та притаманними їй прагненнями. Це правило- унікальний стандарт людського взаєморозуміння та співжиття усіх народів, націй, політичних партій і держав з різним рівнем соціального розвитку.

Список використаної літератури:

- 1.Васильев Л.С. Проблемы генезиса китайской мысли. Формирование основ мировоззрения и менталитета. - М.: Наука,(рус.), 1989. – С.32
2. Конфуций. Лунь Юй // Переломов Л.С. Конфуций. «Лунь Юй». М.: «Восточная литература», (рус.). РАН, 1989.
- 3.Давньокитайська філософія. Збірник текстів в двох томах. Т.1. М., «Мысль», (рос.), 1972. -363 с.

УДК: 80.004.14

Каплун М. - ст. гр. СН – 31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СЛОВА-ПАРАЗИТИ У ПОВСЯКДЕННОМУ МОВЛЕННІ

науковий керівник: к. філол. н., доц. Назаревич Л. Т.

Kaplun M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

WORDS PARASITES IN EVERYDAY SPEECH

Supervisor: Nazarevych L.

Ключові слова: слова-паразити, мовлення, культура мови.

Keywords: word-parasites, speech, language culture.

Слова-паразити – лексеми, які не мають сенсу. Люди вживають їх для більш зв'язного мовлення або для того, щоб виграти час, коли думка йде плавно, а говорити треба багато. Однак часто за такою спонтанністю ховається, по-перше, недбале ставлення до культури мови та мовлення, по-друге, небажання людини ознайомитися з нормами сучасної української літературної мови.

Наша мета – висвітлити одну з найпоширеніших проблем в сучасному українському мовленні – слова-паразити, схарактеризувати найпоширеніші слова-

паразити, пояснити причину їхнього вживання та подати декілька порад щодо очищення мовлення від небажаних слів.

Усне мовлення більшості індивідуумів не є ідеальним, оскільки потребує обдумування. Люди часто не знають, як продовжити речення, не в змозі підібрати необхідне слово, хвилюються. При листуванні все по-іншому, оскільки є можливість зупинитися, обміркувати, "запитати" у словника, а згодом продовжити писати, спокійно висвітлюючи свою думку.

Лінгвіст Максим Кронгауз зауважив, якщо пауза в діалозі заповнюється звичайним мовчанням, це виглядає гірше, ніж заповнювати її словами-паразитами. Колись ці слова були непристойними в уживанні. Це показувало погане вивчення мови та стан невміння виразити свою думку.

Бувають індивідуальні слова-паразити, які не користуються популярністю у широких колах, але з часом вони може «заразити» інших людей. На думку психологів, слова-паразити показують особистісні особливості людини, яка їх вимовляє. Так, слово до речі вказує на нестачу уваги. Люди часто починають вживати це слово, потрапляючи до нової компанії. Лексему коротше часто вживають нетерплячі, нервові люди, які завжди кудись поспішають. Їх легко помітити в компанії, бо вони, як правило, говорять більше, ніж будь-хто. Невпевнені в собі люди, які часто конфліктують, послуговуються вставним словом взагалі-то. Слова-паразити це, цейвот, це саме - вокабуляр лінивих і тих, хто не любить виконувати свою роботу. Це здебільшого імпульсивні індивідууми, які втікають від відповідальності та скидають свою вину на інших. Лексемою насправді зловживають самовпевнені егоїсти, які не чують і не сприймають думок опонентів. Вони – всезнайки, генії, які досконало вивчили цей світ, а тому готові відкрити очі всім, у кого інша думка з того чи іншого приводу. Фразою якби зловживають, на думку психологів, ті, для кого характерний так званий філософський спосіб сприйняття дійсності, творчі люди, які багато часу проводять у власному світі. Таким чином вони підкреслюють свою відстороненість від суспільства і дають зрозуміти, що в їхньому житті усе відносно. За словом просто ховаються люди, які зазвичай не мають власної думки. Вони залежні від думок інших, а тому бояться брати на себе відповідальність. Часто виправдовуються навіть за найменші дрібниці. Улюблені слова консерваторів - це типу, значить. Під час комунікації такі люди відкидають нові ідеї, заперечують все, що не вписується в їхню картину світу. За словами значить, типу часто можна прочитати недбале ставлення до співрозмовника.

Щоб зробити своє мовлення чистішим та нормативним, треба читати більше класичної літератури, звертаючи увагу на те, як побудовані речення. Крім того, лінгвісти пропонують й інші способи. Наприклад, можна вибрати невеликий уривок із книги, якої ніколи раніше не читали, прочитати його декілька разів і переказати його своїми словами в присутності когось із близьких. Третій спосіб передбачає взаємозв'язок фізичного та психічного рівнів: людям, які хочуть позбутися слів-паразитів, необхідно носити на руці звичайну канцелярську гумку, відтягувати її та відпускати тоді, коли вони вимовляють небажані слова. Неприємні відчуття відіб'ють (у прямому сенсі) бажання послуговуватися безсенсовими лексемами.

Отож слова-паразити не просто псують враження про людину як про оратора, а ще й розкривають її не найкращі риси характеру. Тому кожному варто дбати про культуру мови та мовлення і пам'ятати, що під час спілкування кілька невдалих фраз може негативно вплинути на репутацію мовця.

Література

1. Як позбавитися слів паразитів [Електронний ресурс] // Е-Радіо. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://md-eksperiment.org/post/20191124-yak-pozbavitisya-sliv-parazitiv>.
2. Саскевич Л. І. Слова-паразити [Електронний ресурс] / Лідія Ігорівна Саскевич // Червоний маркер. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://chervonyi.com.ua/pro-kompaniiu/blog/134-slova-paraziti-yak-viyaviti-shkidnikiv-ta-pozbutisya-jikh>.

УДК 159.9

Качуровський М. – ст. гр. ПСЗ-41

Західноукраїнський національний університет

ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОЇ САМООЦІНКИ ОСОБИСТОСТІ

Науковий керівник: к.пед.н, доц. Шафранський В. В.

Kachurovskiy M.

West Ukrainian National University

FORMATION OF POSITIVE SELF-ASSESSMENT OF PERSONALITY

Supervisor: Shafranskyi V. V.

Ключові слова: особистість, самоусвідомлення, самооцінка

Keywords: personality, self-awareness, self-assessment

У психологічній науці категорія «особистість» належить до базових понять. У науковій психологічній літературі існує велика кількість визначень поняття «особистість», що свідчить про великий інтерес до цього об'єкта дослідження і разом з тим показує, що ще далеко не розв'язане питання про вироблення принципів, критеріїв відбору характеристик, за допомогою яких описувалося б з достатньою повнотою і науковістю це явище і визначалося поняття особистості.

Заслужує на увагу інтегративне визначення особистості А.А. Палія: особистість – це особлива якість людини, набута в соціокультурному середовищі у процесі спільної діяльності й спілкування; рівень, що координує всю психічну діяльність і поведінкову активність; соціальне обличчя людини; система ставлень до оточуючого світу, інших людей і до себе. Особистість може зрозуміти себе через самоусвідомлення власного «Я». На основі самосвідомості в людини формується «Я – образ» – те, як індивід себе бачить і хоче бачити. «Я – образ» включає уявлення особистості про себе, свої фізичні і психологічні особливості: зовнішність, здібності, інтереси, схильність, самоповагу, упевненість в собі.

На підставі «Я – образу» людина відрізняє себе від зовнішнього світу і від інших людей. Ідеальний «Я – образ» є позитивним уявленням особистості про себе відповідно до бажань «яким я хотів би бути».

Формування адекватного «Я – образу» та позитивної самооцінки особистості є одним із завдань сучасної психологічної науки.

Самооцінка особистості – це результат оцінювання людиною своїх якостей, себе, рівня успішності власної діяльності, оцінювання своєї особи іншими людьми, зважаючи на систему цінностей людини.

Самооцінка пов'язана з однією з центральних потреб людини – потребою в самоствердженні, з прагненням людини знайти своє місце в житті, утвердити себе як члена суспільства в очах оточуючих і у своїй думці.

Під впливом оцінки оточуючих у особистості поступово складається власне ставлення до себе і самооцінка своєї особистості, а також окремих форм своєї активності: спілкування, поведінки, діяльності, переживання.

УДК 338.48

Климець К.-ст.гр.Т-215

ВСП "Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету ім. І.Пулюя"

ПЕРСПЕКТИВНА ПІВНІЧ УКРАЇНИ:БАЗАЛЬТОВИЙ ЛАНДШАФТ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ЗАКОРДОННИМ МАНДРІВКАМ

Науковий керівник: викладач I категорії Лясота М.В.

Klymets K.

Separate Structural Subdivision «Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University»

PERSPECTIVE NORTH OF UKRAINE: BASALT LANDSCAPE AS AN ALTERNATIVE TO FOREIGN JOURNEYS

Supervisor: teacher of the first category M. Lyasota

Ключові слова: ландшафт, базальт, туризм

Keywords: landscape,basalt,tourism

Україна – країна, яка має величезний туристичний потенціал. Та сьогодні прагнучих відпочити все таки більше приваблюють об'єкти, які знаходяться поза межами нашої держави. Зазвичай українські туристи вже давно відкрили для себе узбережжя Чорного та Азовського морів, Карпатські та Кримські гори, але є можливість розширити туристичну мапу, тим самим перебуваючи в межах своїх територій. відкриваючи нові туристичні маршрути. Серед таких локацій є північ нашої країни. Не надто розвинена економічно, та багата природньо. Край поліських лісів, бурштину, базальтових ландшафтів-все це дійсно може стати перспективним для розвитку туризму.

Поки що славнозвісні базальтові ландшафти – це місцина для юних геологів, географів та рідко для людей, хто відпочиває. Але перспектива все таки є, адже ландшафт може зацікавити своєю масивністю, загадковістю, величністю та багатомільйонною історією. Хоч базальт не рідкісний камінь на нашій планеті, але серед поліських красот є таке місце, яке здивує навіть найприскіпливішого туриста, де з одного боку можна споглядати ліс, озеро та острівце посеред нього, який названо Островом кохання, бо з висоти пташиного польоту він нагадує серце, а з іншого - неповторні базальтові стовпи. Цими базальтами з Рівненщини викладено відомі європейські площі у Парижі, Лондоні, Брюсселі, Варшаві та Відні.

Базальтові стовпи – це унікальна пам'ятка природи України, що розташована на території сіл Базальтове, Берестовець та Новий Берестовець Костопільського району Рівненської області. Утворилися ці стовпи близько 700 млн. років тому внаслідок виверження вулкану. Краса і розкіш цього майже нікому невідомого куточка України, одного з найцікавіших місць нашого краю варта уваги аматорів природи і туристів.

Історично склалося, що поклади базальту тут було знайдено у XVIII столітті за часів, коли ця територія належала Польщі. На даний час на території базальтових стовпів діє ПАТ «Івано-Долинський спецкар'єр». Довгий час після дослідження П.А.Тутковського поліські базальти були відомі переважно лише місцевим жителям та геологам. Ситуація різко змінилася в 2008 р. після проведення всеукраїнської акції

«Сім природних чудес України», в ході якої базальтові стовпи стали переможцем по Рівненській області. З того часу почалося масове відвідування Берестовця та Янової Долини туристами зі всієї України та зарубіжжя. Багато людей хотіли б більше дізнатись про базальти, їх природу, історію вивчення та експлуатацію, перспективи використання та охорони.

Відвідував берестовецькі каменоломні і відомий природознавець В.І.Вернадський в 1909 році, який про свої враження написав у листі до дружини: «Дивні розрізи! Унікальна природа. Це поховані під древніми морськими (крейдовими) шарами базальтові породи, ніби на Ельбі»

Базальтові стовпи є справжнім мінералогічним музеєм під відкритим небом. Тут виявлено близько 50 мінералів. Серед них самородні залізо, напівдорогоцінні мінерали агат, аметист, опал, халцедон. А також з базальтами пов'язані і родовища самородної міді. Їх вперше у Рівненській області відкрив польський геолог Станіслав Малковський.

Високий рівень гірничодобувної промисловості та значна прибутковість цієї галузі в довоєнній Польщі сприяли високому економічному та культурному розквіту Янової Долини та Берестовця. Тут було побудовано кіно з театральним залом, працював спортивний клуб «Стрілець», який був створений з метою патріотичного виховання молоді. З багатьох архівних даних ми можемо свідчити про те, що у довоєнні часи з'явилися перші пробіски туризму в Яновій Долині, адже була створена відповідна інфраструктура для розвитку цієї перспективної галузі. Та ситуація різко змінилася з початком Другої світової війни, адже все це було знищено. Опісля було відновлено лише видобування базальту, про розвиток туризму мови не велося.

Базальтовий ландшафт є хорошим фундаментом для розвитку екотуризму, пізнавального туризму, спортивного туризму тощо. Навіть дводенний похід з наметами у цьому місці може стати надзвичайним, адже свіже, з ароматом хвої, повітря разом з височенними стовпами з базальту – це щось нове для туриста. Територія Базальтового кар'єру вже славиться пляжним туризмом у літній сезон, адже вироблені кар'єри заповнені водою з природних джерел, яка відзначається голубим забарвленням і прозорістю, а також має омолоджуючі властивості завдяки вмісту у ній гліцерину.

Поєднання величних базальтових колон з голубими водами та смарагдовою рослинністю створює унікальний надзвичайно мальовничий гармонійний ландшафт.

То чим же Базальтові стовпи будуть цікавими для українського мандрівника? Вони надихають українських режисерів для створення кіносцен, відомі кліпмейкери України знімають тут свої хіти. Такі моменти підігрують інтерес до цієї місцини. Ось так природні фактори та діяльність людини створили справжній шедевр ландшафтної архітектури. Важливо аби український туроператор використав цей продукт максимально і карантинний період у світі в цьому активно сприяє внутрішньому туризму. Залишається лише кілька кроків: створити туристичні буклети, популяризувати на загальнодержавному рівні, внести до переліку туристичних об'єктів краю і північ України дивуватиме українців своєю незайманою природою.

Список посилань:

1. Malkowski S. O niektórych bogactwach powiatu Kostopolskiego// życie Kostopolskie, 1939, №3. –S.35-39.
2. Тутковський П. Берестовецький вулкан. Із поліський екскурсій// Київська старина, 1895 С. 67-84
3. Мельник В.І. Базальтові стежки Волинського Полісся – перспективна територія для створення геологічного парку. Київ: ПРООН в Україні, 2012. -52 с.

УДК 316.61

Купер О. – ст. гр. СР-41

Західноукраїнський національний університет

ПСИХОЛОГІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ПІДТРИМКА УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ

Науковий керівник: к.е.н, доц. Оксентюк Б. А.

Kuper O.

West Ukrainian National University

PSYCHOLOGICAL AND SOCIAL SUPPORT FOR PARTICIPANTS

Supervisor: Oksentyuk B. A.

Ключові слова: бойові дії, психологічна підтримка, соціальна підтримка
Keywords: fighting, psychological support, social support

Проблема психологічної та соціальної підтримки учасників бойових дій досить серйозна і значима. Особиста участь в бойових діях – надзвичайно значимий і потужний стрес для будь-якої людини. Загроза власному життю і здоров'ю, необхідність убивати, часом долаючи жорстку моральну заборону на вбивство в раніше мирному побутуванні, втрата бойових побратимів, загибель мирних жителів – все це може привести, й дуже часто призводить, до появи різноманітних психологічних травм. Отже, потрібні зусилля фахівців-психологів для подолання наслідків такої травми.

Особистісна соціально-психологічна допомога для осіб із досвідом участі у бойових діях нині істотно утруднена наступними життєвими проблемами останніх, які значно перешкоджають адекватному задоволенню вітальних, соціальних і соціогенних потреб: обмеженими житловими умовами; низьким рівнем матеріальної забезпеченості; обмеженими можливостями працевлаштування, адекватного їх здібностям і досвіду; дією на певну частину ветеранів мікродовкілля, зараженого залежністю від наркотиків, алкоголю та інших психоактивних речовин; почасти бюрократичною черствістю чиновництва; деякими негативними стереотипами думки в соціальному довіллі.

Окремі військовослужбовці виявляються нездатними самотійно повернутися в ритм і атмосферу мирного життя і потребують професійної психологічної допомоги. Соціально-психологічна реадаптація передбачає організоване психологічне «повернення» у звичайні умови життєдіяльності після виконання спеціальних, складних завдань військової діяльності, що неодмінно супроводжується травматизацією їхньої психіки.

Соціально-психологічна допомога являє собою процес відновлення в учасників бойових дій психологічного ресурсу, необхідного для повноцінного життя і активного соціального функціонування в умовах мирного життя.

Постбойова психологічна допомога учасникам бойових дій повинна бути неодмінно заснована на ретельній різносторонній психологічній діагностиці, яка адекватна структурі особи.

Крім того, слід говорити про необхідність формування сприятливої громадської думки, всієї соціально-психологічної атмосфери довкола учасників бойових дій.

УКД 81

Кусень С. – ст. гр. МБ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УКРАЇНСЬКА ЖЕСТОВА МОВА

Науковий керівник: Мацюк Г. Р.

Kusen S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

UKRAINIAN SIGN LANGUAGE

Supervisor: Matsiuk H. R.

Ключові слова: мова, жест, слух.

Keywords: language, gesture, hearing.

Виділено дві форми жестової мови: українську жестову мову і кальковане жестове мовлення. Кожній із них властиві певні граматичні закономірності. Українська жестова мова – самостійна природна кінетична система, що має власну лексико-граматичною структуру, що сформувалась еволюційно. У ній наявна така кількість жестів, яка необхідна для невимушеного міжособистісного спілкування глухих. Візуально-жестова мова, згідно з першим пунктом 4 статті Закону України “Про забезпечення функціонування української мови як державної”, є мовою спільноти жестомовних осіб. Також у Законі про забезпечення функціонування української мови як єдиної державної спеціальна стаття, присвячена жестовій мові, яка має назву “Статус української жестової мови та мовні права жестомовних осіб”. А кальковане жестове мовлення – це система спілкування, у якій жести супроводжують усне мовлення того, хто говорить. Жести при цьому виступають як еквівалент слів.

Єдиної універсальної для всіх жестової мови не існує. Жестові мови різних країн розвивалися незалежно, а тому значно відрізняються одна від одної. Кожна з них має свою граматику та синтаксис, значною мірою відображає культурні особливості людей, які проживають на тій чи іншій території. Але для спілкування глухих людей з різних країн світу було створено однакову знакову систему джестуно (international sign language), яку було складено з жестів різних мов.

Офіційно перші згадки про жестові мови датуються X ст., проте дослідження доводять, що жестова мова спонтанно виникла 3 млн. рр. до н. е. ще до появи звукової мови та проіснувала до 100 тис. рр. до н.е. Наприклад, у Швейцарії діє чотири місцеві жестові мови, якими користуються люди з проблемами слуху французької, італійської, німецької та швейцарської громад. У Німеччині та Австрії, австрійська жестова мова та німецька жестова мова є двома не пов’язаними між собою мовами крім того, у Німеччині існує декілька діалектів. Схожий випадок у Великій Британії та США: словесна офіційна мова цих країн англійська. Однак люди із вадами слуху в Америці спілкуються амсленом – себто американською жестовою мовою, а у Великій Британії – британською жестовою мовою. В Ірландії у Середньовіччі взагалі існувало дві жестові: мови одна з них слугувала для чоловіків, а інша тільки для жінок.

У Європі кількість повністю глухих людей і людей з важкими формами втрати слуху складає від 4 до 10% загальної чисельності населення. В Україні ця цифра не перевищує 7%, тобто співвідношення звичайних людей до осіб з глухотою – 420:1. Проте варто зазначити що жестовою мовою користуються не лише люди з вадами

слуху та мовлення. Існує ціла сім'я монастирських. У чернечому середовищі вона є основним засобом спілкування, їхня грамати́ка рудиментарна, а чисельність жестів є досить обмеженою. Також, є досить цікава статистика про вживання кількості жестів у різних країнах світу за 1 годину розмови. У Мексиці ця цифра складає 181, у Франції 120, а у Італії 80 жестів.

Українська жестова мова має досить довгу історію формування. На рисунку можна відслідкувати її еволюцію.

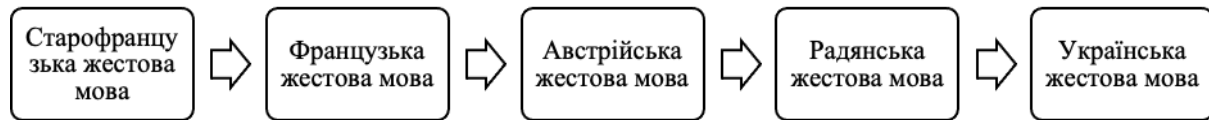


Рис. Еволюція української жестової мови

На теренах нашої держави вивчення української жестової мови розпочалося на початку 1800-х років з відкриття низки філій Віденської школи для глухих у деяких містах України, а саме у Львові у 1830 р. та у Романові на Волині у 1805 р. Наступною після них була створена в 1843 р., школа в Одесі, вона функціонує досі разом із Львівською. Негативний вплив на вивчення української жестової мови мала праця Сталіна «Марксизм і питання мовознавства» (1950), де автор стверджував, що люди з вадами слуху «аномальні», «без'язикі люди», а їх «ручна мова» – «це не мова, і навіть не подібність мови. Обговоренню проблем аномальних і без'язиких глухонімих не варто приділяти увагу в умовах розвитку соціалістичного суспільства». Тому про ніяке вивчення жестової мови у школах та адаптування звичайних речей для глухих людей навіть і не йшлося. Проте, у середині ХХ ст. почалися невеликі зрушення в цій сфері, методи навчання глухонімих дітей знаходять у працях Слезіної Н. (1963); Гуслистого П. (1961); Дячкова О. (1957, 1968); Розанової Т. (1978) та ін., хоча на практиці застосування таких методів навчання ігнорувалося.

Офіційного характеру використання українська жестова мова набула в незалежній Україні з 2006 р., а станом на 1 січня 2015 р. існувало 39 дитячих садочків, в яких навчали дітей з вадами слуху до 6 років. А також було створено 61 спеціалізовану школу, які навчали особливих учнів віком від 6 до 18 років. Зараз такі діти мають можливість вчитися у звичайних школах та у повноцінних класах, для допомоги таким діткам у навчанні з ними постійно знаходиться спецпрацівник. Для батьків та вчителів які мають особливих дітей органом, що керує вивчення мовознавчих особливостей було видано низку підручників та статті для вивчення української жестової мови та 7 випусків збірника наукових праць «Жестова мова й сучасність». Також зараз існує безліч онлайн та звичайних курсів для її вивчення. Досі працюють над створенням спеціального перекладача для жестових мов, проте візуалізація значною мірою ускладнює питання.

Список використаної літератури:

1. Кульбіда С. В.,Чепчина І. І. Проект концепції жестової мови в Україні: дефектологія. – Харків, 2009. – 7 с.
2. Засенко В. І. Жестова мова: робота триває. // Наше життя. – № 29, 21 вересня 2018 року.
3. Про забезпечення функціонування української мови як державної: Закон України від 11. 09. 2020 р. – № 21. – с.4.
4. Статус української жестової мови та мовні права жестомовних осіб: Закон України від 29.10.2019.– № 2340.– с. 4.

УДК 159.9

Леськів Ю. – ст. гр. РБ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ НА ПСИХОЛОГІЧНИЙ СТАН ЛЮДЕЙ

Науковий керівник: к.і.н., доц. Потіха О.Б.

Leskiv Yu.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THE IMPACT OF MILITARY CONFLICTS ON THE PSYCHOLOGICAL STATE OF PEOPLE

Supervisor: PhD, Associate Professor Potikha O.B.

Ключові слова: війна, стрес, психологічний стан.

Key words: war, stress, psychological state.

Упродовж своєї історії Україна потерпала від ворожих нападів, які докорінно змінювали матеріальне, соціальне становище людей, спосіб життя та впливали на їх психологічний стан. Світові війни, ареною яких були території українських земель, зумовлювали зміну моралі та суспільних ідеалів, призводили до світоглядних змін, що проявлялися в економічній, політичній, культурній сферах життя суспільства.

Не є виключенням і війна, яка вже сім років триває на сході України. Людям, які не перебувають в епіцентрі воєнних дій, дуже важко уявити, що відчуває людина, котра покидає зруйновану рідну домівку, залишає місце праці, втрачає сім'ю через чужий конфлікт чи територіальні зазіхання сусідів. Війна на Донбасі спричинила важкі психологічні наслідки не лише для військових – безпосередніх учасників воєнних дій, але й для тих людей, які перебувають у зоні конфлікту – волонтерів, біженців, мирного населення, родичів загиблих. Наслідками воєнних конфліктів виступають різноманітні порушення психічного здоров'я населення. Найчастішою формою таких порушень в осіб, що пережили небезпечні для життя ситуації, є посттравматичні стресові розлади, які з часом можуть стати більш вираженими або раптово виявитися на тлі загального благополуччя, а також травматичний шок. Внаслідок впливу травми можуть розвиватися супутні психічні розлади.

Як підсумок – багато українських бійців демобілізуються з надломленою психікою. Повертаючись додому після виконання своїх обов'язків в зоні Антитерористичної операції (АТО), майже 93% українських військових можуть потребувати висококваліфікованої психологічної допомоги впродовж тривалого періоду часу [1, с. 49]. За словами голови Комітету Верховної Ради України у справах ветеранів, учасників бойових дій, учасників антитерористичної операції і людей з інвалідністю Олександра Третякова, більше тисячі осіб в Україні, які брали участь в АТО, наклали на себе руки [2]. Проблема психологічної реабілітації стосується й вимушених переселенців зі сходу України, військових, працівників прикордонної служби, а також волонтерів, які надають підтримку добровольчим батальйонам, мали експозицію до смерті чи загрози життю. Вони також переживають усі або окремі симптоми (болісні спогади про травматичні події, тривожні сни, повторне переживання болю і страху, підвищення агресивності, загострення почуття провини). Вони належать до групи ризику щодо посттравматичного стресового розладу, оскільки не мають

можливості самостійно подолати свої особисті кризи, через нездатність людини справлятися з проблемою відомими їй досі способами.

Лікарі стверджують, що побачене і пережите в зоні АТО може вкрай негативно вплинути все населення країни. Тому сьогодні надзвичайно важливо організувати надання у загальнодержавному масштабі своєчасної і кваліфікованої психологічної реабілітації воїнів АТО та ООС (Операції об'єднаних сил) [1, с. 49]. Ефективні реабілітаційні заходи повинні спрямовуватися не тільки на виведення людини з кризового стану, а й на розвиток нових життєво важливих умінь.

Психологічна реабілітація входить до переліку соціальних послуг, які держава гарантує ветеранам та учасникам бойових дій на Донбасі. Не можна змусити учасників конфлікту отримувати санаторне лікування чи послуги з соціальної адаптації. Разом з тим у віданні Міністерства охорони здоров'я на території України є кілька десятків госпіталів ветеранів війни, де працюють центри медико-психологічної реабілітації для надання допомоги у випадках посттравматичних стресових розладів [3]. На жаль, наше суспільство не навчене і не має звички звертатися за психологічною допомогою.

Війна на Донбасі принесла Україні нечувану з часів Другої світової війни матеріальну шкоду та важкі психологічні наслідки: депресію, страх, відчуття безвиході, втоми, розчарування. Українське суспільство втратило впевненість у завтрашньому дні, а подекуди – і віру у мирне майбутнє. На жаль, змінюються не лише настрої людей, але й система цінностей, в якій особистість, індивід посідають далеко не перше місце. Як наслідок, збільшується кількість маргіналів, алкоголіків, наркоманів, самогубців. Проте, в нашій державі, на жаль, досі не існує єдиної концепції реабілітації та адаптації військових з бойовими психічними травмами після повернення із зони конфлікту. Українське суспільство втомилося від війни та її наслідків і прагне до миру, добробуту, в якому можна реалізувати свої творчі здібності та продуктивно працювати на користь своєї держави.

Список використаних джерел:

1. Назаренко І.І. Проблемні питання психологічної реабілітації ветеранів учасників антитерористичної операції та військовослужбовців операції об'єднаних сил в Україні [Електронний ресурс] / https://foundationdv.com/site-static/Uzn_2019_1_10.pdf
2. В Україні більше тисячі ветеранів АТО наклали на себе руки – Третяков [Електронний ресурс] / <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2447847-v-ukraini-bilse-tisaci-veteraniv-ato-naklali-na-sebe-ruki-deputat-bpp.html>
3. Українські ветерани війни на Донбасі: один на один з реальністю [Електронний ресурс] / <https://www.dw.com/uk>

УДК 94(477)

Лянгіфельд Х. – ст. гр. РБ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВІЙНА СЬОГОДЕННЯ ОЧИМА МОЛОДІ

Науковий керівник: к.і.н., доцент Потіха О.Б.

Liangifeld Kh.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THE WAR OF TODAY THROUGH THE EYES OF YOUNG PEOPLE

Supervisor: PhD, Associate Professor Potikha O.B.

Ключові слова: Революція Гідності, Євромайдан, війна.

Keywords: Revolution of Dignity, Euromaidan, war.

Історія відносин між Україною та Російською Федерацією (РФ) давня і суперечлива. Після розпаду СРСР між «братніми народами» були встановлені дипломатичні відносини. Перші роки незалежності нашої держави ознаменувалися кризовими явищами в економічному житті, що негативно позначилося на рівні життя населення. Зростання корупції та хабарництва, безвідповідальність влади, знищення армії, економічна залежність від Росії практично руйнували економіку країни. Суперечності щодо газу, зброї, корисних копалин доповнилися територіальними зазіханнями з боку РФ в лютому 2014 р.

Початку збройної агресії Росії в Україні передували події Революції Гідності, яка розпочалася 18 листопада 2013 р. на майдані Незалежності у Києві. Вона була спровокована антиєвроінтеграційним тиском Росії на вище керівництво України та пов'язана з припиненням процесу укладання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. Ця подія стала поштовхом до масових протестів української молоді, що упродовж листопада охопили великі міста по всій території України. У «криваву» ніч 30 листопада стався перший силовий розгін мітингувальників, який започаткував ланцюгову реакцію: протести прокотилися усією країною; в нашу історію увійшов найбільший мітинг під назвою «Марш мільйонів», який об'єднав усіх небайдужих до долі нашої держави. Невдовзі відбулося так зване «криваве хрещення» у Києві на вулиці Грушевського: першими жертвами сутичок між силовиками та протестувальниками стали Сергій Нігоян, 20-річний вірменин з Дніпропетровщини, та білоруський активіст Михайло Жизневський [1]. Вони проявили мужність, патріотизм та героїчно відстоювали демократичні права і свободи людини. У лютому силовики почали застосовувати зброю, наслідком чого стали сотні поранених та загиблих. Так ми стали свідками війни у нашій незалежній державі, а наші батьки, дідусі, брати, а часто й матері, – нашими захисниками і оборонцями Східних кордонів України.

Євромайдан, Єврореволюція, Революція Гідності – усі ці терміни сьогодні стали невід'ємною складовою історії побудови української державності і частиною нашого життя. «Небесна сотня» є доказом того, що наш народ сильний, мужній та міцний духом. Революція Гідності показала, що молодь готова і прагне до змін.

Російська агресія на сході та півдні України супроводжувалася масовими кібератаками, залякуваннями населення, проросійською пропагандою з метою приєднання цих регіонів до Росії. Боротьба за нашу державність триває.

Анексія Росією АР Крим, захоплення Чорноморського флоту, проголошення так званих Луганської (ЛНР) та Донецької (ДНР) «народних республік», Антитерористична операція (АТО), збройні сутички та війна на Сході України стали черговим випробуванням для українців. На окупованих територіях почали панувати страх та терор, окупаційна влада діє репресивними методами, системно і масово порушує права і свободи людини [2]. Близько 1 млн. 584 тис. мешканців Криму та Донбасу були змушені покинути свої домівки як внутрішньо переміщені особи [3]. З початком АТО українська влада акцентувала увагу на відновленні обороноздатності країни та зміцненні Збройних сил з метою захисту східного кордону України. З цією метою з 17 березня 2014 р. в Україні розпочалася мобілізація до Збройних сил та формування Добровольчих військових батальйонів. Після окупації Російською Федерацією районів Донецької та Луганської областей новообраний у травні 2014 р. Президент України П. Порошенко обіцяв припинити війну за два тижні, але, на превеликий жаль, бої на сході країни точаться і сьогодні.

Трагедія під Іловайськом, де загинуло майже чотири сотні українських військових, стала одним з переломних моментів війни. Збройні сили України втратили можливість атаки на Донбасі та перейшли до оборони. Важкі втрати спонукали українське керівництво до укладення Мінського перемир'я, проте припинення вогню опинилося під загрозою вже наступного дня.

Події на Сході України сколихнули світ, коли на окупованих територіях російські військові збили пасажирський літак малайзійських авіаліній рейсу МН17, внаслідок чого загинули сотні людей. Міжнародне розслідування свідчить про причетність Росії до цієї трагедії. У літописі нинішньої війни знаходимо Дебальцівський плацдарм, коли всупереч Мінським домовленостям агресор здійснив оточення українських підрозділів у битві за місто Дебальцеве на Донбасі. Тоді, взимку 2015 р. загинуло більше ста, а поранено близько трьохсот військовослужбовців. За офіційними даними Управління верховного комісара ООН із прав людини від початку бойових дій на Донбасі до лютого 2021 р. офіційно загинули більше 13 тис. людей, з них 4,2 тис. військових, 3,5 тис. мирного населення та 5,7 тис. бойовиків [4]. Російська агресія призвела до численних людських жертв та матеріальної шкоди.

На сьомий рік збройного конфлікту між Україною та Росією на Донбасі західні країни вже не знають, що відбувається на лінії зіткнення. Дехто стверджує, що війна перейшла у фазу позиційних боїв. Але вона триває – війна РФ проти України. Зараз на фронті перебувають декілька десятків тисяч солдатів, які готові віддати життя за європейські цінності та соборність нашої держави.

Отже, російсько-українська війна перетворилась для України на справжню війну за незалежність. Незважаючи на переважаючий людський та технічний потенціал агресора, українські бійці мужньо продовжують захищати кордони нашої держави. Ми, молоде покоління, переконані, що війна закінчиться і ми вийдемо з неї переможцями, ми не втрачаємо віри у наше мирне майбутнє.

Список використаних джерел:

1. Євромайдан. Революція від початку і до кінця [Електронний ресурс] / <https://ua.krymr.com/a/ukraina-ce-evropa-euromaidan-timeline/29615328.html>
2. Анексія. Про АТО, фільм 1. Історія війни [Електронний ресурс] / <https://www.youtube.com/watch?v=3vmEStNViL0>
3. Десять фактів про збройну агресію Росії проти України [Електронний ресурс] / <https://mfa.gov.ua/10-faktiv-pro-zbrojnu-agresiyu-rosiyi-proti-ukrayini>
4. В ООН підраховали кількість жертв бойових дій на Донбасі за 7 років війни [Електронний ресурс] / <https://hromadske.ua/posts/v-onn-pidrahuvali-kilkist-zhertv-bojovih-dij-na-donbasi>

УДК 32

Маліновська Л.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕЛІГІЙНИЙ ФАКТОР ЯК СПОСІБ ВЕДЕННЯ ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ

Науковий керівник: к.і.н., доцент Потіха О.Б.

Malinovska L.

Ternopil Ivan Puluy National Technical University

RELIGIOUS FACTOR AS A WAY OF HYBRID WAR

Supervisor: PhD, Associate Professor Potikha O.B.

Ключові слова: релігійний фактор, гібридна війна.

Keywords: religious factor, hybrid war.

З початком російської агресії на території України у середовищі пересічних українців з'явилося поняття «гібридної війни». Така війна передбачає використання пропаганди, торговельно-економічного тиску, енергетичної блокади, підривної діяльності, відвертої агресії і подібних методів, залишаючи Російську Федерацію (РФ) публічно непричетною до конфлікту.

Термін «hybridwarfare» вперше з'явився у американському військовому середовищі, а широкої популярності набув завдяки колишньому офіцеру морської піхоти США, теоретику в галузі збройних конфліктів та військово-політичної стратегії Ф.Г.Хоффману[1]. Саме він виступив автором концепції щодо гібридних війн.

Гібридна війна Росії проти України є довгостроковим чинником впливу на українську економічну, політичну та соціальну сфери. Перш за все однією з причин виникнення такої війни є наявність зброї масового знищення, що робить традиційні методи війни ризикованими, як для самого агресора, так і для світу. Іншим чинником є бажання загарбника применшити свою роль у розв'язанні конфлікту задля уникнення міжнародних санкцій і втрати своєї ваги та позицій у світі. Також причиною є намагання встановити контроль над предметом агресії без зайвих збитків нападників. В завойовницьких діях Росії вирішального значення набув психологічний вплив, цьому РФ приділяє найбільше уваги. Серед засобів психологічного впливу виділяють такі, що спрямовані на внутрішню російську аудиторію та на населення територій, де відбувається військова агресія.

Стан гуманітарного-культурного простору Росії перебуває в чіткому зв'язку з її політичним режимом. Очевидним є факт, що Російська Православна Церква Московського Патріархату (РПЦ МП) перебуває у тісному взаємозв'язку з державною владою в Росії та всіма засобами намагається утримати монополізованим релігійний простір. За даними Релігійно-інформаційної служби України станом на 1 січня 2019 р. кількість релігійних громад Української Православної Церкви Московського Патріархату (УПЦ МП) становить 12437, Української Православної Церкви Київського Патріархату (УПЦ КП) – 5363, Української Автокефальної Православної Церкви (УАПЦ) – 1171, Української Греко-Католицької Церкви (УГКЦ) – 3470 [2]. Очевидно, що кількість релігійних організацій УПЦ МП вдвічі більша ніж УПЦ КП. РФ, маючи контроль над РПЦ, а відтак і над УПЦ МП, охоче застосовує релігійні фактори у власній політиці проти українського народу. Росія використовує віру, як метод ведення

гібридної війни для привласнення національного історичного минулого українців, підбурювання суспільних настроїв, підриву політичної ситуації в Україні.

Мета РПЦ – звести до мінімуму конкурентів на релігійному ринку, дискредитувати в очах суспільства, на власних, так званих, канонічних теренах, які, на їхню думку, простягаються й на територію України. Росією створюються чимало загроз національній єдності України саме на релігійному ґрунті. Це не сьогодення технологія. Як відзначають українські дослідники, вона має давні витoki. Так, виданий у 1674 р. у Києво-Печерському монастирі «Синопис Київський...» уже тоді містив чимало промосковських настроїв, серед яких і думка про те, що Київ був першою столицею московських царів [3]. Отже, релігійна тематика використовується і у контексті наступу на українську історію.

Усунення конкурентів із релігійного середовища має різні форми вияву — від кримінальних справ у звинуваченні в екстремізмі проти представників новітніх релігійних рухів і до фізичного знищення або вигнання представників інших релігій та віросповідань. Ось кілька фактів щодо підтвердження наведеної вище думки. Так, улітку 2019 р. було оприлюднено лист до Служби безпеки України, Генеральної прокуратури України та Ради національної безпеки та оборони, в якому духовенство УПЦ МП звинувачують у численних фактах розпалювання міжконфесійної ворожнечі, закликах до повалення конституційного ладу в Україні, підтримці незаконних збройних формувань Донецької та Луганської так званих «демократичних республік», колабораціонізмі з маріонетковим керівництвом Окремих районів Донецької та Луганської областей (ОРДЛО) та окупаційною владою в Криму, які здійснюють представники цієї церкви [4]. В червні 2019 р. учасники Хресної ходи УПЦ МП, які прямували до Почаївської лаври, були одягнені в чорні футболки з написами, які закликали готуватись до війни і були роздані паломникам організаторами — представниками Кам'янець-Подільської єпархії УПЦ МП. УПЦ МП завжди активно прислужувала владним структурам Росії, а зараз їх зусилля максимально зосередилися на «захисті інтересів росіян і співвітчизників за кордоном».

За останні роки, є очевидною участь РПЦ у гібридній війні Росії проти України. Керівництво УПЦ МП чітко дотримується ідей «руського мира», проте Україна вже усвідомила цю загрозу і чинить їй активний опір. Так, надання автокефалії Православній Церкві України (ПЦУ), перехід церковних громад до ПЦУ. Зміцнюється духовно-культурний фундамент нації та нейтралізується імперський релігійно-ідеологічний вплив МП. Нація може складатися з різних за етнічним походженням і релігійними переконаннями громад, але для всіх Україна має бути їхньою державою та цінністю. Важливим для нашого суспільства є питання фахової наукової релігієзнавчої експертизи в Україні як частини гарантування національної безпеки та протистояння гібридним загрозам у гуманітарній сфері.

Список використаних джерел:

1. Власюк В.В., Карман Я.В Деякі основи поняття «гібридна війна» в міжнародному праві / Право і громадянське суспільство. Науковий журнал. Електронне видання / <http://lclaw.knu.ua/index.php/item/207-deyaki-osnovy-ponyattya-hibrydna-viyna-v-mizhnarodnomu-pravi-vlasiuk-v-v-karman-ya-v>
2. Релігійні організації в Україні / [Електронний ресурс]: https://risu.ua/religiyni-organizaciji-v-ukrajini-stanom-na-1-sichnya-2019-r_n97463
3. Здіорук С. Російська православна церква як механізм деструкції національної єдності в Україні // Україна дипломатична. 2019. Вип. 20. С. 628–637. [Електронний ресурс]: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukrdip_2019_20_63
4. Журналісти звернулись до СБУ, Генпрокуратури та РНБО з запитом про руйнівну діяльність РПЦвУ / <https://religionpravda.com.ua/?p=31572>

УДК 614.8

Мацюк А. – ст. гр. КА-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Гурик О.Я.

Matsyih A.

Ternopil Ivan Puluy National Technical University

RELIGIOUS FACTOR AS A WAY OF HYBRID WAR

Supervisor: PhD, Associate Professor Huryk O.

Проблеми життєдіяльності людини і всього суспільства в сучасних умовах набула особливої гостроти й актуальності. Протягом XX-го століття та перших років XXI-го століття відбулась ціла низка катастроф техногенного, природного та соціально-політичного походження, особливо зросла кількість соціальних небезпек.

Щодня частіше порушуються механізми взаємодії людини та природи, людини та техніки, індивіда та середовища. Це зумовило появу небезпек, які стоять на перешкоді людської життєдіяльності. Проявом цього є значні втрати у вигляді людських жертв, збитків від аварій, катастроф, стихійних лих, інфекційних захворювань тощо.

Тому нагальною є потреба створення безпечних умов життя, формування якісних заходів у галузі безпеки життєдіяльності всіх верст населення, що є запорукою сталого і безпечного життя та існування. Засобом досягнення цієї мети є організація системи безперервного навчання населення з безпеки життєдіяльності.

Забезпечення безпеки життєдіяльності людини завжди було одним з найважливіших завдань розвитку цивілізації людства.

Розвиток науки і техніки. в цілому збільшуючи безпеку життєдіяльності людини, призвів до появи цілого ряду нових проблем: – надзвичайне зростання ступеня ризику травматизму та загибелі людей при взаємодії зі складними технічними системами на виробництві, транспорті, в побуті. За даними ВООЗ смертність від нещасних випадків в наш час займає 3-є місце після серцево-судинних і онкологічних захворювань, а аналіз причин травматизму та загибелі людей показує, що вони часто зумовлені недбалістю з боку людини; – зростання числа випадків технологічних катастроф зумовлене зниженням реальної надійності пристроїв зроблених людиною та помилками персоналу під час їх експлуатації; – істотне збільшення антропогенного навантаження на навколишнє середовище від життєдіяльності людини досягло граничного рівня, що викликає загрозу існуванню людини, як біологічного виду; – досягнення потенційної ефективності технічних систем неможливе з багатьох причин: неузгодженість рівня розвитку та підготовки людини з особливостями техніки; неузгодженість можливостей людини з параметрами обладнання, що особливо проявляється за умов дефіциту часу, інформації та дії зовнішніх факторів; низький рівень відповідальності людей.

Потрібно змінити психологію людини та рівень її навчання для дій в складних і надзвичайних ситуаціях, тому що це переважно зумовлено значними прогалинами у вихованні та освіті людини. Щоб зберегти життя і здоров'я, людина повинна знати про небезпеку у навколишньому середовищі, вміти їх виявляти, знати засоби захисту.

УДК 81

Мацюк А. – ст. гр. КА – 31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АДАПТАЦІЯ ЗАПОЗИЧЕНИХ СЛІВ У СУЧАСНІЙ УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ

Науковий керівник: Мацюк Г. Р.

Matsiuk A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ADAPTATION OF BORROWED WORDS IN THE MODERN UKRAINIAN LANGUAGE

Supervisor: Matsiuk H.

Ключові слова: запозичені слова, мова-реципієнт.

Keywords: borrowed words, recipient languages.

Лексична система кожної мови містить запозичені слова. Співвідношення запозичених та питомих слів у різних мовах неоднакове. В українській мові запозичення становлять приблизно 10 % її словникового складу.

Запозичені слова вступають у взаємодію із мовними одиницями мови-реципієнта, зазнаючи змін, що зумовлюються не зовнішніми, а внутрішніми факторами. Таким чином, у процесі запозичення відбувається взаємодія зовнішніх і внутрішніх фактів еволюції мови. Під впливом внутрішніх законів розвитку мови запозичені слова можуть входити до складу мови-реципієнта, залишатися на периферії чи бути відторгнутими від неї. Під впливом внутрішніх законів мови іншомовні слова можуть настільки органічно входити в мовну систему, що перестають сприйматися носіями мови як запозичені.

Запозичення в усталеній мовній системі мають кілька різних етапів адаптації: закріплення в мовній системі через освоєння фонетичного, граматичного, семантичного характеру; аналогії – запозичена одиниця зазнає впливу мовних одиниць мови-реципієнта й уподібнюється до них за аналогією.

Адаптація запозичених слів передбачає: 1) набуття іншомовним словом граматичних категорій, що відсутні в мові-джерелі, але наявні у мові-реципієнті; 2) надання слову притаманної мові-реципієнту словозміни й пристосування до її системи валентностей; 3) втрачання внутрішньої форми, тобто слова стають невмотивованими; 4) фонетичне оброблення слова для пристосування його до фонологічної системи запозичуючої мови.

За способом запозичення виокремлюють: а) прямі запозичення - слова, які перейшли безпосередньо з однієї мови до іншої; б) опосередковані запозичення - слова, які перейшли з однієї мови в іншу через посередництво іншої (інших) мов.

За характером запозичених слів розрізняють такі їх типи: а) лексичні запозичення – засвоєння слів у єдності їх форми і змісту; б) кальки – запозичення слів або фраз шляхом буквального, поморфемного їх перекладу; в) семантичні запозичення – розвиток нового значення у корінному слові під впливом іноземного; г) словотвірні запозичення – передавання певного значення за допомогою іншомовних морфем; г) зворотні запозичення – виявляються в тому, що слово потрапляє в іншу мову, а потім повертається назад уже в новій формі і з новим значенням.

Проте запозичати треба лише тоді, коли мова не має власного лексичного позначення для якогось поняття. Якщо є дві назви – українська й іншомовна, то перевагу слід надавати українській. Вона завжди зрозуміліша, милозвучніша, легше запам'ятовується. Наприклад, краще сказати вихідний, ніж уїкенд; образ, ніж імідж; нестача, ніж дефіцит.

УДК 32.001

Мостова К.—ст.гр.МН-21

Тернопільський національний університет імені Івана Пулюя

НОБЕЛІВСЬКІ ЛАУРЕАТИ ПРО СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОЦЕСИ В УКРАЇНІ

Науковий керівник: к.ф.н., професор Ніконенко В.М.

Mostova K.

Ternopil Ivan Puluj National University

NOBEL LAUREATES ABOUT SOCIO-ECONOMIC PROCESSES IN UKRAINE

Supervisor: Nikonenko V.

Ключові слова: реформи і трансформації

Keywords: reforms and transformations

Серед лавини подій і явищ сучасного етапу історії, важливе місце займають процеси трансформації політичного устрою і руху до демократії та ринкової економіки в Україні. Надзвичайна важливість цих процесів як для самої України, так і для світового співтовариства зумовила увагу до них ряду видатних зарубіжних вчених — лауреатів Нобелівської премії.

Критична, але разом з тим і доброзичлива, конструктивна оцінка нобелівськими лауреатами ринкових реформ, що проводились в Україні раніше, а також нині, давала можливість правлячим елітам вибрати найбільш оптимальні, тобто безболісні і ефективні шляхи та методи прискорення економічного розвитку і розв'язання соціальних проблем. На жаль, як констатували зарубіжні вчені, згадані поради і застереження не були належним чином взяті до уваги керівництвом України.

Так, зокрема, як зауважив у своїй нобелівській лекції Д. Б'юкенен, пострадянським керівництвом було проігнороване застереження щодо того, що поліпшення в політиці вимірюються ступенем задоволення бажань індивіда, в чому б вони не полягали, а не з позицій наближення до якогось надіндивідуального ідеалу. Адже в політиці індивіди прагнуть колективно забезпечити свої власні, приватні цілі, які не можна реалізувати простими ринковими механізмами, бо при відсутності індивідуального інтересу, не існуватимуть взагалі жодні інтереси.

Особливе занепокоєння нобелівські лауреати висловлюють щодо стратегії і тактики приватизації в Україні. Так, визнаючи те, що в результаті приватизації відчутно зросли ринкові можливості підприємств і розширився простір для індивідуальної ініціативи в цілому, ряд зарубіжних вчених вказує на цілий комплекс негативних наслідків приватизаційного процесу в Україні та інших пострадянських державах. Всупереч сподіванням реформаторів на економічне процвітання, реалізація їхніх програм спричинила господарський розлад, посилення кримінально-кланового характеру бізнесу, зростання соціально-політичної нестабільності, що в сукупності руйнівним чином вплинуло на діловий клімат.

В таких умовах суспільні активи переходять до вузької верстви, яка зорієнтована на негайне отримання приватної вигоди, а великі матеріальні багатства, що здатні забезпечити процвітання, стають об'єктом розграбування. Саме таким чином у нас була

проведена сертифікатна модель приватизації, яку народ назвав сумною сторінкою і грабунком людей.

Результатом такої приватизації, зауважив лауреат Нобелівської премії Л. Клейн, став несправедливий розподіл доходів, збагачення вузької верстви і зубожіння більшості населення. Переконливим свідченням цього є ганебно низький життєвий рівень населення України, дві третини якого проживає за межею бідності. За наявності потужного об'єктивного потенціалу такий рівень життя переважної більшості населення України не є наслідком здобутої незалежності, а показником невикористаних можливостей, індикатором неефективної роботи влади, її невміння чи небажання впроваджувати апробований в розвинених країнах досвід.

Так, на думку зарубіжних вчених, відчутний позитивний вплив на зменшення диференціації доходів, поляризації суспільства і зниження соціальної напруги могло б дати запровадження ефективної системи прогресивного оподаткування та введення обґрунтованого податку на приватну нерухомість, що має підвищену ринкову вартість.

Зараз надзвичайно актуальною є реалізація тих висновків і порад зарубіжних аналітиків, які спрямовані на підвищення реальної купівельної спроможності населення, ріст зарплати, пенсій та недопущення його відставання від темпів інфляції. Важливою проблемою, на думку нобелівського лауреата Дж. Тобіна, мала бути конверсія мілітаризованої командної економіки України, використання її наявних резервів для поліпшення життєвого рівня людей. Проте, як вже тепер відомо, процес конверсії був здійснений без належної гласності, що й не дало очікуваних позитивних результатів. Дієві і невідкладні заходи повинні бути вжиті державою по припиненню незаконного вивезення капіталу за кордон, а також по впорядкуванню стихійної еміграції, оскільки вже нині біля 8 млн. українців працюють або шукають роботу за кордоном, причому більшість з них перебуває там нелегально.

Нинішньому керівництву держави слід особливу увагу звернути на застереження нобелівських лауреатів щодо небезпеки, яку становить для ринкової і демократичної трансформації України зростаюча корупція в усіх ланках функціонування владно-управлінських структур. Давно настав час енергійних урядових дій, спрямованих на те, щоб покласти край поширенню корупції, яка набувши загрозливих масштабів, стала гальмом соціальних і економічних перетворень. Необхідно виробити узгоджену систему заходів по викоріненню злидництва і хабарництва, а покарання офіційних осіб за ці злочини повинні бути суворими, незалежно від становища і політичних поглядів цих осіб.

Давно назрілою необхідністю є системна зміна парадигм і орієнтирів розвитку, концептуальних оцінок і підходів до розв'язання конкретних завдань в економічній та в інших суспільних сферах. Адже саме життя вимагає уважного ставлення до оцінки наших реформ та інших трансформаційних процесів вченими, які за свої значні наукові досягнення були увінчані званням лауреата Нобелівської премії. Це, звісно, певним чином компенсує ігнорування їхніх порад і застережень у минулому, та дасть можливість їх творчого використання при нинішньому коректуванні економічних реформ, стратегії і тактики розвитку суспільства в цілому.

На жаль, в умовах політичного протистояння стало все частіше лунає огульне заперечення ролі та значення використання досвіду розв'язання соціально-економічних проблем за кордоном. Більше того, запозичення досвіду виходу із кризових ситуацій стали часто називати причиною всіх наших невдач та бід. Світова практика переконливо спростовує такі підходи, оскільки творче запозичення позитивного досвіду може стати потужним каталізатором розвитку.

УДК 159.9

Мушинська І. – ст. гр. ПС-41

Західноукраїнський національний університет

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ З ОБМЕЖЕННЯМИ В ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Науковий керівник: к.е.н, доц. Оксентюк Б. А.

Mushynska I.

West Ukrainian National University

PSYCHOLOGICAL FEATURES OF ELDERLY PERSONS WITH DISABILITIES IN LIFE

Supervisor: Oksentyuk B. A.

Ключові слова: старіння, особи похилого віку, інвалід

Keywords: aging, the elderly, the disabled

Похилий вік є неминучим для кожної людини. Старіння, як таке, починається ще на етапі дорослості. Основні ознаки старіння пов'язуються зі змінами в центральній нервовій системі: знижується рухливість збудження і гальмування, послаблюється чутливість і нюх, зменшується гострота зору слух. Змінюється також і психологічне сприйняття дійсності. Літня людина починає боятися змін, стає консервативною, проявляється схильність до моралі. Можливі прояви дратівливості, запальності, агресії або, навпаки, невпевненості, пригніченості, плаксивості, тривожності.

Щоб ефективно вибудовувати роботу з особами похилого віку з обмеженими можливостями, необхідно знати психологічні особливості даної категорії людей. У громадян похилого віку в міру старіння відбувається поступове ослаблення гальмівної і контролюючої функції головного мозку, що призводить до прояву тих рис характеру людини похилого віку, які раніше нею стримувалися. Наприклад, з віком деякі стають зліші та агресивніші, а деякі, навпаки, впадають в сльозливість та смуток. Після 70 років люди похилого віку перестають гнатися за досягненням якихось цілей, вони живуть спокійно, просто проживаючи свої роки. Якщо літня людина має невротичний склад особистості, то зазвичай вона відчуває розчарування в силу того, що невротики просто не вміють радіти життю і успіхам. Для подібного типу особистості характерні вічне невдоволення навколишнім життям і своїми досягненнями. У старості подібні відчуття посилюються.

Для літньої людини характерні гіпертрофоване сприйняття дійсності і своє особливе сприйняття часу. Гіпертрофованість сприйняття дійсності пов'язана з тим, що життя літньої людини не відрізняється подієвим багатством, саме тому кожна подія заповнює всі думки і час літньої людини. Вона починає обдумувати, аналізувати події, іноді роблячи висновки, не пов'язані з реальністю. Як наслідок, у літньої людини виникають надумані проблеми, страхи, тривожність, що не мають під собою підстави.

Стили поведінки осіб похилого віку відрізняються у чоловіків та жінок. Чоловіки стають пасивні в поведінці, що пояснюється тим, що відповідальність за сім'ю йде на другий план, так як вона перекладається на наступні покоління. Чоловіки починають проявляти почуття і емоції, які раніше розглядалися ними як жіночі. Чим старше стає чоловік, тим більше змінюється стиль його поведінки, все більше він починає прагнути

до відходу від реальності і її складності за рахунок застосування прийомів проєкції, спотворення, догляду та ін.

Жінки, навпаки, стають більш агресивними, у них виявляються риси практичності і владності, що обумовлюється тим, що жінка розглядається як хранителька вогнища, і ця функція в неї починає превалювати. З віком жінка пасивніше і менш емоційно реагує на проблеми. Літні люди починають змінювати власні «Я-концепції», що пов'язано з втратою автономії і посиленням залежності від найближчого оточення. Жінки пристосовуються швидше і простіше, ніж чоловіки. У літньому віці люди підходять до тієї межі, за якою вони повинні поступатися владою іншим. Реакція чоловіків на такі події є більш важкою, ніж у жінок.

Своєрідне відчуття часу літньої людини пов'язано з присутністю минулого в його справжньому житті. Для багатьох літніх людей характерна законсервованість, яка веде до накопичення, намагання робити запаси, ощадливості. Літня людина прагне зупинити час, повернути в нього духовні і моральні цінності, той час, коли вона була молодою та здоровою. Саме з цим пов'язана любов осіб літнього віку до спогадів, які повертають їх до емоційних переживань молодості. Геронтологи, що займаються питаннями старіння, стверджують, що такі спогади вселяють бадьорість, виганяють апатію і дуже корисні для людей похилого віку.

Важко переживають процес старіння залежні від інших особистості. Психоемоційний стан інваліда, який має важкі обмеження життєдіяльності, залежить від багатьох чинників. Ступінь обмеження життєдіяльності впливає на формування всієї психіки людини. Однак ступінь цього впливу багато в чому визначає: час втрати здоров'я; ступінь інвалідизації; корекційні впливи; умови розвитку і виховання в сім'ї та близькому оточенні; темперамент, характер, здібності інваліда, спрямованість психіки.

Психологічні особливості інваліда обумовлює взаємодія з близьким оточенням. Зокрема, найбільш небажані особистісні якості формуються при несприятливих сімейних відносинах:

- існування в умовах надмірної турботи і любові веде до формування таких якостей, як егоїзм, споживацтво на противагу працелюбності, самостійності, ініціативності, волі;

- погане, деспотичне ставлення близьких до інваліда викликає пригніченість, приховану або відкрити агресію;

- загальне емоційне відчуження членів сім'ї та близького оточення до інваліда загострює у нього почуття неповноцінності, глибокої тривожності, притуплює потреба в спілкуванні та занижує самооцінку.

Усвідомлення власної інвалідності і того, що надії на краще немає, в деяких випадках викликає справжнє потрясіння: руйнується ідеал, готовий образ, і такий крах приносить тугу, безнадійність, горе. Для нормального духовного розвитку інваліда, який має важкі обмеження життєдіяльності, потрібне задоволення його основних психічних потреб (потреба в самовизначенні, в спілкуванні, зайнятості та ін.).

Таким чином, людині, яка здійснює супровід осіб похилого віку з обмеженими можливостями, обов'язково потрібно враховувати психологічні особливості конкретної особи похилого віку та інваліда, реальні проблеми, з якими він зіштовхується кожний день, стан його здоров'я, соціальні аспекти його існування. Також людина, яка здійснює супровід, завжди повинна звертати увагу на симптоми серйозних захворювань, наявність алкогольної залежності або психологічних травм, знати особливості спілкування з літніми людьми і застосовувати їх на практиці, сприяти зберіганню оптимістичного погляду літньої людини по відношенню до себе та навколишнього світу.

УДК 811.161.2'373.45

Олексюк А. – ст. гр. МНс-31, Мостова К. – ст. гр. МН-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КУЛЬТУРА ВИКОРИСТАННЯ СЛІВ ІНШОМОВНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Науковий керівник: к.ф.н., доцент Савчин Т.О.

Oleksiuk A., Mostova K.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

CULTURE OF USING WORDS OF FOREIGN ORIGIN

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Savchin T.O.

Ключові слова: запозичення, термінологія, неологізм, варваризм, екзотизм, лексика.

Keywords: borrowing, terminology, neologism, barbarism, exoticism, vocabulary.

Проблема культури використання слів іншомовного походження є досить актуальною, оскільки швидкий розвиток науки і технологій призводить до появи неологізмів.

Мова відображає довколишній і внутрішній світ людини. Вона складає дійсність і сприяє нагромадженню знань та ідей. Лексика мови встановлюється під час її історичного розвитку, а отже наша мова тісно пов'язана з історією української народності.

Сучасна українська лексика неоднорідна, приблизно 90% складають успадковані слова з індоєвропейської мови, які виникли за спільнослов'янського періоду. Слова запозичені в інших мов складають приблизно 10-15% кількості слів української мови.

Великий внесок у дослідження проблематики культури мовлення внесли такі відомі вчені, як І. Кочан, Т. Панько, С. Семчинський, Г. Мацюк, та інші.

Слова іншомовного походження поділяються на інтернаціоналізми, варваризми та екзотизми. В залежності від того, з якої мови були запозичені слова, такі одиниці називаються англізмами або англіцизмами, романізмами, богемізмами, латинізмами, полонізмами...

Запозичення слів іншомовного походження впливає неоднозначно на розвиток української мови. Так відбувається збагачення нашої мови, але у той самий час витісняються власні елементи, які є такими самими за значенням.

Фінансова та юридична термінологія відноситься до інтернаціоналізмів. Проте, при використанні офіційно-ділового стилю є велика кількість слів вузького застосування, які використовуються лише спеціалістам.

Використання такої значної кількості слів іншомовного походження у документах можна пояснити прагненням до точності та однозначності викладу

До переваг іншомовних термінів можна віднести значну ізольованість від системи української мови, а також неконтактність та відсутність можливих додаткових інтерпретацій.

Також велика кількість інтернаціональної термінології є у дипломатичних документах. Це явище пов'язане з призначенням таких документів, для перекладу інших країн.

Застосування іншомовних висловів у національній мові певним чином залежить від окремих національних традицій. Це призводить до того, що в дипломатичних підстилях офіційно-ділових стилів на позначення окремих понять дипломатії зазвичай використовують запозичення, недивлячись на наявність національних рівнозначних слів.

Характерними для української мови є також екзотизми, вони відображають назви предметів та явищ дійсності, відмінних від українських. Екзотизми не слід плутати з варваризмами – словами, які не входять до української мови, однак деколи вживаються в ній.

Також останнім часом спостерігається тенденція вилучити із словникового запасу української мови певні слова, зокрема англіцизми, які є органічним складником мови. Свідоме не допускання запозичень у мову й позбування їх називається пуризмом.

Слова і звороти англійського походження почали частіше поповнювати наш лексикон, ніж російського походження. Причинами цього є комп'ютеризація, прагнення до переходу на міжнародні стандарти з ділового партнерства.

Вплив одних мов на інші визначаються мовними й позамовними чинниками. Також, глобалізація економіки, яка проявилася у посиленні позицій транснаціональних корпорацій (перш за все, американських), призвела до посилення статусу англійської мови. Тому, для різних епох характерними є певні групи запозичень.

Потрібно дотримуватись певних норм, застосовуючи слова іншомовного походження в офіційних документах. Іншомовні слова повинні бути вмотивованими. Не рекомендовано в текстах одних документів застосовувати на позначення однакових понять і запозичених, і власних українських слів. Недоречними також є повторювання значень запозичених слів незапозиченими поясненнями.

Однаково українській мові несуть шкоду і бездумне викорінювання будь-яких іншомовних слів, і надмірне засилля іншомовної лексики, пересичення нею писемних та усних текстів.

Одним із засобів для збагачення української мови, може бути лексика іншомовного походження, у тих випадках, коли вона використовується без зловживань і перекручувань.

Наразі українська термінологія потрапляє під англломовний вплив певним чином вписуючись у світові інтеграційні процеси.

При використанні запозичень, ми руйнуємо власну лексику, виправдовуючись інтеграційним характером цих слів. На превеликий жаль, ми втрачаємо через такі підходи набагато більше, ніж набуваємо.

Література

1. Шевчук С. В. Українська мова за професійним спрямуванням : підручник /С. В. Шевчук, І. В. Клименко. – 2-ге вид., випр. і допов. – Київ: Алерта, 2011. – 694 с.
2. Карпенко Ю.О. Вступ до мовознавства: підручник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – С. 336.
3. Ющук І. П. Українська мова / Лексичні запозичення // Підручник. – К.: Либідь, 2004. – С. 639
4. Паламар Л. М., Кацавець Г. М. Мова ділових паперів: Практ. Посібник. – К.: Либідь, 1996. – С. 208.
5. Архипенко Л. М. Іншомовні лексичні запозичення в українській мові: Етапи і ступені адаптації : (На матеріалі англіцизмів у пресі кінця ХХ – початку ХХІ ст.) : Автореф. дис ... канд. філол. наук / Л. М. Архипенко. – Харків : Б. в., 2008. – С. 172.

УДК 26(035)

Павліковський Б. - ст. гр. КІ – 11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЛАТОН ПРО ІДЕАЛЬНУ ДЕРЖАВУ

Науковий керівник: д. філос. н. , проф. Довгань А.О.

Pavlikovskyi B.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

PLATON ABOUT THE IDEAL STATE

Supervisor: dr. philos. n. Dovgan A.O.

Ключові слова: Платон, "ідеальна держава".

Keywords: Platon, "ideal state".

Соціально- філософська теорія Платона розпочинається з пошуку оптимально прийнятної форми державного співжиття людей, «ідеальної держави», де найповніше реалізується головний принцип життя людини - принцип справедливості. Модель ідеальної держави Платон розробляє у діалозі «Держава». За своїми основними рисами ідеальна держава у Платона – це поліс. Його поліс – це «правління кращих» (аристократія). У своєму трактаті «Держава» Платон стверджує, що в «ідеальній» державі має бути щонайменше чотири чесноти: 1) мудрість, 2) мужність, 3) розважливість, 4) справедливість. Будуючи власний зразок держави, Платон зауважує, що всі існуючі види державного устрою недосконалі не тому, що вони ґрунтуються на соціальній нерівності, а тому, що ця соціальна нерівність не відповідає природній нерівності людей. Така природна нерівність породжена неоднорідністю душі.

Згідно з розробленим Платоном проєктом, в ідеальній державі (полісі) мають жити три головні суспільні прошарки: правителі; воїни; робітники (селяни, ремісники, торгівці). Кожен представник цих прошарків повинен якомога старанніше виконувати свої обов'язки, поєднуючи в собі такі якості, як мудрість (для правителів), мужність (для воїнів) і послух (для робітників). Це дасть можливість уникнути користолюбства й несправедливості.

У роботі «Закони» Платон запропонував ідею створення казарменної держави на основі жорсткого тоталітарного контролю, де вся влада зосереджувалася б у руках мудрих правителів, які за допомогою «діалектики ідей» та методів насильства робитимуть людину щасливою. Твердження про необхідність жити заради спільного добра наштовхнуло Платона на ідею знищення родинно-шлюбних стосунків, усупільнення всіх жінок і дітей.

Платон виводить таку «формулу успіху» існування держави: для добробуту «ідеальної» держави кожен її житель зобов'язаний займатися тільки тією справою, для якої він пристосований якнайкраще. Це є можливим через розв'язання таких питань, як поділ праці, розмежування людей на соціальні групи, відносини власності, організація справедливої влади. Саме поділ праці є головною причиною розмежування людей на соціальні групи. Для кожної з них – ремісників, воїнів, правителів - поняття справедливості є різним, бо, на думку філософа, кожна людина народжується зі своєю душею. У однієї людини вона наповнена золотом, у іншої – сріблом, у третьої – міддю. Зміст душі і визначає місце людини у суспільстві. Якщо трапиться невідповідність людини своєму місцю, але всередині одного класу, то це не завдасть великої шкоди суспільству. Коли, скажімо, ремісник забажає володарювати, а правитель- зробитися

воїном, це згубить державу, буде вважатися злочином проти системи. Але людина може - шляхом тривалого виховання й самовдосконалення - перейти до іншого класу. У теорії держави всі виробничі турботи покладені на хліборобів і ремісників. Платон пропонує також основні господарські турботи перекласти на плечі чужоземців і рабів. Він стверджує, що в рабство можна віддавати тільки варварів, які не належать до еллінів, під час воєнних дій. І відразу зауважує, що війна неприпустима в ідеальній державі. Тому в «ідеальній» державі рабів не буде. Це зовсім не означає, що Платон виступає проти гноблення людини людиною.

Філософ вважав, що вищі касти не повинні в ім'я збереження єдності мати приватну власність. Положення Платона про те, щоб власність була тільки в межах однієї групи (касти) була спільною, поширюється лише на вищі верстви суспільства, тобто на правителів та воїнів. У кожній державі є дві держави: держава бідних і держава багатих. Між ними завжди виникають суперечки та конфлікти. Це припинило б чвари між ними та дало б можливість знищити рабовласницьку демократію як нижчу форму демократії. У «демократії» того типу, в якому вона існувала, Платон розгледів загрозу появи тоталітаризму, як всевладдя натовпу, що поступово . але неухильно вичерпує свій початково демократичний потенціал і рихтує суспільну потребу твердої влади, «сильної руки», диктаторського режиму [1. с.83].

Заслуговує на увагу фундаментальний підхід Платона до виховання в державі. Усе починається з того, що дітей у батьків забирають одразу після народження, це пояснюється необхідністю привити відчуття родинної близькості кожному. На його думку, виховання має здійснюватися за допомогою строгої цензури, тому саме держава має взяти на себе ці функції.

Ідеальна держава Платона має досить зрозумілу мету – забезпечення перемоги над іншими народами та функціонування економіки для малої кількості людей. Цінними для сьогодення є ідеї Платона про те, що держава має працювати на благо суспільства, і керувати нею повинні чесні і кваліфіковані люди-філософи. Саме в цьому напрямі йдуть зараз дискусії про роль держави в суспільстві та її морально-професійний склад.

Список використаної літератури:

1.Андрущенко В.П. Історія соціальної філософії: (Західноєвропейський контекст): Підруч. для студ. вищ. навч. закл. - К.: Тандем. 2000.- 416с. 2.Аристотель Политика // Сочинения: В 4-х т. (рос.) – М., 1981.- Т.4.

УДК 640.432

Провальна Ю.–ст. гр. ПФ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УКРАЇНСЬКІ РЕСТОРАНИ ЗА МЕЖАМИ УКРАЇНИ ЯК ПЛАТФОРМА ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО ІМІДЖУ ДЕРЖАВИ

Науковий керівник: к.і.н., доцент Щигельська Г.О.

Provalna Y.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

UKRAINIAN RESTAURANTS ABROAD AS A PLATFORM FOR THE FORMATION OF A POSITIVE IMAGE OF THE STATE

Supervisor: PhD, Associate Professor Shchyhelska H.O.

Ключові слова: українські ресторани, позитивний імідж.

Keywords: ukrainian restaurants, a positive image.

Пишні пампушки, ароматне сало, соковите м'ясо з печі, картопля з зеленню, що парує – таке готують лише в Україні. Українська кухня – це своєрідна перлина української етнічної культури. Її люблять у всьому світі. Справді, іноземці давно вже користуються смачними надбаннями нашого народу. Їх захоплюють фірмові страви, такі як вареники, борщ, чи наші голубці, які неможливо порівняти ні з чим іншим.

У самій Україні нові ресторанні заклади, які буквально вчора відкрилися, сьогодні вже стоять в п'ятірці найкращих саме завдяки своїй спеціалізації на українській кухні та реальному ринковому попиту на неї. Дослідження підтверджують, що сьогодні могутній та скоординований національний бренд, до якого можна віднести національну кухню, може забезпечити вагому конкурентну позицію та відіграти вагому роль у формуванні позитивного іміджу країни.

Здійснимо короткий огляд українських ресторанів за кордоном, які вже стали ефективною брендовою платформою у напрямі формування позитивного іміджу. Надзвичайно цікавим і популярним закладом є ресторан «Трипілля» у Кореї. Шеф-кухар - українець Юрій Ковриженко займається популяризацією української кухні у світі. Зараз його страви входять до щоденного раціону мешканців багатомільйонного корейського міста Сеул. Цікаво, що назву та спеціалізацію ресторану обрав корейський бізнесмен Лі Се Квон, який тривалий час захоплювався Україною та подорожував сюди.

У самому центрі Праги розкинувся дивовижний куточок української культури ресторан Hoverla. Різноманіття страв, яке пропонується тут, ручна вишивка власниці на столах та стінах, потріскуючи в каміні дрова, пісні Святослава Вакарчука та книги Мирослава Дочинця. Райське місце для справжнього фаната карпатського колориту.

Вдалу спеціалізацію для свого ресторану «Сало» обрав Олександр Сушицький у Шанхаї, Китай. Тут є сало усіх існуючих видів. Такий нестандартний продукт тієї місцевості користується популярністю не лише серед туристів, а й серед тайців. Окрім того, неможливо не звернути увагу на яскравий зовнішній вигляд будівлі ресторану в українських національних жовто-синіх кольорах, які здалеку приваблюють зір.

Особливістю ресторану «Борщ» у місті Вільнюсі, Литва є розмаїття видів будь-якої української страви. Зокрема, тут можна замовити шість видів борщу: гуцульський

рибний, шавлевий зелений, традиційний червоний. Такий же широкий асортимент пропонується й щодо інших національних страв таких як вареники, млинці, пампушки та ін.

Одним з найкреативніших проявів популяризації української кухні за кордоном можна назвати вареничну на колесах «Better Than Baba's» Андрія Маліцького у канадському місті Вінніпег, яка здобула титул найкращого фургону з їжею. Вона роками зберігає лідерство за найбільшою кількістю клієнтів, а завдяки швидкості приготування замовлень прирівнюється до їжі швидкого харчування.

Культовим у Нью-Йорку став український ресторан «Veselka». За 63 роки існування ресторан Veselka змусив Нью-Йорк закохатися в українську кухню. Тут знімають епізоди фільмів, обідають американські знаменитості, а на вихідних вишиковуються черги охочих скуштувати українські страви. 2018 року «Веселка» стала третім найкращим цілодобовим рестораном Америки за версією інтернет-видання The Daily Meal.

Таким чином, лише невеличка кількість прикладів успішного функціонування ресторанних закладів за кордоном дає підстави стверджувати, що українська кухня вже завоювала шанувальників у всьому світі та є національним брендом, який виокремлює культурні особливості. А, отже, й українські ресторани, які функціонують у різних державах світу є ефективною платформою для формування позитивного іміджу країни та дієвою стратегією розвитку та посилення конкурентоспроможності на міжнародній арені.

Список використаних джерел:

1. УКРІНФОРМ [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [пресслужба Посольства України в Республіці Корея] – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-diaspora/2828446-v-seuli-vidkrivsa-persij-ukrainskij-restoran.html> (дата звернення 27.03.21).

2. 420on.cz [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [Чехія: Інформаційний портал про Чехію, Вікторія Іннокентьева]. – Режим доступу: <https://420on.cz/magazine/food/45515-novyy-restoran-hoverla-v-prage-goryaschaya-putevka-v-zakarpacie> (дата звернення 27.03.21).

3. IVETTA [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [Liliya Yarmak] – Режим доступу: <https://www.ivetta.ua/10-ukrainskih-restoranov-v-nyu-jorke/> (дата звернення 27.03.21).

4. Tripadvisor [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – Режим доступу: https://www.tripadvisor.ru/Restaurant_Review-g190454-d6619301-Reviews-Elvira_s_Restaurant-Vienna.html (дата звернення 27.03.21).

5. УКРІНФОРМ [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [Лондон: Дарина Кучерук] – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-diaspora/2550367-u-londoni-vidkrivsa-ukrainskij-restoran.html> (дата звернення 27.03.21).

6. POSTEAT [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Режим доступу: <https://posteat.ua/obzory/ukrainskie-restorany-v-evrope-i-ne-tolko/> (дата звернення 27.03.21).

7. Вареники підкорюють Америку: 5 ресторанів, що популяризують українську кухню в США [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – <https://www.radiosvoboda.org/a/varenyky-pidkoriuiut-ameryku-restorany/> (дата звернення 27.03.21).

УДК 314.7:316.6:364.65 (477.83-25)

Рілінг О. – ст. гр. Дк-41

Українська академія друкарства

ВПЛИВ МІГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА СОЦІАЛЬНЕ СИРІТСТВО (ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСТЬ)

Науковий керівник: к.філол.н., доцент Ткач Л.М.

Riling O.

Ukrainian Academy of Printing

THE IMPACT OF MIGRATION PROCESSES ON SOCIAL ORPHANAGE (LVIV REGION)

Supervisor: C. of Ph. S., Associate Professor, Tkach L.M.

Ключові слова: трудова міграція, сирітство

Keywords: labor migration, orphanage

Сьогодні питання трудової міграції населення залишається дуже важливим для України, оскільки щороку дедалі більше громадян виїжджає за кордон для подальшого там працевлаштування, що ускладнює ще одну проблему – соціальне сирітство.

Посилення міграційних процесів почало відбуватися через високий відсоток безробіття. Ключові причини: політична нестабільність; економічні проблеми; сімейні обставини; збройні конфлікти в Україні; відсутність умов для самореалізації [3]. Ці процеси позначилися зовнішніми і внутрішніми чинниками на ускладненні такої проблеми, як соціальне сирітство. Дослідники намагаються пояснити рівень зростання сирітства впливом зовнішніх і внутрішніх факторів. Зовнішні фактори: високий рівень безробіття, важка соціально-економічна ситуація в країні тощо; внутрішні: погані матеріальні та житлові умови, неналежне виховання батьками своїх дітей, неблагополуччя в сім'ї, важкий психологічний клімат – усі ці та інші фактори спричиняють несприятливу атмосферу в сім'ї. Пошук шляхів виходу з кризових ситуацій, покращення благополуччя в сім'ї наштовхують батьків емігрувати на заробітки. У такій ситуації діти залишаються без належного догляду й необхідної уваги.

У зв'язку з цим виникає проблема впливу Інтернету на самовиховання підлітків. Інтернет дає підлітку можливість «втекти» з реального світу у світ, який він створив собі сам. Вплив Інтернет-залежності на підлітка призводить до негативних наслідків: відсутність або брак спілкування і теплих емоційних стосунків у родині; відсутність у підлітка захоплень, інтересів чи вподобань, не пов'язаних із комп'ютером; невміння налагоджувати контакти, відсутність друзів [1]. Небезпечні сигнали Інтернет-залежності: нав'язливе прагнення постійно перевіряти електронну пошту; передчуття наступного онлайн-сеансу; збільшення часу, проведеного онлайн; збільшення кількості грошей, що витрачаються онлайн. Причини: дезадаптованість у соціумі, дисгармонія в родині, труднощі з пошуком спільної мови з однолітками, страх через перехід до самостійного життя.

У дослідженнях про особливості сімей трудових мігрантів дедалі частіше виокремлюється проблема соціального сирітства. Унаслідок зміни пріоритетів у сучасних сім'ях, де на перше місце ставиться матеріальний достаток і благополуччя, зростає відсоток дітей категорії «соціальні сироти» [4]. Соціальною сиротою слід вважати дитину, яка з певних причин позбавлена батьківської уваги. До соціальних

сиріт належать діти, які мають біологічних батьків, але ті не займаються вихованням дітей і не піклуються про них [1]. Вплив міграції на трансформацію сучасної сім'ї передбачає як фізичний, так і психологічний розрив між членами сім'ї. А відсутність батьків у процесі зростання дітей дає можливість теоретично застосовувати до них такий термін як «соціальні сироти» [5], адже ж це справді ті діти, які при живих батьках позбавлені їхнього піклування та близького емоційного зв'язку.

Для прикладу наведемо в табл.1. статистичні дані Державної міграційної служби України Львівської області (звіт за станом на 12.03.2021).

Таблиця 1 – Статистичні дані Державної міграційної служби України (Львівська область) [2]

Оформлення посвідок на постійне проживання		Оформлення посвідок на тимчасове проживання		Оформлення посвідок на тимчасове проживання у зв'язку з працевлаштуванням	
3 01.01.2021	За минулий тиждень	3 01.01.2021	За минулий тиждень	3 01.01.2021	За минулий тиждень
77	7	586	27	71	8

Отже, за нашими дослідженнями, у Львівській області (порівняно з іншими областями) статистичні показники (дані про оформлення посвідок на тимчасове проживання) не перевищують дані інших регіонів країни. Перше місце посідає Київська область (4429), друге – Харківська область (2303), третє – Одеська область (885) і четверте – Львівська область (586).

Постійно перебуваючи за кордоном для вирішення матеріальних проблем, батьки не в змозі приділяти належної уваги вихованню своїх дітей. Як наслідок – виростає покоління «покинутих дітей заробітчани», які є неповнолітніми особами, батьки яких тимчасово виїхали до іншої країни займатися оплачуваною важкою працею та залишили дітей під наглядом родичів, сусідів, знайомих, друзів. Фактично такі діти не отримують належної уваги дорослих, передусім батьківської, через що потрапляють під вплив негативних чинників ризику і стикаються з великою кількістю проблем.

Для створення ефективного державного механізму захисту права дитини на виховання в період перебування батьків за кордоном пропонують зробити такі першочергові кроки: дітей трудових мігрантів законодавчо виокремити в окрему категорію, яка потребує особливої уваги з боку відповідних закладів освіти та соціальних служб, і надати їм офіційного статусу «діти трудових мігрантів»; створити облік сімей, членами яких є батьки – трудові мігранти та їх діти, й уповноважити певних суб'єктів періодично здійснювати перевірку умов проживання дітей трудових мігрантів та забезпечення їхнього права на виховання; запровадити механізм, який би забороняв батькам виїжджати за кордон до моменту внесення їх до відповідного обліку сімей трудових мігрантів; коли за кордон виїжджають обоє з батьків, розробити і запровадити порядок призначення тимчасової опіки (піклування) дітям трудових мігрантів [4].

Список використаних джерел:

1. Вплив Інтернет-залежності на особистість підлітків. URL: http://tpsp-journal.kpu.zp.ua/archive/3_2018/41.pdf (дата звернення: 15.10.2021).
2. Державної міграційної служби України Львівської області URL: dmsu.gov.ua/assets/files/statistic/week/immi-12-03-2021.pdf (дата звернення: 12.03.2021).
3. Еміграційні процеси в Україні: мотивації, тенденції та наслідки для країни. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/1_2018/3.pdf (дата звернення: 15.10.2021).
4. Забезпечення права дитини на належне виховання в сім'ї трудових мігрантів. URL: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:aM8n-VxovDAJ:visnyk-psp.kpi.ua/article/view/152619/151713+&cd=5&hl=ru&ct=clnk&gl=ua> (дата звернення: 15.03.2021).
5. Соціальне сирітство в контексті сучасних міграційних процесів в Україні. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Ilyk_Khrystyna/Sotsialne_syrytstvo_v_konteksti_suchasnykh_mihratsiyn_ykh_protseiv_v_Ukraini.pdf (дата звернення: 14.03.2021).

УДК 316.61

Тешнер Д. – ст. гр. СР-41

Західноукраїнський національний університет

ПСИХОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА МОЛОДІ З ІНВАЛІДНІСТЮ

Науковий керівник: к.пед.н, доц. Шафранський В. В.

Teshner D.

West Ukrainian National University

PSYCHOLOGICAL SUPPORT FOR YOUNG PEOPLE WITH DISABILITIES

Supervisor: Shafranskyi V. V.

Ключові слова: психологічна підтримка, молодь, інвалідність

Keywords: psychological support, youth, disability

Психологічна підтримка молоді з інвалідністю у всьому світі є важливою проблемою та завданням для вирішення. В Україні проблема інтеграції осіб з функціональними обмеженнями є досить актуальною, передусім, це стосується молоді з сенсорними чи руховими порушеннями: суспільство не готове сприймати людей із особливими потребами.

З метою забезпечення соціальної допомоги молоді, що не має змоги вести повноцінне життя через вади психологічного або фізичного розвитку, першочерговим є не лише зміна ставлення суспільства до людей із особливими потребами та проблемою інвалідності в Україні як такої, а й зміна уявлення самої молоді щодо власного життя та можливості саморозвитку, самореалізації. Через обмеження не лише в спілкуванні, а й у самообслуговуванні, пересуванні молоді люди стають майже повністю залежними від інших людей, батьків, що негативно впливає не лише на їх розвиток, а й на процес соціалізації.

Виникнення невпевненості у собі в людей з інвалідністю пов'язане з впливом сім'ї, ставленням рідних та самої особи до своєї хвороби. Занадто поблажливе ставлення з самого дитинства батьків до дітей призводить до гальмування розвитку самостійності та ініціативності. Неприйняття ситуації хвороби дитини батьками, недовіра до фахівців та методів лікування, агресивність до інших створюють умови, в яких дитина сприймає себе як тягар, не відчуває себе потрібною, цінною, що в подальшому суттєво впливає на її соціалізацію. Прийняття – означає прагнення батьків навчити дитину самостійно турбуватись про себе, залучати до спільної діяльності, спілкуватися з однолітками, вірити у власні успіхи та можливості.

Ефективність психологічної адаптації залежить від адекватного сприйняття себе та своїх соціальних зв'язків, цілей, ціннісних орієнтацій. Викривлене чи недостатньо розвинуте уявлення про себе веде до порушень адаптації в соціумі.

Отже, впевненість у власних можливостях формується з дитинства і має вагомий вплив на соціалізацію молоді з інвалідністю в майбутньому. Завдання дорослих – підтримати дитину, допомогти їй інтегруватися та соціалізуватися в соціум, розвинути навички самообслуговування, створити можливості для саморозвитку та самореалізації своїх потенційних можливостей.

УДК 81

Хома М. – ст. гр. МБ – 21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФЕМІНІТИВИ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ

Науковий керівник: Мацюк Г. Р.

Khoma M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

FEMININITIES IN THE UKRAINIAN LANGUAGE

Supervisor: Matsiuk H.

Ключові слова: суфікси, реформа, правопис.

Keywords: suffixes, reform, spelling.

22 травня 2019 року Кабінет Міністрів України ухвалив правопис української мови у новій редакції. Документ замінив стару редакцію правопису 1992 року. У новому правописі, зокрема, затвердили використання та найпродуктивніші моделі творення фемінітивів. З майже 300 сторінок нового українського правопису фемінітивам присвячено лише десять рядків. Однак досі продовжуються обговорення питання фемінітивів в українській мові.

Фемінітиви – це іменники жіночого роду, які мають дві групи за значеннями.

Перша група – іменники, які називають жінок за різними характеристиками: родинними зв'язками, національністю, професією, посадою тощо. Наприклад, мама, донька, українка, розвідниця, журналістка, учителька, продавчиня, верстальниця, прибиральниця, письменниця, депутатка. Це фемінітиви, які давно зафіксовані в тлумачному словнику української мови. Далі в контексті фемінітивів ми будемо говорити саме про цю групу.

Друга група фемінітивів – це іменники, які називають самиць тварин. В інших випадках фемінітиви не можуть утворюватися. Диван / диванка, стіл / столиха – це або жарти, або знущання з мови.

Структура української мови має багато суфіксів, за допомогою яких утворюються фемінітиви. Всього їх понад 13, але на сьогодні продуктивними є 4-6 суфіксів. Це означає, що для української мови як системи наявність фемінітивів та їх постійне творення за допомогою цих суфіксів є характерною рисою.

Те, що фемінітиви були віддавна в нашій мові, можна підтвердити, звернувшись до словників, які були укладені в XIX ст. та на поч. XX ст. Найдавніші фемінітиви належать до праіндоєвропейського періоду і розвинулись на спільнослов'янському ґрунті. У староукраїнській мові в писемних джерелах – це абтекарка, винничка, вибавителка, гафтарка. Із грецької мови, або як безпосередні запозичення – акробатка, аристократка. У скарзі 1619 року згадується, що утікачку від суду «гафтарку» Огапку віднайшли у монастирі волинського села.

Чому ж виникла певна прогалина у використанні фемінітивів, яку ми почали сприймати за їх відсутність у мові? Із 30-х рр. розпочалася серйозна русифікація. Система російської мови трохи інша, там немає 13 суфіксів для утворення фемінітивів. Їх лише чотири, і більшість з них має додаткову негативну конотацію, інше значення.

Щоб не помилитися у творенні фемінітива, перше, що можна зробити, – перевірити, чи є таке слово у словнику. Багато слів, які люди думають, що утворюють

їх наново, насправді давно функціонують і зафіксовані у словнику. Але до значної кількості маскулітивів – назв осіб чоловічої статі – особливо у сфері професійної та наукової діяльності є брак фемінітивів. Якщо в словнику ви не знайшли потрібного слова, можна спробувати створити його самостійно.

Почати варто з суфікса -к-, він найбільш універсальний і має в українській кілька значень. Одна з можливостей -к- – утворення назв осіб жіночої статі. Наприклад, для позначення національної належності ми використовуємо фемінітив «українка». Тому, якщо ви хочете спробувати створити новий фемінітив, варто почати з цього суфікса, він найбільш універсальний.

Якщо ви його додали й здається, що слово звучить неоковирно чи багато збігів приголосних – можна спробувати інші суфікси. Наприклад, -иц- (науковиця, засновниця, очільниця) або -ин- (фахівчиня, мисткиня, шефиня). Суфікс -ин- зарекомендував себе як продуктивний для утворення назв жінок за сферами наукової діяльності. Тому якщо вам потрібно утворити фемінітив для називання жінки за її належністю до наукової спеціальності, то тут якраз можна спробувати цей суфікс.

Якщо вам не подобається жоден варіант із цих трьох, можна спробувати інші суфікси. Але вони менш продуктивні й набагато рідше проявляють себе в утворенні нових слів. Найпродуктивніші моделі творення фемінітивів зафіксовані й в новій версії правопису української мови, який нещодавно був ухвалений.

Фемінітиви варто вживати в усіх сферах життєдіяльності людини, у всіх стилях, крім письмової форми офіційно-ділового стилю, варто робити диференціацію назв на позначення осіб за видами діяльності за гендерною ознакою. Також потрібно уникати негативних характеристик людей за гендерною ознакою (починаючи від “блондинка”, баба, хвойда і завершуючи відверто сексистськими). У звертаннях до групи людей також треба дотримуватись симетричного представлення обох статей: Пані та панове! Подруги і друзі! Колеги і колежанки! Викладачі і викладачки!;

Але досі є люди, які виступають проти вживання фемінітивів. Це може бути пов'язано з тим, що в мовця немає такої звички або ж людина може бути російськомовною. А в російській мові як у системі менше фемінітивів і суфіксів, які їх утворюють. Тобто для російськомовної людини саме явище фемінітивів не має особливого значення. І коли вона говорить українською мовою, де фемінітивів багато, то їй здається, що це щось штучне, ненормальне. У такому разі треба прийняти той факт, що мовні системи можуть відрізнятися.

Друга причина пов'язана з тим, що дуже часто жінки самі не хочуть, щоб їх називали з використанням фемінітивів, бо їм здається, що це применшує. Це пов'язано зі століттями патріархату. Якщо ми подивимося у словник, то побачимо, що маскулітивів у половину більше, ніж фемінітивів. Звичайно, стає зрозуміло, що суспільство протягом кількох століть жінок зневажало. І це залишилося, тому що не так багато часу минуло відтоді, як жінки вибороли такі ж права, як у чоловіків. І така реакція – лише незаперечне підтвердження того, що ми живемо у патріархатному світі. Проте якщо жінці неприємно, коли конкретно про неї говорять з використанням фемінітивів, то не треба силувати чи обурюватися. Варто поважати її позицію, дати право самій вирішувати.

УДК 347.121.2

Цимбровський В. – ст. гр. МБ-21

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

ОКРЕМІ ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ОСОБИСТИХ НЕМАЙНОВИХ ПРАВ В УКРАЇНІ

Науковий керівник: ст. викладач Грузін В. Я.

Tsymbrovskiy V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

SEPARATE PROBLEM ASPECTS OF LEGAL ADJUSTING OF THE PERSONAL UNPROPERTY RIGHTS ARE IN UKRAINE

Supervisor: Sr. lecturer Gruzin V.

Ключові слова: особисті немайнові права, система особистих немайнових прав, право на ім'я, здійснення особистих немайнових прав, право на захист особистих немайнових прав.

Key words: personal unproperty rights, system of the personal unproperty rights, right on the name, of realization of the personal unproperty rights, right of defence of the personal unproperty rights.

Відомо, що особисті немайнові права фізичної особи не мають економічного або майнового змісту, вони мають єдину економічну природу й утворюються в духовній сфері життя суспільства. Проте, певний зв'язок між майновою сферою і названими правами існує. Якщо порівнювати можливості матеріально забезпеченої особи на реалізацію своїх прав та особи, яка таких можливостей не має, слід визнати, що у разі порушення особистих немайнових прав ця особа змушена нести як матеріальні, так і душевні втрати з подальшим негативним впливом на її майновий стан.

Певна проблема виникає також стосовно визначення правової природи особистих немайнових прав фізичної особи. Дехто з вчених вважає, що, оскільки особисті немайнові права передбачені Конституцією України, вони мають конституційно-правову природу. Проте Конституція України закріплює тільки загальні засади правового регулювання суспільних відносин, а вже більш детальний розвиток вони віднаходять у галузевому законодавстві, зокрема в цивільному. Ще одним проблемним аспектом, на який слід звернути увагу, є порушення особистих немайнових прав та інтересів фізичних осіб у соціальних мережах. Поява нових засобів зв'язку вимагає вдосконалення системи захисту прав та інтересів фізичних осіб, вироблення нових способів визначення порушників у цій сфері.

Право на захист особистих немайнових прав – це регламентоване правове регулювання на випадок оспорення, невизнання, заперечення, виникнення загрози порушення чи порушення особистого немайнового права. Однак правовий захист особистих немайнових прав, які безпосередньо пов'язані з особою, знаходиться на неналежному рівні. Сучасна нормативна база повинна передбачати більш широкий спектр конкретних особистих немайнових прав фізичних осіб, створювати реальну можливість охорони немайнового інтересу таких осіб.

УДК 621.326

Яремчук Л. – ст. гр. Т-315

*Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж»
ТНТУ імені Івана Пулюя*

ПОРЯДОК ПЕРЕТИНУ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

Науковий керівник: викладач вищої категорії, методист Мацикур Г.В.

Yaremchuk L.

*Separate Structural Subdivision "Ternopil Professional College of Ternopil Ivan
Puluj National Technical University"*

PROCEDURE FOR CROSSING THE STATE BORDER OF UKRAINE IN A PANDEMIC CONDITION

Supervisor: teacher of the highest category, methodologist G.V.Matsykur

Ключові слова: перетин кордону

Keywords: crossing the border

Сутність статті полягає у вивченні та порівнянні шляхів вирішення питання щодо в'їзду громадян України та іноземців на територію України через постанови Уряду від 09.12.2020 р. та 22.03.21 р.

Згідно до постанови Уряду, що була опублікована 9 грудня 2020 р. № 1236 [1], громадяни України підлягли обов'язковій обсервації після перетину державного кордону, якщо прибули з держави із значним поширенням COVID-19. Крім таких осіб, якщо немає підстав вважати, що вони були в контакті із хворою на COVID-19 особою:

- яка прибула в Україну з метою навчання у закладах вищої освіти;
- яка мала негативний результат тестування на COVID-19 методом полімеразної ланцюгової реакції, який проведено не більш як за 72 години до перетину кордону;
- яка є громадянином (підданим) державі із значним поширенням COVID-19 та не перебувала на території таких держав протягом останніх 14 днів або прямує територією України транзитом та має документи, що підтверджують виїзд за кордон протягом двох діб;

Також:

- працівників дипломатичних представництв та консульських установ іноземних держав, представництв офіційних міжнародних місій, організацій, акредитованих в Україні, та членів їх сімей;
- водіїв та членів екіпажу вантажних транспортних засобів, автобусів, що здійснюють регулярні перевезення, членів екіпажів повітряних і морських, річкових суден, членів поїзних і локомотивних бригад;
- інструкторів збройних сил держав — членів НАТО та держав — учасниць програми НАТО "Партнерство заради миру", які беруть участь у заходах з підготовки підрозділів Збройних Сил;
- діячів культури за запрошенням закладу культури разом з однією особою, що супроводжує кожного з них;
- осіб, що здійснюють перевезення гемопоетичних стовбурових клітин для трансплантації;

- осіб, які мають негативний результат тестування на COVID-19 методом полімеразної ланцюгової реакції, який проведено не більш як за 48 годин до перетину кордону.

Для іноземців були поставлені більш жорсткі умови: уряд України заборонив в'їзд громадян інших країн на її територію без наявного поліса страхування, що виданий страховою компанією, яка зареєстрована в Україні.

Постановою 23.03.2021 р. [2], яка є дійсною на сьогоднішній день, було прописано нові умови та правила в'їзду на територію України її громадян та іноземців. Після вступу цієї постанови в дію, незалежно від того, з якої країни прибуває громадянин України чи іноземець, всі повинні будуть надати довідку щодо проведеного тестування методом ПЛР.

Іноземці можуть перетинати український кордон, якщо у них є поліс страхування, а також ПЛР-тест, зроблений не пізніше, ніж за 48 годин. У разі відсутності поліса (свідоцтва, сертифіката) страхування або негативного результату тестування на COVID-19 співробітники ДПСУ відмовлятимуть іноземцям та особам без громадянства у перетині державного кордону.

Щодо громадян України, вони мають також вибір - піти на самоізоляцію на 14 днів, незалежно від того, звідки вони повертаються. Чи це країна із зеленої, чи червоної зони за рівнем хвороби.

Від самоізоляції звільняються ті українці, які мають на руках негативний ПЛР-тест на коронавірус, який зробили не пізніше, ніж за 48 годин до моменту прибуття на кордон. У постанові не повідомляється про можливість дострокового припинення самоізоляції і про те, що іноземці можуть також піти на самоізоляцію, як і громадяни України під контролем додатку «Дій вдома».

Отже, у результати аналізу постанов від 09.12.20 р. та 23.03.2021 р. свідчать про те, що Україна робила все необхідне для запобігання поширенню на території України респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2, але ускладнила процес перетину кордону для громадян України. Крім того, змінами закріплені повноваження, що посадові особи Державної прикордонної служби перевіряють встановлення мобільного додатка громадянами. Але із постанови Уряду далі є незрозумілими процеси проходження самоізоляції, постановки на облік в додатку «Дія» і «Вдома» і зняття з режиму самоізоляції.

З іншого боку, зникла невизначеність щодо переходу країн з «червоної» до «зеленої» зон, що створювала постійні неочікувані ситуації на кордоні, так як список країн постійно мінявся, і, відповідно, туристи дізнавались про необхідність проходження тестів чи самоізоляції у момент прибуття до України.

Література

1. Про встановлення карантину та запровадження обмежувальних протиепідемічних заходів з метою запобігання поширенню на території України гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2: постанова Кабінету Міністрів України від 09 грудня 2020 р. № 1236 / Урядовий портал. – [Електронний ресурс]. – <https://www.kmu.gov.ua/npas/>.

2. Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 9 грудня 2020 р. № 1236: постанова Кабінету Міністрів України від 22 березня 2021 р. № 230/ Офіційний сайт Верховної Ради України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/230-2021>.

УДК: 26(035)

Худецький Н. - ст. гр. КІ – 11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ГЕРМЕТИЧНА ФІЛОСОФІЯ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ВСЕСВІТУ

Науковий керівник: д. філос. н, професор. Довгань А. О.

Khudetsky N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

HERMETIC PHILOSOPHY OF THE ORGANIZATION OF THE UNIVERSE

Scientific adviser: Dr.Philos.n, associate professor Dovgan A.O.

Ключові слова: герметизм, Всесвіт, принцип герметизму

Key words: hermeticism, Universe, principles of hermeticism

Герметизм -філософське вчення (2-3 ст.н.е.), що походить від єгипетського мислителя Гермеса Трисмегіста, «тричі великого»-царя земного, філософа-законодавця, жреця за влучною характеристикою давніх греків. Гермес – грецьке ім'я Тота, єгипетського Бога мудрості.

В Західній Європі герметична філософія стала доктриною мислителів епохи Середньовіччя і епохи Відродження. В середні віки герметична філософія отримала розвиток через східно-християнських та іудейських містиків у мусульман, а після Хрестових походів вона з'явилася у вигляді алхімії і в католицькій Європі. Герметизм став основою неоплатонізму, гностицизму, природничо-наукового матеріалізму та навчань релігійно-містичних товариств тамплієрів, розенкрейцерів, масонів, ілюмінатів, теософів і ін. Проте герметична філософія формально опинилася під забороною католицької церкви.

В епоху Відродження деякі міркування герметизму знайшли своє розроблення у філософії і часткове підтвердження в офіційній науці. Так М.Коперник, вивчаючи положення Сонця відносно Землі згадує Гермеса Трисмегіста. Також Дж. Бруно, розмірковуючи про Землю як живий організм стверджував, що частини його змушені рухатись з усім цілим як цілісним тілом, про що вже пишеться в «Священній книзі Тота».

Сьогодні широко відомі три основних тексти, в яких висвітлюється герметизм. Це «Смарагдова скрижаль», «Герметичний корпус» і «Кібаліон». У «Кібаліоні» перераховані і прокоментовані сім головних принципів організації Всесвіту, а саме:

1.Принцип менталізму: Всесвіт - це уявний образ Бога. Всесвіт збудований розумно. Розумність реалізується при взаємодії всіх планів буття. Нерозумність є відхилення, тому людині потрібно навчитися знаходити іскру божу із любої речі. Цей принцип пояснює дієву природу Енергії, Сили і Матерії.

2.Принцип аналогії (подібності): стверджується аналогія між вищим і нижчим світами, мікрокосмом (Людиною) і макрокосмом (Всесвітом). Що знаходиться внизу аналогічно знаходиться нагорі. Цей принцип дозволяє перебороти всі перешкоди, які ховають від людини все, що невідоме і непізнане.

3.Принцип вібрації: все існуюче - це лише різні вібрації (видозміни) єдиної першооснови. Все суще рухоме, тільки небуття нерухоме. Вміння людини настроїтись на потрібну частоту, дає їй можливість зрозуміти себе і змінити навколишнє середовище.

4.Принцип ритму: все знаходиться в двосторонньому невпинному русі: опускається вниз і піднімається вгору, переходить з однієї протилежності в іншу. Тому людина може навчитися кататись на хвилях ритму і уникати його незмінних руйнівних впливів.

5.Принцип полярності: у всього є своя протилежність, по суті, протилежності - це межі чогось одного, і їх завжди можна примирити . Розуміння цього принципу дає людині можливість змінити як свою власну полярність, так і чужу. Взаємно обертані Ненависть і Любов, Страх і Мужність.

6.Принцип статі: всі речі поєднують два начала: чоловіче і жіноче, і будь-яка творчість є результатом взаємодії двох начал.

7.Принцип причини і наслідку: все має причину і наслідок, випадок - це закон, який не пізнано. Існує багато планів причинності, але ніщо не втече від закону.

Отже, таємна мудрість давніх єгиптян стала життєдайним джерелом становлення того способу світопізнання, в якому проявила себе людська любов до мудрості, названа філософією.

Секція:

Економіка, менеджмент та фінанси

УДК 331

Віятик І. – аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ НА ПІДПРИЄМСТВІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Науковий керівник: д.е.н, доцент Шерстюк Р.П.

Viiatyk I.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

IMPROVEMENT OF PERSONNEL QUALIFICATION AT THE ENTERPRISE IN MODERN CONDITIONS

Supervisor: D.Sc. (Econ.), Assoc. Prof. Sherstiuk R.

Ключові слова: кваліфікація, персонал, економіка.

Keywords: qualification, personnel, economics.

Актуальність теми. Розвиток науково-технічного прогресу супроводжується зростанням потреб у розвитку та вдосконаленні особистості, отриманні знань, здобутті та поглибленні навичок і умінь, можливості творчого розвитку і самовдосконалення. Виникає затребуваність різного роду підвищень кваліфікацій і змін ступеня підготовленості в різних областях знань, трансформації і зміни професій. Підвищення рівня професійної майстерності, та капіталовкладення в професійний розвиток сприяють створенню сприятливого клімату в організації, підвищують мотивацію співробітників та їх відданість організації, забезпечує спадкоємність в управлінні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання про підвищення кваліфікації персоналу на підприємстві були висвітлені багатьма вітчизняними та зарубіжними дослідниками такими як: Савченко В. А., Кібанов А. Л., Вульфсон Б. Л. та Мірошніченко П.

Виклад основного матеріалу дослідження. В умовах розвитку економіки знань процес навчання людини повинен бути безперервним і протікати все його свідоме життя. Метою навчання є отримання освіти, яке в свою чергу ділиться на загальну і професійну.

Професійне навчання персоналу направлено на забезпечення трудової самореалізації особистості, формування у неї поглиблених професійних знань, умінь і навичок, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності персоналу в умовах ринкової економіки [1].

Згідно з визначенням Кібанова А. Л., підвищення кваліфікації - це навчання кадрів з метою удосконалення знань, умінь, навичок і способів спілкування в зв'язку з ростом вимог до професії або підвищенням на посаді [2].

На думку автора, кваліфікація - це соціально-економічна характеристика працівника, що має на увазі під собою набір спеціальних професійних знань, навичок, умінь, що дозволяє працівнику виконувати трудові функції певною мірою складності в певній трудовій сфері.

Підвищення кваліфікації персоналу повинно бути комплексним по охопленню, диференційованим по окремих категоріях працівників, індивідуалізованим, безперервним, орієнтованим на перспективний зростання діяльності.

Професійна підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації персоналу в європейських компаніях носить переважно системний, безперервний характер. Це підтверджується тим, що в компанії постійно відбувається моніторинг потреб у професійній підготовці та планування подальшого використання навченого персоналу.

Так, в свою чергу, в Німеччині підвищення кваліфікації управлінських кадрів в основному здійснюється на внутрішньофірмовій основі. Всі компанії в Німеччині повинні складатися в торгових палатах, які спрямовують частину одержуваних ними членських внесків на забезпечення курсів підготовки та підвищення кваліфікації управлінських кадрів [3].

За даними останнього моніторингу, протягом року в усіх галузях економіки України підвищили свою кваліфікацію тільки 943 тис., Або 8,6%, працівників. У промисловості ситуація краща, але не набагато. Підвищенням кваліфікації було охоплено 389 тис. чоловік, або 13,5% від середньооблікової кількості штатних працівників, а навчанням нових професій - 156 тис., Або близько 5%, що досить мало для настільки стрімко розвивається [4].

З метою підвищення ефективності професійного навчання на підприємстві, пропонується перед початком навчання і особливо підвищення кваліфікації проводити обов'язковий вхідний контроль знань з метою виявлення вузьких місць з тих чи інших предметів і обов'язковим коригуванням навчальної програми безпосередньо перед початком навчання (див. рис. 1).

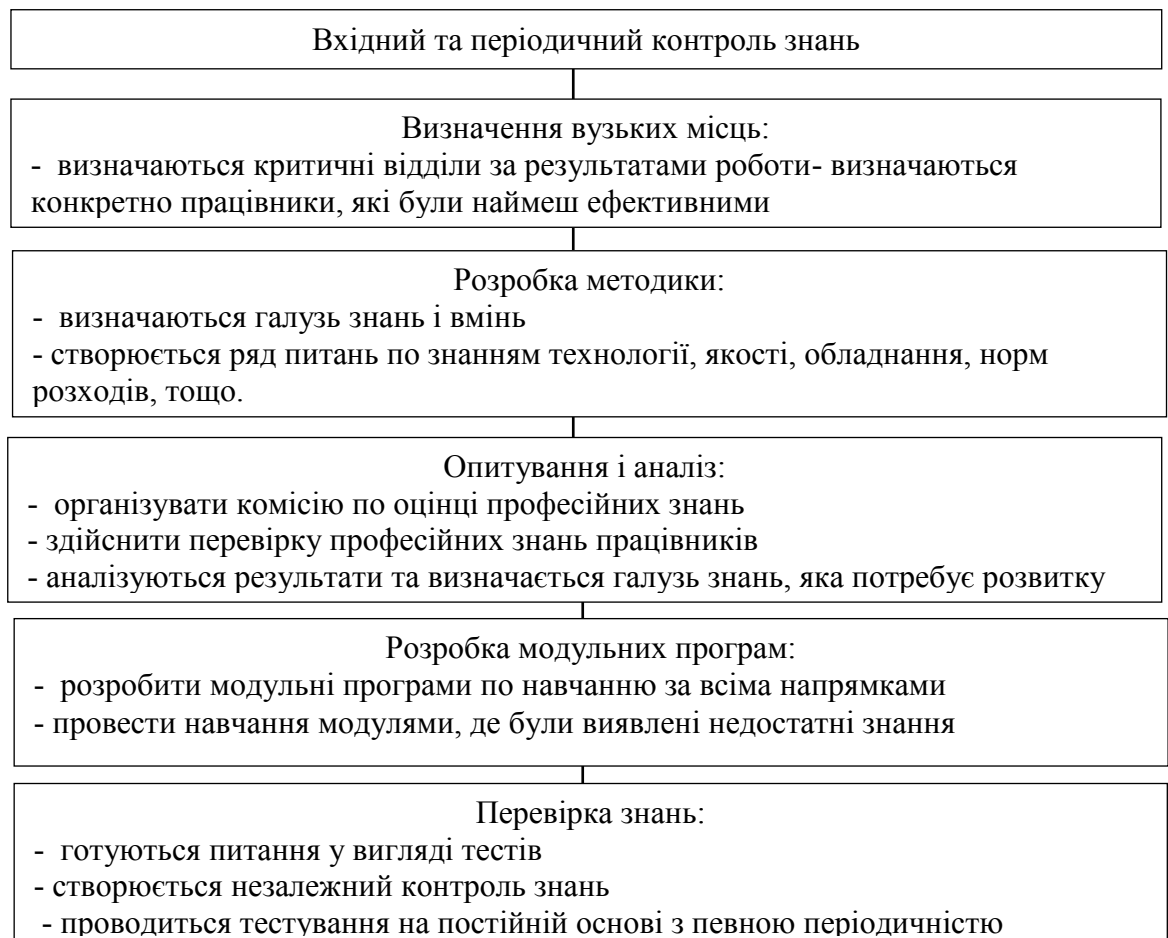


Рис. 1. Сучасна модель навчання персоналу в рамках корпоративної системи управління людськими ресурсами

**зроблено автором на основі аналізу джерела [5]*

В сучасних умовах, коли необхідно швидко зробити перепідготовку кадрів, найбільш прийнятною організаційною формою, як показує практика і дослідження вчених, є 4-6 тижневі курси з відривом від виробництва. Інтенсифікація навчання тут може досягти максимально можливих меж. Але для цього, як і при інших формах навчання, важливо використовувати відеотехніку, , широко застосовувати методи активного навчання. Поряд з цим найважливішою залишається форма самостійного безперервної освіти, особливо для керівного персоналу. Однак, самостійне утворення - це не тільки постійна робота з відповідною літературою, але ще і безпосереднє вивчення досвіду, не виключаючи зарубіжного.

У зв'язку з постійними змінами в економіці програми навчання повинні постійно оновлюватися і уточнюватися. Тому всі навчальні програми та плани, існуючі в навчально-курсовому комбінаті підприємства, повинні бути переглянуті і приведені у відповідність з новими вимогами. Після проходження курсу навчання всіх категорій персоналу необхідно проведення подальшого навчання, яке полягає в інструктажі, в заняттях з підвищення кваліфікації і в самоосвіті.

Висновки: На сьогоднішній день питання щодо професійного навчання кадрів набувають особливого значення та привертають увагу зі сторони держави бізнесу і громадськості. Для того щоб підвищити ефективність системи професійного навчання на підприємстві потрібно використовувати комплексний підхід, формувати навчальні програми та змінювати підходи до навчання фахівців та керівників. Слід пам'ятати, що працівники є основою будь-якої компанії, а їх навчання повинно стати прерогативою для кожного керівника, так як працівник є безпосереднім джерелом його доходу і достатку.

Список використаної літератури:

1. Савченко В. А. Організаційно-економічні аспекти професійного навчання на виробництві: монографія / В. А. Савченко; НАПН України, Ін-т проф.-техн. освіти. - К.: Вид-во Ін-ту проф.-техн. освіти НАПН України, 2012. - 171 с.
2. Кибанов А. Л. Управление персоналом организации / Кибанов А. Л. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 572 с.
3. Вульфсон Б. Л. Мировое образовательное пространство на рубеже веков / Вульфсон Б. Л. – М. : Изд-во Московского психолого-социального института, 2006. – 235 с.
4. Щербак Л. З досвіду правового регулювання професійної освіти та навчання кадрів на виробництві в Республіці Болгарія / Щербак Л. З. // Справочник кадровика. – 2006. – № 08. – С. 91–93.
5. Мирошніченко П. Активні форми навчання персоналу промислових підприємств / П. Мирошніченко // Персонал. – 2010. - №1. – С. 62-68.

УДК 351:004.738.5

Грицишин В. – ст. гр. БМ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Е-УРЯДУВАННЯ ЕСТОНІЇ: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ

Науковий керівник: к.і.н., доцент Гумен Ю.Є.

Hrytsyshyn V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

E-GOVERNMENT OF ESTONIA: EXPERIENCE FOR UKRAINE

Supervisor: PhD, Associate Professor Humen Yu.Ye.

Ключові слова: Україна, Естонія, е-урядування.

Keywords: Ukraine, Estonia, e-Government.

На сьогодні, в Україні якість надання адміністративних послуг органами державної влади та управління є малоефективною, а отже, нагальною є проблема належного застосування європейського досвіду е- урядування. Щоб зрозуміти ефективність впровадження ІТ-технологій у сфері надання державних адміністративних послуг, ми звертаємося до досвіду невеликої європейської держави - Естонії.

Естонія – єдина країна, де майже всі державні послуги доступні онлайн, окрім реєстрації нерухомості, укладання та розірвання шлюбу. Вона перша в світі запровадила програму електронного резиденства та перша розпочала застосовувати штучний інтелект на рівні держави, що врегульовано законодавством. В свою чергу, громадяни голосують і підписують документи, завдяки мережі Інтернет. В даній країні доступно багато цифрових сервісів, однак всі державні реєстри тісно пов'язані між собою урядовою платформою X-Road, що дає можливість особі ідентифікуватися та авторизуватися, а іншим реєстрам невідомо імена громадян. Для того, щоб їх отримати, громадянин, потрібно звернутись до реєстру населення, тобто до центрального серверу, і взяти їх може лише той, в кого є повноваження. Також X-Road може з'єднувати з іншими порталами, зокрема з е-Здоров'я, при потребі особистих даних пацієнта щодо історії хвороб і т.д. Кожен громадянин Естонії має особистий кабінет, де зберігається вся інформація про нього, наприклад щодо податків, медичних даних і т.д.

Дані про резидентів Естонії зберігаються в багатьох установах в електронному вигляді і кожен орган влади має свій реєстр, з якого інформація не дублюється в інших відомствах. Однак, якщо потрібно оформити якийсь документ, а інформація є в інших відомствах, то завдяки X-Road передається ця інформація від відомства до відомства по перевірених і захищених каналах. Що стосується питань захисту особистих даних, то в Естонії діє Інспекція, співробітники якої перевіряють органи державної влади щодо захисту даних. Також Інспекція стежить за тим, щоб держоргани повторно не вимагали від громадян особистих даних, які вже зберігаються в одному реєстрі і не створювали реєстрів з даними, що зберігаються в інших реєстрах. Загалом питання захисту особистих даних естонців є одним з найважливіших, тому система фіксує абсолютно все і, коли особа заходить в свій особистий кабінет, то бачить всі випадки запитів щодо своїх даних, а саме дату, причину і ким здійснено кожен запит [1].

Важливим етапом реформування алгоритму надання державних адміністративних послуг в Україні стало створення Міністерства цифрової трансформації в 2019 році. Першим досягненням нового відомства стало створення

єдиного порталу державних адмінпослуг «Дія». Громадяни України отримали можливість не виходчи з дому отримувати адміністративні послуги, подавати звернення, скарги, петиції, здійснювати електронне листування з органами влади. Тут доступні 27 державних послуг, які розраховані як для громадян, так і для суб'єктів підприємницької діяльності. Доступними є водійські права та свідоцтво про реєстрацію транспортного засобу. Також, Мінцифри презентували ще 4 нові послуги на порталі «Дія», а саме: будівельні послуги, оновлена реєстрація ТОВ онлайн, «Малютко онлайн» та реєстрація місця проживання дитини до 14 років. Також стали доступними ще й цифрові паспорти (внутрішній та закордонний), які можна використовувати через цей додаток. [2]. В свою чергу, це сприяє взаємодії громадян, бізнесу і держави. Наступним етапом ефективного є – урядування в Україні стане впровадження аналогу X-Road, під назвою «Трембіта» [3]. Зрозуміло, що і «Трембіта», і «Дія» повинні взаємодіяти з усіма державними реєстрами для отримання необхідної інформації. В Україні налічується більше 300 публічних реєстрів, однак немає центрального серверу, що зміг би забезпечити їх роботою без персоніфікації даних так, як в Естонії. Тому в реєстрах є не тільки інформація, що його безпосередньо стосується, а ще й додаткова. Наприклад, реєстр громадських об'єднань містить не лише інформацію про об'єднання, а й дані про людей, які щось реєстрували в ньому. Тобто, кожен реєстр містить достатньо інформації про будь-якого громадянина і кожен бажаючий може бачити цю інформацію. Досвід Естонії показує, що в електронних реєстрах державних установ зберігаються лише ті дані осіб, що необхідні для надання профільних послуг, в той час як в Україні кожен державний орган збирає якомога більше інформації про особу.

На завершення, варто відмітити те, що система електронного судочинства Естонії є однією з найефективніших в Європі, так як взаємодія з громадянами і правоохоронними органами відбувається досить швидко. Громадяни можуть подавати заяви в будь-який час і система автоматично опрацює їх, тобто розподілить і знайде усі необхідні документи, а результати гарантовано вже наступного дня. Цей естонський досвід є гарним прикладом для України [4].

Отже, можна зробити висновок, що досвід Естонії поступово реалізується в Україні. Проте, слід зазначити, що додаток «Дія» і досі працює зі старою системою реєстрів і незважаючи на його зручність, він не є достатньо ефективним. Нам, також, необхідно запровадити сучасну безпечну систему щодо цифрових підписів чи ID-карток. В Естонії не лише запроваджуються інновації, а й постійно перевіряються існуючі та досліджуються нові технологічні процеси. Завжди існує ризик кібератак чи розкриття особистих даних, тому кожен інноваційний процес потрібно випробовувати та досліджувати. Україні варто розвивати технології за допомогою певних державних програм та співпраці з бізнесом, адже це супроводжуватиме взаємодію громадянського суспільства, бізнесу і держави.

Список використаної літератури

1. Цифрові паспорти в Україні та Естонії: в чому схожість та відмінність. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bituk.media/inovacziyi-i-tehnologiyi/tsyfrovi-pasporty-v-ukraini-ta-estonii-v-chomu-skhozhist-ta-vidminnist/>
2. Міністерство цифрової трансформації презентувало нові електронні послуги та сервіси в Дія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/news/ministerstvo-cifrovoyi-transformaciyi-prezentuvala-novi-elektronni-poslugi-ta-servisi-v-diya>
3. Система "Трембіта" – у промисловій експлуатації. . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://thedigital.gov.ua/news/sistema-trembita-u-promisloviy-ekspluatatsii>
4. Технології в «Дію»: чим корисний досвід Естонії у впровадженні інновацій. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mind.ua/openmind/20211769-tehnologiyi-v-diyu-chim-korisnij-dosvid-estoniya-u-vprovadzhenni-innovacij>

УДК 658.3.007

Петелецький В. - ст. гр. БМс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОТИВАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ ЯК ГОЛОВНИЙ ІНСТРУМЕНТ КАДРОВОЇ ПОЛІТИКИ НА ПРИКЛАДІ СФНВГ "КОВАЛЬ"

Науковий керівник: к.е.н, доцент Шведа Н.М.

Peteletskyi V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical Universtiy

PERSONNEL MOTIVATION AS THE MAIN TOOL OF HR POLICY FOR EXAMPLE OF PFSPF "KOVAL"

Supervisor: Shveda N.

Ключові слова: мотивація, персонал, продуктивність

Keywords: motivation, personnel, perfomance

У сучасних умовах для досягнення успіху організація повинна мати високий рівень конкурентоспроможності. Один з інструментів для цього є ефективна кадрова політика підприємства, тому що вона є основою для формування конкурентних переваг і засобом досягнення успіху.

До елементів кадрової політики відносять:

- політику зайнятості – передбачає забезпечення персоналу цікавими і безпечними умовами праці,
- політику навчання – передбачає формування бази навчання,
- політику мотивування праці – передбачає налагодження системи мотивації працівників,
- політику успіху – передбачає створення умов праці, які є привабливими як для працівника, так і для підприємства,
- політику трудових відносин – передбачає формування процедур, які можна використати при конфліктних ситуаціях.

Мотивація відіграє чималу роль при формуванні та аналізі продуктивності виробництва в цілому. За рахунок ефективного мотивування персоналу можна отримати найкращі показники ефективності у сфері виробництва. Забезпечення мотивації робочої сили є життєво важливим для довгострокового успіху будь-якої компанії; це особливо актуально для підприємств у виробничому секторі, так як обсяги виробництва та рівень продуктивності в галузі постійно падає протягом останніх кількох років.

У будь-якій виробничій компанії існує велика залежність показників продуктивності і ефективності від рівня кваліфікації та бажання працювати робочої сили. Хоча наявність кваліфікованого штату працівників, які виконують роботи, очевидно, є важливим, проте бізнес може постраждати, якщо співробітники не належним чином мотивовані для виконання своїх професійних обов'язків. Поєднання цих двох надзвичайно важливих категорій – високої кваліфікації та високої мотивації – може мати величезний вплив на те, наскільки ефективно працює бізнес і навіть на те, який прибуток приносить бізнес.

Можна з упевненістю сказати, що наявність мотивованої робочої сили у виробничій компанії має багато переваг, але як насправді мотивувати своїх

співробітників? Традиційно працівників намагаються мотивувати через виплату високої заробітної плати. Але враховуючи сучасні тенденції розвитку українського суспільства, зрозуміло, що матеріальна мотивація не може вирішити всі питання, тому що в певний момент часу компанія вже не зможе надати високого рівня зростання зарплати. Тому на перший план виходять моральне мотивування. Особливо корисно буде, якщо компанія поєднує високий рівень і морального, і матеріального мотивування.

Ось декілька найкращих порад про те, як мотивувати персонал на основі досвіду СФНВГ "Коваль":

Заохочуйте особистий ріст працівників. Багато компаній розглядають заохочення працівників до підвищення їхньої кваліфікації як загрозу їхньому бізнесу. Вони вважають так головним чином тому, що, на їх думку, висококваліфіковані працівники частіше звільняються і покидають свою компанію, бо шукатимуть кращого місця. Насправді, це не обов'язково правда, оскільки працівники, швидше за все, нададуть перевагу вашій компанії, якщо їх заохотять до професійного зростання та запропонують чіткий шлях розвитку саме у вашому бізнесі. Олег Володимирович Коваль за багато років вибудував біля себе чудову команду надійних працівників, які росли разом із підприємством і віддані йому, в першу чергу, за досвід який вони отримали, працюючи саме тут.

Надайте своїм працівникам автономію. Хоча може бути важко надати всім працівникам автономію, тобто самостійно організовувати свій графік і навантаження протягом дня на виробництві, це слід заохочувати, де можливо. Складний та регламентований графік може іноді відчужувати працівників, оскільки вони відчують себе вкрай обмеженими, особливо якщо такий тип робочого середовища триває протягом тривалого періоду часу. Внаслідок послаблення централізації управління можна побачити набагато більше співпраці та підвищену мотивацію до пошуку нових і кращих способів працювати.

Спілкуйтеся з працівниками ефективно. Забезпечити правильну передачу будь-якої важливої ділової інформації своїм працівникам – це досить простий, але одночасно і фантастичний спосіб мотивувати своїх співробітників. Постійне сповіщення працівникам будь-якої інформації, яка може вплинути на них у майбутньому, та одночасне заохочення зворотного зв'язку щодо будь-яких змін змушує персонал почуватись цінованими та вислуханими.

Заохочуйте працівників. Ця порада ніби є зрозумілою і потрібною, але якщо запропонувати працівникам заохочення не тільки матеріальне, але і моральне, то обов'язково найближчим часом отримаєте мотивовану робочу силу. Варто також зазначити, що стимулювання не завжди повинно бути дорогим для бізнесу. Можна запропонувати такі заохочення, як подарункові картки, кілька додаткових оплачуваних вихідних або навіть оплата за харчування персоналу, якщо працівник виконує поставлені цілі щороку. Маленькі жести можуть значно допомогти вашим працівникам і, безумовно, варто вкладати гроші, якщо ви хочете мати високо мотивовану та з високим ступенем лояльності до компанії робочу силу.

Таким чином, в СФНВГ "Коваль" впроваджені невеликі зміни, але їх кероване впровадження може принести величезні переваги як для підвищення продуктивності праці, так і для здоров'я та добробуту працівників, а отже і компанії.

УДК 338.2

Плекан У. - к.е.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Plekan U. Ph.D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ECONOMIC POTENTIAL OF MOTOR TRANSPORT ENTERPRISES

Ключові слова: автомобільний транспорт, економіка підприємства, економічний потенціал.

Keywords: road transport, enterprise economics, economic potential

Автомобільний транспорт є найбільш розповсюдженим видом транспорту та важливою частиною національної економіки. Маневричні переваги автомобільного транспорту сприяють підтриманню конкурентоспроможності серед інших видів транспортування вантажів і пасажирів на невеликі відстані. Вплив автотранспортної галузі на валовий внутрішній продукт України актуалізує потребу постійного підтримання економічного розвитку підприємств автомобільного транспорту.

У сучасних умовах інтенсифікації інтеграційних процесів у механізмі функціонування вітчизняних підприємств відбувається низка змін, що викликані численними факторами, у тому числі економічними. Ринок характеризується підвищеним динамізмом з невизначеністю умов функціонування суб'єктів функціонування, зростаючою роллю споживачів та загостренням конкурентної боротьби.

Стабільність роботи підприємств автомобільного транспорту, зростання та зміцнення позиції на ринку транспортних послуг досягається запровадженням раціональної і ефективної економічної політики. Саме тому, економічна політика підприємств автомобільного транспорту є невід'ємною складовою системи управління.

Діяльність підприємств автомобільного транспорту, яка пов'язана із задоволенням потреб кожної людини, підлягає впливу багатьох чинників і охоплює широкий спектр економічних та фінансових питань, які потребують повсякденного вирішення. Однією з основних проблем автомобільного транспорту є економічні проблеми, а саме:

- зростання вартості перевезень через інфляцію,
- подорожчання пального;
- низька ефективність перевезень (відношення обсягу перевезень до кількості виробленої продукції в Україні складає 3 і більше).

В умовах висококонкурентного середовища успішно функціонують тільки ті транспортні підприємства, які здійснюють моніторинг запитів зацікавлених сторін, компетентно організовують свою діяльність, правильно використовують людський ресурс тощо. Усе це потребує комплексних глибоких економічних знань та розвитку економічного потенціалу підприємств.

Секція: **Інженерія продукції**

УДК 608.1

Козій А. – ст. гр. МБ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ РИНКУ БУДІВЕЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ВИНАХІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Ігнатєва В.Б.

Kozii A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

RESEARCH OF THE DEVELOPMENT TRENDS OF THE CONSTRUCTION PRODUCTS MARKET BASED ON ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF INNOVATIVE ACTIVITIES

Supervisor: Ihnatieva V.

Ключові слова: будівельна продукція, ринок

Keywords: construction products, market

Важливою передумовою успішного виходу нової конкурентоспроможної продукції на ринок є аналіз тенденцій розвитку ринку даної продукції.

Одним з найефективніших джерел таких досліджень є патентна документація. Аналіз патентної документації надає інформацію про основні технологічні тенденції в розробці нових та покращених продуктів.

Актуальні проблеми прогнозування тенденцій розвитку ринку продукції на основі патентно-статистичних досліджень висвітлені у працях вітчизняних і закордонних вчених: Цибульова П.М., Пирятинської С.Ф., Дмитрієвої О.С., Пархоменка О.В., Скорнякова Е.П., Горбунової М.Е. [1].

Незважаючи на глибокі теоретичні і практичні дослідження в цій галузі, актуальним залишається питання вибору методів аналізу тенденцій розвитку ринку продукції, які б дозволяли найбільш ефективно використовувати патентну інформацію, забезпечуючи результативність досліджень вже на ранніх стадіях розробки нового продукту при вирішенні питання вибору напрямів досліджень.

Аналіз тенденцій розвитку ринку конкретного продукту дозволяє передбачити, як продукт, а також кожен із можливих технічних напрямків його удосконалення буде розвиватися надалі, а також визначити, чи відноситься він до перспективного технічного напрямку.

Одним з найбільш ефективних методів аналізу тенденцій розвитку окремих технічних напрямків, пов'язаних із удосконаленням конкретного виду продукції, є метод аналізу винахідницької активності.

Винахідницька активність в певній галузі характеризується числом патентів за окремими роками протягом певного періоду і відповідно зростанням або спадом інтересу до даного типу технології в часі, яка знаходиться в прямій залежності від витрат на НДР та ДКР з цього напрямку.

Проаналізуємо потенціал конкурентоспроможності конкретного продукту на

матеріалі досліджень, проведених на початковому етапі розробки технічного рішення щодо винайденного з допомогою методу інтенсифікації творчості [2] об'єкта «Двовмісна пляшка».

У ході досліджень, спрямованих на прогнозування конкурентоспроможності розробки на ринку двовмісних пляшок, був проведений тематичний пошук патентної інформації за період 2008-2018 р.р. по фондам провідних країн. Виявлені патенти на винаходи та корисні моделі були проаналізовані шляхом їх статистичної обробки. Отримані статистичні дані відображають загальні тенденції патентування щодо двовмісної пляшки.

В процесі аналізу динаміки патентування двовмісних пляшок були отримані дані, представлені на рисунку 1.

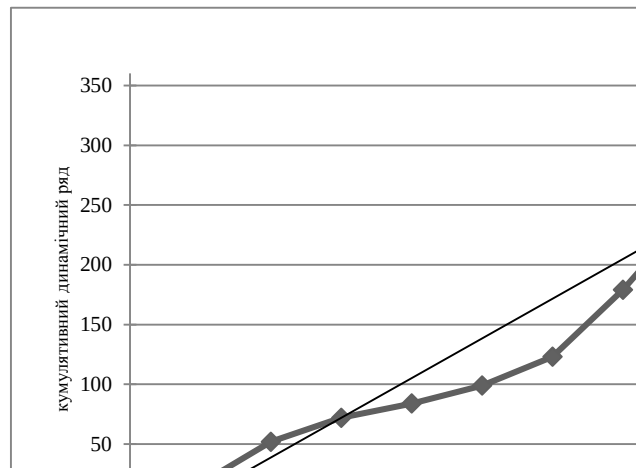


Рис. 1. Крива винахідницької активності на основі кумулятивного динамічного ряду і тренд.

Аналіз кривої винахідницької активності щодо двовмісної пляшки дозволяє оцінити перспективи конкурентоспроможності даного продукту на відповідному ринку. Так, сумарна кількість патентів зростає за роками по висхідній кривій, і це означає, що даний напрям розвивається стабільно і спаду в його розвитку в найближчі 3-5 років не передбачається. Лінія тренду є висхідною і відображає тенденцію зростання винахідницького інтересу до досліджуваного об'єкта. Отже, досліджувана розробка є перспективною, і товар, виготовлений на основі корисної моделі «Двовмісна пляшка» буде конкурентоспроможним на відповідному ринку.

Висновки. Таким чином, одним з найбільш ефективних методів, що дозволяє оцінити перспективи конкурентоспроможності продукції конкретного виду, є метод аналізу винахідницької активності.

Аналіз винахідницької активності, в основу якого покладено патентно-статистичні дослідження, особливо важливий на ранніх стадіях розробки продукції, коли вирішується задача вибору оптимальних напрямків розробки, які б забезпечили конкурентоспроможність продукції на відповідному ринку.

Література

1. Конкурентоспроможність економіки України: стан і перспективи підвищення / За ред. І. В. Крючкової. – К: Основа, 2007. – 488 с.
2. Ігнат'єва В.Б. Розвиток трудового потенціалу шляхом інтенсифікації творчості / В. Ігнат'єва // Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій: Міжнар. науково-техн. конф. до 60 річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175 річчя з дня народження Івана Пулюя, 14–15 травня 2020 р., Тернопіль: матеріали. – Тернопіль: ТНТУ імені І. Пулюя, 2020. – С. 269.

Секція: **Зварювання та споріднені процеси і технології**

УДК: 621.791.92

Баб'як А. – гр. МЗ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФОРМУВАННЯ ШВА ПРИ ІМПУЛЬСНО-ДУГОВОМУ ЗВАРЮВАННІ

Науковий керівник: д.т.н., професор Пулька Ч.В.

Babiak A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

WELD FORMING UNDER PULSED-ARC WELDING

Supervisor: professor Pulka Ch.V.

Ключові слова: зварювальна ванна, кристалізація, шов

Keywords: welding bath, crystallization, weld

Накладання на дугу імпульсів струму приводить не лише до змін характеру перенесення електродного металу, але і до зміни формування шва, його хімічного складу, умов первинної кристалізації металу зварювальної ванни. З метою виявлення можливості керування формування шва шляхом накладання на дугу імпульсів струму розглянуто зміну розмірів, форми і об'єму зварювальної ванни та характер переміщення рідкого металу в ній.

Основні розміри зварювальної ванни визначали експериментально, так як застосування аналітичних методів ускладнено, особливо при зварюванні по вертикальному і стельовому положеннях через складність врахування умов теплопередачі від дуги до основного металу. Розміри зварювальної ванни визначали по поздовжньому і поперечному макрошліфам швів, форма її виявлялась шляхом видалення рідкого металу струєю аргона, направленої в головну частину ванни під тиском 5 атмосфер. При цьому зварювальна дуга гасла. Для запобігання її повторного збудження в експериментальній установці застосовувався пристрій за допомогою якого вимикали подачу електродного дроту з одночасним знаттям напруги електродів

Із збільшенням частоти імпульсів при постійних значеннях струму і напруги дуги розміри зварювальної ванни збільшуються.

Відомо, що умови формування і кристалізації металу зварювальної ванни зберігаються приблизно однаковими при геометричній подібності ванни, тобто постійність коефіцієнтів форми шва і ванни.

Про подібність ванн можна судити при постійних кутах нахилу поверхні, які утворюють зварювальну ванну в різних точках. Однак, не дивлячись на збільшення геометричних розмірів ванн, з зростанням частоти імпульсів форма ванни залишається практично незмінною. Разом з тим відомо, що із зростанням частоти імпульсів умови втримання зварювальної ванни покращуються. Значить, вплив частоти імпульсів на втримання металу зварювальної ванни в положеннях, відмінних від нижнього, не може бути пояснено тільки змінною її геометричних розмірів.

Для виявлення факторів, які сприяють покращенню формування шва і отримання металу зварювальної ванни при імпульсно-дуговому зварюванні, досліджували характер переміщення рідкого металу в зварювальній ванні.

УДК 539.434

Баранніков В., Войцеховський М. – ст. гр. МЗс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФЕКТНОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ РАМНИХ КОНСТРУКЦІЙ МОБІЛЬНИХ МАШИН

Науковий керівник: д.т.н., професор Підгурський М. І.

Barannykov V., Voitsekhovskiy M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INVESTIGATION OF WELDED JOINTS DEFECTS OF MOBILE MACHINES FRAME STRUCTURES

Supervisor: Dr, professor Pidgurskyi Mykola

Ключові слова: дефектність зварних з'єднань, капілярний метод

Keywords: defect of welded joints, liquid penetrant inspection

Неруйнівний контроль зварних з'єднань оснований на отриманні інформації про якість зварних швів за допомогою електромагнітних і акустичних полів, а також від проникаючих в метал виробу різних речовин (метод капілярної дефектоскопії) [1].

Вибір оптимального методу неруйнівного контролю залежить від таких факторів: від типу зварного з'єднання та його товщини, стану поверхню та фізичних властивостей матеріалу; особливостей виготовлення зварної конструкції; техніко-економічних показників методу контролю [2].

Одним з найефективніших і практичних методів перевірки зварних з'єднань є капілярний метод [2]. Особливістю даного методу є те, що він дозволяє проводити випробування виробів з будь-якого матеріалу. Метод оснований на властивості рідини проникати у найменші раковини, тріщини. Капіляри, забарвлюючи їх, роблять видимими для людського ока. Найчутливіші спеціальні речовини (пенетранти) дозволяють виявити дефекти діаметром від 0,1 мікрона.

Кольоровим капілярним методом досліджено якість стикових та кутових зварних з'єднань рамних конструкцій мобільної техніки (сталь 09Г2С). Зварні з'єднання виконані напівавтоматичним зварюванням в CO₂; зварний дріт марки Св08Г2С. Алгоритм діагностування був наступним: зачищення поверхні шва та її обезжирення; нанесення індикаторного пенетранта MR-60; нанесення проявника MR-85; видалення MR-60; проявлення та огляд дефектів; видалення проявника. На основі проведеного експерименту отримано статистичні характеристики розподілу підрізів, як одного з найбільш небезпечних дефектів зварних з'єднань. Встановлено, що для досліджуваних типів зварних конструкцій підрізи зустрічаються найчастіше (> 40 - 50% дефектності).

Література. 1. Патон Б.Е., Лобанов Л.М., Недосека А.Я. Техническая диагностика: вчера, сегодня и завтра / Техническая диагностика и неразрушающий контроль. – 2003. – № 4. – С. 6-10.

2. Недосека А. Я. Основы расчета и диагностики сварных конструкций / Под ред. Б. Е. Патона. — Киев: Индпром, 2008. — 814 с.

УДК: 621.791.92

Василик М. – ст. гр. МЗ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КЕРУВАННЯ ПЕРЕНОСОМ ЕЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛУ ПРИ ДУГОВОМУ ЗВАРЮВАННІ

Науковий керівник: д.т.н., професор Пулька Ч.В.

Vasylyk M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

CONTROL OF ELECTRODE METAL TRANSFER DURING ARC WELDING

Supervisor: professor Pulka Ch.V.

Ключові слова: дугове зварювання, електрод, керування

Keywords: arc welding, electrode, control

Для отримання керованого переносу металу при дуговому зварюванні плавким електродом, використовують різноманітні способи керування: механічні, електричні, магнітні та комбіновані.

Механічне керування перенесенням металу здійснюється при вібродуговому наплавленні, що полягає в періодичному примусовому замиканні і розмиканні дугового проміжку. При цьому перенесення металу з електрода в зварювальну ванну відбувається під час короткого замикання. Амплітуда вібрації електрода мала і становить 0,5-2,0 мм, а частота до 100 коливань / с. Відомі деякі механічні і електромеханічні системи, що створюють певні передумови для керування перенесенням розплавленого металу при зварюванні як короткою, так і довгою дугою завдяки поступально-переривчастому (імпульсному) руху кінця електрода. Можливість використання інерційних сил для перенесення металу може бути реалізована завдяки програмуванню швидкості подачі електродного дроту з застосуванням малоінерційних безредукторних приводів, що не містять обертових елементів. Однак у виробничих умовах такі системи поки ще застосування не знайшли.

На практиці дугового зварювання отримують розвиток способи керування зварювальною дугою, засновані на взаємодії власного магнітного поля дуги з магнітними полями керуючих систем. Можливості створення нових ефективних способів керування процесом зварювання на цій основі дуже перспективні. Під дією магнітного поля при зварюванні в захисних газах можна отримати дрібнокрапельне перенесення металу. Однак для практичного використання цього способу керування процесом зварювання потрібні подальші дослідження.

Для покращення технологічних характеристик дуги при зварюванні в активних газах застосовують різні способи керування електричними параметрами режиму. Для цього застосовують різноманітні способи живлення дуги пульсуючим або модульованим струмом.

Модулювання струму при зварюванні у вуглекислому газі дозволяє знизити розбризкування металу і поліпшити формування зварних швів, проводити зварювання у вертикальному положенні. Імпульсно-дугове передбачає зміну основних параметрів режиму - напруги і сили струму дуги.

УДК 621.791

Допик В. – ст. гр. МЗс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИКЛІЧНОЇ МІЦНОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ СТАЛІ Ст3пс

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

Dopyk V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INVESTIGATION OF WELDED JOINTS FATIGUE OF Ст3пс STEEL

Supervisor: Ph.D, Okipnyi I.

Ключові слова: зварні з'єднання, циклічна втома

Keywords: welded joints, fatigue

Традиційні методи розрахунку за допустимими напруженнями чи граничними станами при однократному навантаженні є основними на стадії проектування [1]. За ними встановлюють геометричні розміри розрахункових перетинів, вибирають матеріали, регламентують рівень навантаження. При циклічно змінному експлуатаційному навантаженні зварних конструкцій статичні розрахунки необхідно доповнювати розрахунками на втомну міцність, оскільки при різноманітні можливих конструктивних і технологічних рішень, що реалізуються при створенні деталей і конструкцій машин, без вірогідних характеристик опору втоми, можливі помилки при виборі геометричних перетинів [2, 3]. Їх наслідком є недостатня міцність конструкцій чи деталей, необхідність доробки конструкцій, повторних випробувань, організації виробництва запасних частин, що є економічно затратним.

Розрахункові моделі втомного руйнування у зв'язку з різноманітністю дефектів і, як наслідок, неоднозначною пошкоджуючою дією, ще не отримали належного розвитку і перевага надається спрощеним, зокрема експериментальним інженерним підходам.

Досліджено втомну міцність стикових та таврових з'єднань сталі Ст3пс. За результатами досліджень у подвійних логарифмічних координатах будували криві втоми, які відображають залежність числа циклів навантаження $lg N$ до руйнування від рівня амплітуди циклічних напружень $lg \sigma_a$. Криві втоми дозволяють оцінити умови появи втомних тріщин в елементах конструкцій, що зазнають циклічних навантажень і правильно вибрати їх геометричні параметри.

За результатами досліджень показано, що збільшення теоретичних коефіцієнтів концентрації напружень в біляшовній зоні зварних швів приводить до зменшення циклічної міцності зварного з'єднання.

Література. 1. Махненко В. И. Ресурс безопасной эксплуатации сварных соединений и узлов современных конструкций. – К.: Наукова думка, 2006. – 619 с.

2. Недосека А. Я. Основы расчета и диагностики сварных конструкций / Под ред. Б. Е. Патона. — Киев: Индпром, 2008. — 814 с.

3. Андрейкив А. Е., Дарчук А. И. Усталостное разрушение и долговечность конструкций. – К.: Наук. думка, 1992. – 184 с.

УДК 004.9

Кунець Р., Спас П. – ст. гр. МЗс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОЦІНКА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ МОБІЛЬНИХ МАШИН

Науковий керівник: Сенчишин В.С.

Kunets R., Spas P.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ASSESSMENT OF STRESS-STRAIN STATE OF MOBILE MACHINES LOAD-BEARING STRUCTURES

Supervisor: Senchishin V.

Ключові слова: мобільні машини, рамні конструкції, напружено-деформівний стан

Keywords: mobile machines, frame structures, stress-strain state

Для розрахунку несучих систем мобільних машин розроблено велику кількість різних за складністю і точністю отриманих результатів методів, що враховують специфічні особливості конструкцій. Характерними для них є нерегулярна просторова структура, застосування елементів різних типів, складний і неоднозначний характер навантаження.

У сучасній інженерній практиці у зв'язку з розвитком комп'ютерної техніки та розробкою універсальних прикладних програм, основаних, головним чином, на методі скінчених елементів, розрахунки з визначення НДС складних конструктивних структур суттєво прискорюються. Переваги методу скінчених елементів (МСЕ) у порівнянні із традиційними числовими методами полягають у простоті алгоритмізації, можливості повної автоматизації складання рівнянь і отримання рішень для будь-яких складних комбінованих систем. Все це робить метод скінчених елементів найбільш універсальним методом, що відповідає, в значній мірі, вимогам до розрахунку рам.

В МСЕ реалізується проста і очевидна ідея дослідження об'єкта на основі розгляду окремих його частин - скінчених елементів (СЕ). Таким чином здійснюється апроксимація суцільного середовища з нескінченним числом ступенів свободи деякою множиною простих елементів, що мають граничне число ступенів вільності і взаємопов'язаних між собою у вузлових точках.

Метод скінчених елементів (МСЕ), який реалізований в багаточисельних програмах, при сучасному рівні розвитку засобів обчислювальної техніки дозволяє проводити дослідження НДС достатньо складних об'єктів при різноманітних видах навантаження, зокрема таких, як несучі структури мобільних машин. У той же час, як відзначається в роботі, напруження у рамі вантажного автомобіля, отримані МСЕ і експериментальним (тензометричним) методом можуть суттєво відрізнятись (на 30-40 %).

У зв'язку з цим здійснено аналіз несучої конструкції та проведено моделювання її напружено-деформівного стану в програмі SolidWorks. Дослідження проводили методом скінчених елементів при статичному навантаженні. Було визначено максимальні напруження, які виникають в балці та її прогини. На основі цього встановлено статичні коефіцієнти запасу міцності.

УДК 621.793.7:669.018.25

Макар А. – ст. гр. МЗ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАЛИШКОВІ НАПРУЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЇ ПРИ НАПЛАВЛЕННІ НАГРІВАЛЬНОЮ СИСТЕМОЮ ІНДУКТОР ТЕПЛОВИЙ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ЕКРАН

Науковий керівник: асистент Король О.І., ст. викладач Береженко Б.М.

Makar A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

RESIDUAL DEFORMATION STRESSES DURING SURFACE HEATING SYSTEM INDUCTOR THERMAL AND ELECTROMAGNETIC SCREEN

Supervisor: Korol O, Berezenko B

Ключові слова: відновлення, граничні умови, динамічна в'язкість
Key words: restoration, boundary conditions, dynamic viscosity

В роботі [1] розроблена математична модель, яка дозволяє визначити поля залишкових напружень, деформацій та переміщень тонких сталевих дисків стійкими до спрацювання порошкоподібними твердими сплавами. Вона враховує залежності геометричних розмірів дисків і наплавлю вального шару, а також механічні та теплофізичні характеристики матеріалів. Математична модель побудована на основі припущення, що основними причинами виникнення полів залишкових переміщень є різні механічні та теплофізичні характеристики основного і наплавлю вального матеріалів, а в процесі наплавлення здійснюється тільки пружне їх деформування. При цьому значення коефіцієнтів лінійного температурного розширення матеріалів були прийняті постійними (усередненими)

В роботі показано, що кільцеве напруження σ_2 міняє знак при переході з основного металу в наплавлений шар. В зоні наплавлення основний метал в кільцевому напрямку перебуває в стані розтягу і стиску, а в навантаженому шарі діють кільцеві напруження розтягу. Максимальне кільцеве напруження σ_2 виникає в напавленому шарі безпосередньо біля межі з'єднання його з основним металом, тобто при переході з напавленої поверхні диска в ненаплавлювальну і дорівнює $\sigma_2 = 0,54\sigma_B^H$ при товщині напавленого шару $\delta = 1\text{мм}$, та $0,517\sigma_B^H$ при $\delta = 1,5\text{мм}$ де σ_B^H – границя міцності напавленого матеріалу, яка для матеріалу ПГ – С1 (сормат) $\sigma_B^H = 150\text{ МПа}$. При цьому виконуються умови міцності за критерієм Губера як для напавленого, так і для основного металу, а це означає, що виникнення тріщин неможливе, що підтверджується також структурним аналізом напавленого металу.

Залишкові прогини при цьому також не значні і не перевищують $W \leq 0,001\text{м}$ при $\delta = 1\text{мм}$ і $\delta = 1,5\text{мм}$ для різних значень коефіцієнтів градієнтності β .

Слід зауважити, що конструкція нагрівальної системи (ІТЕЕ), яка здійснює нагрівання з низьким рівнем градієнтності β по радіусу диска, створює низький рівень залишкових напружень, які не перевищують допустимих, і дає можливість уникнути операції попереднього підігрівання рівня залишкових напружень.

УДК 621.326

Молчанов А. - ст. гр. ПМЗм-20-1

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

УЛЬТРАЗВУКОВА ДЕФЕКТОСКОПІЯ ЗВАРНОГО ШВА МАГІСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Біщак Р.Т.

Molchanov A.O.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

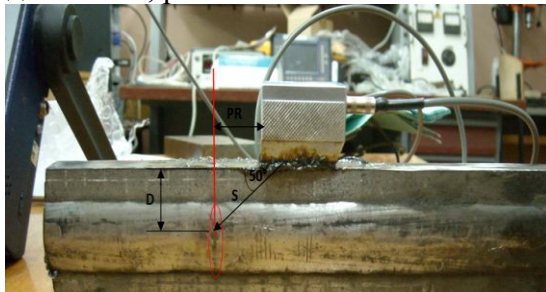
ULTRASONIC DEFECTOSCOPY OF WELD MAIN PIPELINE

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Roman Bishchak

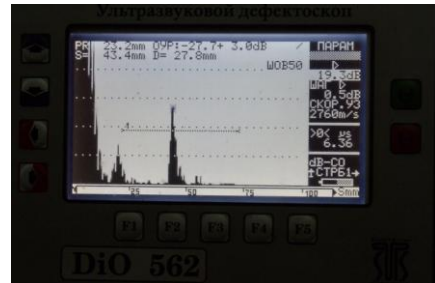
Keywords: defectoscopy, material, main pipeline, weld

Досліджували фрагмент магістрального газопроводу "Союз" довжиною 300 мм та шириною 50 мм із дефектом у зоні зварного шва та проводили дефектоскопію зварного шва в околі виявленого візуального дефекту. Після прозвучування зварного шва виявлено, що дефектом є тріщина та проводили аналіз глибини її залягання використовуючи ультразвуковий дефектоскоп Dio-562.

Сканування поверхні зварного шва здійснювали по фрезерованих бокових поверхнях, у площинах перпендикулярних до осі трубопроводу. П'єзоперетворювач (ультразвукову головку) переміщували в напрямі вздовж осі трубопроводу та зварного шва згідно схеми, рис. 1.



а



б

Рис. 1. Прозвучування шва похилим п'єзоперетворювачем (а-б) (параметри контролю: частота 2,5 МГц, кут вводу хвиль 50°) а) положення п'єзоперетворювача при появі на екрані дефектоскопа луна сигналу від тріщини; б) зображення луна сигналу від дефекту на розгортці екрану дефектоскопа: PR – відстань від переднього фронту п'єзоперетворювача до перпендикуляру, проведеного до поверхні дефекту; S – відстань від точки виходу звукової хвилі з перетворювача до дефекту при заданому куті її вводу; D – глибина залягання дефекту відносно поверхні введення звукової хвилі)

Піками на зображеннях луна сигналу рис. 1, б відображено ідентифіковані дефекти, внаслідок різниці акустичного імпедансу тріщини і суцільного металу. На бічній поверхні фрагменту фіксували розміщення вершини тріщини, після чого вимірювали глибину тріщини від поверхні до зробленої мітки. Це дозволило отримати глибину залягання тріщини, та визначити її координату відносно торців фрагмента.

У випадку розміщення поряд з глибокою тріщиною у зварному шві всі інші менш глибокі тріщини попадають в зону затінення і не реєструються дефектоскопом, саме тому фрагмент аналізували в взамопротилежних напрямках, проте інших тріщин чи дефектів виявлено не було.

УДК 537.8, 539.3

Петровський А. – ст. гр. МЗ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСТИГАННЯ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ДЕТАЛІ ПІСЛЯ ІНДУКЦІЙНОГО НАГРІВАННЯ

Науковий керівник: асистент Король О.І.

Petrovskyi A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THE OPERATION OF CYLINDRICAL PARAMETER AFTER INDUCTION HEATING

Supervisor: Korol O

Ключові слова: відновлення, граничні умови, динамічна в'язкість

Keywords: restoration, boundary conditions, dynamic viscosity

Після досягнення необхідної температури наплавлення джерело нагрівання вимикають і деталь циліндричної форми (колесо) вільно остигає. На циліндр невеликої товщини в цьому випадку діє тільки тепловий екран.

Рівняння вільного остигання циліндричної деталі має вигляд:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} - m^2 T - \frac{1}{a} \frac{\partial T}{\partial t} = 0. \quad (1)$$

Внаслідок того, що температура повинна бути симетричною відносно центру деталі, можемо записати таку умову:

$$\frac{\partial T}{\partial r} = 0; \text{ при } r=0. \text{ На краю циліндричної деталі, де маємо теплове екранування,}$$

гранична умова матиме вигляд

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial r} + K_T \alpha T = 0, \quad (2)$$

де $K_T = \frac{\lambda_T}{d_T \alpha}$. Будемо шукати розв'язок рівняння (1) у формі

$$T = C J_0(\nu r) e^{-a\lambda^2 t}. \quad (3)$$

Підставивши вираз (3) в граничну умову (2), одержимо:

$$C \nu \left[-J_1(\nu r_2) \right] e^{-a\lambda^2 t} + K_T \alpha C J_0(\nu r_2) e^{-a\lambda^2 t} = 0.$$

Звідси після розділення на $C \cdot e^{-a\lambda^2 t}$ одержимо рівняння для визначення ν :

$$- \nu J_1(\nu r_2) + K_T \alpha J_0(\nu r_2) = 0. \quad (4)$$

Оскільки коренів цього рівняння – нескінченна кількість, то розв’язок (3) набуде вигляду

$$T = \sum_{j=1}^{\infty} C_j J_0(\nu_j r) \cdot e^{-a\lambda_j^2 t}. \quad (5)$$

Для знаходження коефіцієнтів C_j використаємо умову, що в момент початку остигання $t = \tau$ температура рівна $T_\tau(r)$ – кінцевій температурі наплавлення.

$$\text{Тобто} \quad T = T_\tau(r) \quad (6)$$

Помноживши вираз для температури (5) при $t = \tau$ на $J_0(\nu_j r)$ і проінтегрувавши його в границях від 0 до r_2 , будемо мати формулу

$$\int_0^{r_2} T_\tau J_0(\nu_j r) r dr = C_j e^{-a\lambda_j^2 \tau} \int_0^{r_2} [J_0(\nu_j r)]^2 r dr,$$

$$\text{яка при } t = \tau \text{ набуде вигляду } \int_0^{r_2} T_\tau(r) J_0(\nu_j r) r dr = C_j e^{-a\lambda_j^2 \tau} \int_0^{r_2} [J_0(\nu_j r)]^2 r dr.$$

$$\text{З цієї формули знаходимо} \quad C_j = \frac{\int_0^{r_2} T_\tau(r) J_0(\nu_j r) r dr}{e^{-a\lambda_j^2 \tau} \int_0^{r_2} [J_0(\nu_j r)]^2 r dr}. \quad (7)$$

Підставляючи коефіцієнти C_j , знайдені по формулі (7), у вираз для визначення температури (5), одержимо кінцеву формулу для знаходження температури остигання деталі циліндричної форми:

$$T = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{\int_0^{r_2} T_\tau(r) J_0(\nu_j r) r dr}{\int_0^{r_2} [J_0(\nu_j r)]^2 r dr} J_0(\nu_j r) \cdot e^{a\lambda_j^2 (\tau - t)}, \quad (8)$$

в якій корені ν_j визначаються з рівняння (4). З цієї формули також видно, що кінцева температура нагрівання однозначно визначає температуру остигання.

їх осі, а приспосіблення 11 служить для фіксації просторового положення деталей, що деформуються.

Прогин z одного деформованого листа деталей 10 визначали з точністю $\pm 0,005$ мм за формулою $z = (l - \Delta h)/2$, де l – відстань зближення електродів 1 і 2; Δh – величина відхилення відстані зближення деталей 10 і 11 (середньостатистична поправка), яка залежить від деформації одного листа зусиллям стиснення P_d , яке визначали за показником шкали індикатора 8 з точністю ± 10 Н.

Рівні варіювання факторами та їх позначення наведено у табл. 1.

Апроксимуючу функцію, яка описує поведінку параметра оптимізації у вигляді функціоналів $P_{1d} = f_1(t, \delta)$ і $P_{2d} = f_1(u, s)$ приймали у вигляді функціональної залежності полінома другої степені.

Таблиця 1

Рівні варіювання факторами та їх позначення

Назва фактора	Позначення		Рівень варіювання	Межі варіювання		
	Кодоване	Натуральне		-1	0	+1
Відстань між звареними точками, мм	x_1	t	40	60	100	140
Зазор між звареними точками, мм	x_2	δ	1,0	0,6	1,6	2,6

Після перевірки адекватності вибраної емпіричної моделі за критерієм Фішера та оцінки статистичної значимості коефіцієнтів рівняння регресії за критерієм Стюдента, одержано рівняння регресії у натуральних величинах зміни зусилля стиснення електродів

$$P_{1d} = -0,82 + 0,05t + 1,5\delta - 0,004t\delta - 0,0004t^2 - 0,15\delta^2; \quad (1)$$

За одержаним рівнянням регресії (1) побудовано поверхні відгуку (рис. 2) залежності зміни зусилля стиснення електродів як функціонал: $F_{1d} = f_1(t, \delta)$.

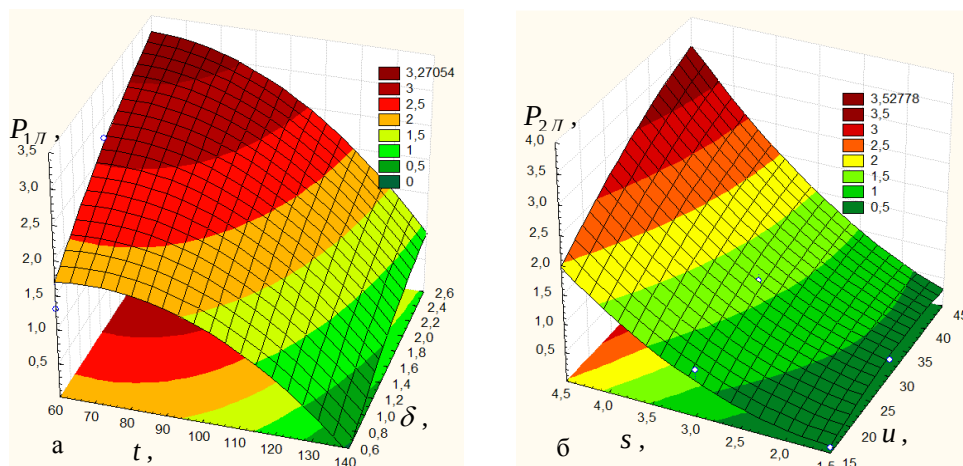


Рис. 2. Поверхня відгуку зміни зусилля стиснення електродів P_{1d}

як функція $P_{1d} = f_1(t, \delta)$

Зі збільшенням відстані між звареними точками t у межах $60 \leq t \leq 140$ мм зусилля стиснення електродів P_{1d} , яке знаходиться у діапазоні зміни $P_{1d} = 0,1 \dots 3,3$ кН, зменшується, причому значний спад P_{1d} спостерігається за значення $t \geq 80$ мм – від 1,5 до 0,1 кН. На ділянці зміни $60 \leq t \leq 80$ мм зусилля стиснення електродів P_{1d} зменшується всього на 0,2 кН (рис. 2).

УДК 621.791

Козак М. – ст. гр. МЗ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РЕАКТИВНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРОЦЕС УЛЬТРАЗВУКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ

Науковий керівник: Береженко Б.М.

Cossack M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

STUDY OF THE INFLUENCE OF REACTIVE LOAD ON THE PROCESS OF ULTRASONIC WELDING

Supervisou: Berezhenko B.

Ключові слова: коливальна система, навантаження, активний опір.

Keywords: oscillating system, load, active resistance.

Одним із найважливішим вузлом, що є основою обладнання для ультразвукового зварювання, є механічна коливальна система. Ця система слугує для перетворення електричної енергії в механічну та передачі цієї енергії в зону зварювання, а також узгодження опору навантаження з внутрішнім опором системи, концентрування енергії та отримання необхідної швидкості коливання.

Система повинна працювати з максимальним коефіцієнтом корисної дії на резонансній частоті не залежно від опору навантаження.

При ультразвуковому зварюванні одним із основних параметрів коливальної системи є активний опір навантаженню R_n , але цей параметр не повністю характеризує вплив опору на процес і, як наслідок, на якість зварювання.

Повний опір навантаженню складається також і з реактивної складової.

Отже, повний опір навантаженню при ультразвуковому зварюванні рівний

$$Z = R_n + jx, \quad (1)$$

де: jx – реактивна складова опору навантаженню, що характеризується його пружністю або інерційністю.

Реактивна складова опору навантаженню jx визначається за формулою

$$jx = \frac{F_m}{V_m} \sin \varphi, \quad (2)$$

де: φ – кут зсуву між коливною швидкістю та силою навантаження.

При цьому

$$R_n = \frac{F_m}{V_m} \cos \varphi, \quad (3)$$

Охарактеризувати роботу системи при різних характеристиках навантаження можна наступним чином:

- інерційний характер навантаження (навантаження, переважно, обумовлене

інтенсивним налипанням зварюваного матеріалу на зварювальний наконечник, введення його у зварювальний матеріал та поєднання його маси з масою деталі);

- пружний характер навантаження (навпаки, обумовлений ковзанням зварювального наконечника без з'єднання його зі зварюваним матеріалом, а також із деяким защемленням в зварюваній деталі).

В коливальній системі, що має реактивний опір, між прикладеним зусиллям і швидкістю коливання виникає часовий зсув.

При цьому коливальна швидкість елемента маси відстає на $\frac{\pi}{2}$ від зусилля F_m , а

коливальна швидкість пружності випереджує зусилля на $\frac{\pi}{2}$.

Реактивність навантаження, що передається в систему, викликає зміну її власної частоти. При використанні коливальних систем це явище є вкрай негативним, так як вихід системи із резонансу призводить до різкого зменшення швидкості коливання та в кінцевому результаті до зменшення потужності в зоні зварювання.

Отже, можна зробити висновок, що реактивне навантаження має негативний вплив на коливальну систему і виводить її з резонансу, а це призводить до різкого зменшення швидкості робочої частини хвилеводу і в кінцевому результаті – до зменшення потужності в зоні зварювання та зниження якості зварних з'єднань.

Секція:

Обладнання харчових виробництв

УДК 63

Головко А. –ст. гр. МОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ЗВОРОТНЬОГО ІНЖИНІРИНГУ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

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

Holovko A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

REVERSE ENGINEERINGS FEATURES AT FOOD INDUSTRY

Supervisor: Voroshchuk V.

Ключові слова: інжиніринг, модель, проект

Keywords: engineering, model, project

Зворотній інжиніринг (Reverse engineering) означає процес створення технічної документації для наявних деталей або конструкцій. Інакше кажучи, маємо справу зі зворотнім напрямком процесу проектування - від реального об'єкта до його абстрактного представлення.

Для переробної галузі характерна наявність великої кількості старого технологічного обладнання, яке часто купували вживаним, без повного комплексу технологічної документації. В такому випадку зворотній інжиніринг є оптимальним, а деколи єдиним способом вирішення питання підтримання технологічного обладнання у робочому стані. Найбільш типовими випадками є:

виробник припинив свою діяльність;

такі деталі більше не випускаються;

занадто великі терміни доставки або завищена ціна;

проектна документація не відповідає виробу, втрачена, її складно отримати або вона не існувала;

необхідний аналіз геометрії і розрахунок напруги після тривалої експлуатації (знос, деформації);

потрібний аналіз продукції конкурентів.

У цих та інших ситуаціях за допомогою прямого інжинірингу отримуються цифрові 3D-моделі, завдяки яким за допомогою аддитивних технологій може бути швидко виготовлена нова деталь. В даний час термін "зворотній інжиніринг" переважно визначає процес отримання цифрових 3D-моделей реальних виробів із використанням автоматизованих систем проектування. Результати сканування видаються у формі файлів вимірювань чи файлів фасетної 3D-моделі у форматах OBJ, PLY, WRL, STL, AOP, ASCII та ін. Слід підкреслити, що після 3D-сканування в розпорядженні інженера є лише полігональна модель.

Після того, як отримана точна модель, для підготовки виробництва достатньо використовувати САМ-додаток. Таким чином, сучасний зворотній інжиніринг дозволяє швидко отримати цифрові моделі фізичних об'єктів, а потім створити їх дублікати за допомогою всіх доступних технологій.

УДК 637.024

Василько М. – ст. гр. МОНМ-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ СЕПАРАЦІЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

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

Vasylko M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

WAYS TO INCREASE EFFICIENCY OF SEPARATION'S PROCESSES OF RAW MILK

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

Ключові слова: відцентрова сепарація, переробка молочної сировини

Keywords: centrifugal separation, raw milk preparation

Процеси відцентрового поділу молочної сировини сьогодні широко використовуються при виробництві молочних продуктів. Найбільш використовуваними є знежирення молока, відцентрове очищення, нормалізація молока

Знежирення молока - відділення легкої дисперсної фази (молочного жиру) з метою максимально можливого вилучення її з цільного молока на сепараторах-вершковідділювачах. У результаті отримують вершки і знежирене молоко. На процес знежирення молока впливають ряд параметрів, які необхідно враховувати для підвищення його ефективності: температура сепарування, правильність встановлення продуктивності сепаратора і жирності одержуваних вершків, цикл сепарування сепаратора з ручним періодичним вивантаженням осаду, час між розвантаженнями сепаратора з відцентровим безперервним вивантаженням осаду. Також, на ефективність процесу впливають якість транспортування молока; режими попереднього зберігання, інтенсивність перемішування; перекачування молока по трубах тощо. Причому, чим менший механічний вплив і тривалість витримки перед сепаруванням, тим повніше відбудеться розділення. Теплова обробка, як охолодження, так і нагрівання, також негативно впливає на якість знежирення, що пояснюється зміною фізико-хімічних властивостей молока.

Відцентрове очищення молока слід розглядати як спосіб збереження його якості під час переробки. Ефективним є холодне очищення молока, яке слід здійснювати на спеціальних сепараторах, які забезпечують гідродинамічні параметрами течії продукту.

Для нормалізації молока в потоці використовуються, зазвичай, сепаратори-вершковідділювачі напівгерметичного типу. Нормалізація здійснюється шляхом змішування потоків знежиреного молока і вершків у певному співвідношенні після виходу продуктів сепарування з сепаратора. Гомогенізація молока в барабані сепаратора є альтернативою дроблення жирових кульок в плунжерному гомогенізаторі. При цьому спостерігається дещо менший ефект гомогенізації, але й менша енергоємність процесу, одночасно відбувається відцентрове очищення молока, що також знижує витрати на його обробку. Удосконалення процесу сепарування вершків також слід проводити з урахуванням впливу на нього інших параметрів: жирності вихідних вершків, ступеня дестабілізації жиру в них, кислотності плазми, температури сепарування і тривалості роботи сепаратора.

УДК 621.326

Добощук Ю. -ст. гр. МОНМ-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ВЖИВАННЯ ХЛІБУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

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

Doboshchuk Y.M.

Ternopil Ivan Pului National Technical University

THE EFFECT OF BREAD CONSUMPTION ON THE HUMAN BODY

Хліб є однією з основних страв, яку вживають люди в усьому світі. Зазвичай його готують з тіста, яке виготовляється з борошна та води. А способів його приготування є безліч. Незважаючи на таку світову популярність, хліб часто називають нездоровою, шкідливою їжею, що викликає збільшення маси тіла людей.

Порівняно з іншими продуктами, а саме овочами і фруктами, хліб має набагато менше поживних речовин, у ньому багато калорій, але мало білків, жирів вітамінів та мінералів. Хоча багато залежить від складу самого хліба. Наприклад, цільнозерновий хліб може містити більше клітковини, а з пророслого зерна – бути багатшим на бета-каротин, вітаміни С та Е.

Більшість людей сприймають глютен (клітковину), проте деяким він не підходить. Наприклад людям з целиакією. У них він викликає проблеми з травленням, таким людям слід уникати вживання білого хліба. Можна обирати хліб без глютену, зазвичай його печуть з борошна коричневого рису, маніока чи картопляного борошна замість пшеничного. Хліб багатий на вуглеводи. Звичайна скибка містить в середньому 13 грамів вуглеводів. Ваше тіло розщеплює вуглеводи, щоб отримати глюкозу, що веде до підвищення рівню цукру в крові. Дослідники припускають, що їжа з високим глікемічним індексом може вести до підвищення голоду і переїдання. Дослідження 571 дорослої людини показали, що така їжа призводить до збільшення маси організму. А багате на вуглеводи харчування може призводити до цукрового діабету та метаболічного синдрому.

Хоча, деякі види хліба на кшталт цільнозернового багаті на клітковину. А це може сповільнити засвоєння цукру у кровоносній системі, допомагаючи стабілізувати рівень цукру в крові.

Зерна зазвичай містять шкідливі речовини. Компоненти, які блокують тіло від того, щоб воно приймало корисні вітаміни та мікроелементи. Наприклад зерна, які містять фітинову кислоту. Вона сполучається з залізом, цинком, магнієм та кальцієм, перешкоджаючи їхньому засвоєнню. Хоча багатий на клітковину цільнозерновий хліб може мати більший профіль поживних речовин порівняно з нецільнозерновим хлібом. Більшість людей не повинні хвилювати ці непоживні речовини, за умови якщо вони правильно і здорово харчуються.

Деякі типи хліба штучно посилюють поживними речовинами, а саме: залізом, рибофлавіном, тіаміном. Це робиться для того, щоб збільшити поживну цінність продукту. За даними досліджень цільнозерновий хліб є кориснішим за білий або житній. Бо тут є більше клітковини та білків, які сповільнюють засвоєння цукру у крові. І утримують цей рівень в нормі. Також він містить більше поживних речовин, таких як магній та селен.

УДК 637.344

Рудакевич М.–ст. гр. МОНМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРЕВАГИ БАГАТОКОРПУСНИХ ВАКУУМ – ВИПАРНИХ УСТАНОВОК

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

Rudakevych M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ADVANTGES OF MANY CASE VACUM-WASHED INSTALLATIONS

Supervisor: Shynkaryk M.

Ключові слова: вакуум – випарні установки

Keywords: vacuum-washed intallations

Перші випарники, що застосовувались в молочній промисловості, всі були засновані на рециркуляції продукту в однокорпусній установці.

Завдяки тепловому балансу системи, стільки води випаровувалося з продукту, скільки пари подавалося до установки. Випарники розраховуються на базі декількох рівнянь, одним з найважливіших серед них, є:

$$F = \frac{W \times r}{k \times \Delta t} \quad \text{м}^2$$

де: F - площа нагріву, в м^2 ; W - кількість теплоти, кг; r - питома теплота пароутворення, кДж/кг; k - коефіцієнт теплопередачі, кДж/кг·К; Δt - різниця температур - градієнт температури теплообмінної поверхні, в $^{\circ}\text{C}$.

Це означає, що виходячи з цього рівняння, в якому ні на W , ні на r вплинути не можна, обидва фактори k і Δt повинні бути підібрані на скільки можна великими для досягнення мінімальної площі, що визначає вартість теплообмінника. Фактор k для теплообмінника циркулюючого типу, виконаного з нержавіючої сталі є визначеним.

Однак, градієнти температури (Δt) для цих установок були великими становили приблизно 30°C . В результаті, зазвичай випарні системи були з відносно низькою ціною, але демонстрували дуже високе питоме споживання пари.

Не дивлячись на низьку вартість енергії в той час (приблизно 50 років тому), інженери, стали усвідомлювати той факт, що випаровування, які виходять з продукту, все ще містять тепло. Це тепло може служити знову нагрівальним середовищем в подальшому теплообміннику. Однак, це може бути здійснено тоді, коли наступний теплообмінник (другий корпус) витримувався на більш низькому температурному рівні (або більш низькому рівні тиску).

Так для двостадійної установки лише 1 кг пари, що надходить на першу стадію, випаровує 1 кг води на ній. Цей 1 кг направляється в вигляді гріючої пари на другу стадію, і знов випаровує ще 1 кг. Іншими словами, лише 1 кг гострої пари, що подається на стадію №1, може випарувати 2 кг води з в'язкого продукту. Питоме паро - поглинання рівне 0,5. Тобто споживання теплової енергії зменшується у 2 рази. На даний час експлуатуються вакуум – випарні установки із споживанням пари 0,08 – 0,11 кг пари на 1 кг випареної вологи.

УДК 631.358.42

Сембрат В. - ст. гр. МОНМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ШНЕКОВИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

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

Sembrat V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THE PROCESS INTENSIFICATION OF FOOD PROCESSING BY SCREW WORKING BODIES

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof . Pylypets O.M.

Ключові слова: робочий орган, шнек, обробка харчових продуктів.

Keywords: working bodies, screw, food processing.

Розвиток переробної та харчової промисловості потребує подальшої інтенсифікації технологічних процесів, зменшення витрат палива, електроенергії на їх виконання, витрат металів та інших конструкційних матеріалів на виготовлення машин та апаратів.

Використання сучасних видів технологічного обладнання сприяє випуску високоякісної харчової продукції. Сьогодні відомі шнекові машини різних типів, для виконання процесів поєднання матеріалів, розділення середовищ, взаємодії речовин та застосовуються майже у всіх технологічних процесах з використанням сипучих речовин, пластичних та пружнов'язких середовищ. Основними напрямками застосування шнекових машин є транспортування та дозування, екструзія, перемішування, розділення матеріалів, та теплообмінні процеси, які в свою чергу включають ряд окремих процесів.

Основними перевагами шнекових пристроїв є: компактність, незначна вартість, зручність розташування місць завантаження і розвантаження, простота виготовлення, регулювання завантаження і вивантаження.

Шляхи підвищення ефективності роботи такого обладнання наступні:

- збільшення продуктивності;
- поліпшення експлуатаційних показників;
- зниження собівартості.

Ці заходи можуть бути досягнуті поліпшенням технічних характеристик машини (підвищенням потужності, швидкохідності, жорсткості, поліпшенням кінематичної схеми для сполучення робочих ходів і т.д.); розширенням технологічної можливості машини (збільшенням кількості операцій, що виконуються, поліпшенням якості і розширенням асортименту продукції); підвищенням ступеня автоматизації машини та включенням її в автоматичну поточкову лінію (створенням автоматичних завантажувальних пристроїв, дистанційного керування, сигналізації, регулювання); підвищенням довговічності машини і надійності її роботи, що забезпечує скорочення простоїв обладнання через ремонт, підвищивши безпеку його обслуговування і поліпшивши санітарний стан робочих місць.

УДК 612.82:617.577:681.51

Парфенчук Н. – ст.гр. РБмз-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІДЕНТИФІКАЦІЯ РУХІВ ВКАЗІВНОГО ПАЛЬЦЯ ЛЮДИНИ ЗА ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОСИГНАЛАМИ

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

Parfenchuk N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

IDENTIFICATION OF HUMAN INDICATOR FINGER MOVEMENTS BY ELECTROENCEPHALOSIGNALS

Supervisor: Khvostivskyu M.O.

Ключові слова: електроенцефалосигнал, активність, мозок людини, рух вказівного пальця.

Keywords: electroencephalosignal, activity, human brain, index finger movement.

Найбільш ефективним методом реєстрації та дослідження активності головного мозку людини під час рухів кінцівок людини є електроенцефалографія (ЕЕГ). За допомогою ЕЕГ можна визначити зони локалізації активності ділянок мозку у вигляді приросту потужності біопотенціалів, а саме електроенцефалосигналу (ЕЕС). Такий підхід дає змогу проаналізувати думку людини при згинанні та розгинанні вказівного пальця та розробити технічну систему, яка допомагатиме людям з втраченими можливостями рухати кінцівками після аварій та інших патологій, а також пройти процес успішної реабілітації. Також таке дослідження є перспективним щодо використання його результатів при керуванні біопротезами за допомогою відповідних сигналів керування, які поступають з мозку людини.

Експериментальне дослідження щодо реєстрації ЕЕС та визначення локалізації зон активності мозку людини при рухах вказівного пальця проведено в межах кафедри біотехнічних систем ТНТУ під керівництвом доцента Хвостівського М.О. Для реєстрації ЕЕС застосовано комп'ютерну систему Neurocom («ХАІ-Medica», м.Харків).

Результати локалізації активних зон зображено на рис.1.

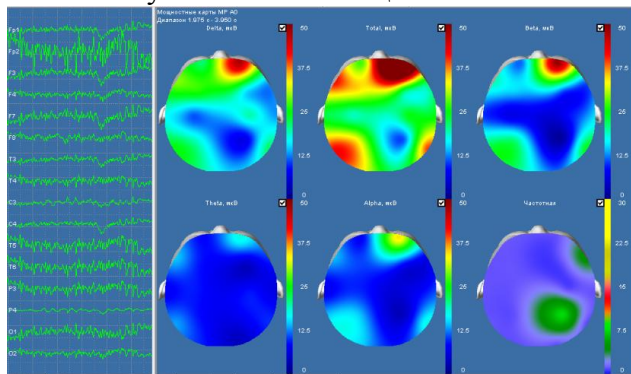


Рис.1. Яскраво виражені зони локалізації активності головного мозку за даними ЕЕС при розгинанні та згинанні вказівного пальця

За результатами дослідження, які зображено на рис.1, встановлено, що при русі вказівного пальця із закритими очима найбільша активність головного мозку локалізується в лобовій зоні правої півкулі. Проведене дослідження є підґрунтям щодо подальшого розроблення ефективних алгоритмів комп'ютерної обробки ЕЕС, які реєструються в лобовій зоні правої півкулі мозку, задля ідентифікації відповідних рухів з подальшою їх трансформацією в сигнали керування відповідної реабілітаційної системи.

УДК 616.073.759

Савка Б.– ст. гр. РБ_М–51, Гринюк І.– ст. гр. РБ_М–51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕДИЧНИХ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Є.Б. Яворська

Savka B., Hrynyuk I.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

THEORETICAL ASPECTS OF APPLICATION MEDICAL EXPERT SYSTEMS

Supervisor: E. Yavorska

Ключові слова: медична експертна система, система підтримки прийняття рішень, програмне забезпечення.

Keywords: medical expert system, decision support system, software

Експертна система (ЕС) - це система штучного інтелекту, що використовує накопичені знання для забезпечення високоефективного рішення задач у вузькій професійній області. Експертні системи відносяться до систем підтримки прийняття рішень (СППР), заснованих на знаннях.

Традиційні СППР універсальні і застосовуються для рішення унікальних проблем у різних предметних областях, а ЕС дають відповіді на питання у вузькій предметній області і роблять висновки, що міг би зробити людина-професіонал високої кваліфікації. Інтеграція традиційної СППР із ЕС утворить більш складний вид - так називану експертну систему підтримки прийняття рішень (ЕСППР).

Така система, виходячи з загальних вимог, пропонованих до ЕС, повинна пояснювати свої ради кінцевому користувачу, і, крім того, надавати йому універсальні засоби вільного моделювання.

Медичні експертні системи використовують для діагностування, моніторингу, прогнозування, підтримки прийняття рішень, тобто тих самих завдань, які становлять природу медицини. Якість діагностики оцінюють на рівні кваліфікованого лікаря, а це дуже високий показник. Експертні системи високовартісні. Поки вони забезпечують вирішення ізольованих завдань медичної діагностики. Використовуються в медичних приладо-комп'ютерних системах. Найважливіші галузі застосування експертної системи — невідкладні та загрозливі стани, що характеризуються дефіцитом часу, обмеженими можливостями обстеження та консультацій і нерідко бідною клінічною симптоматикою. Серед інформаційних технологій МІС медичні експертні системи — найперспективніший напрямок.

Таким чином, враховуючи вищевказані аспекти, основним науковим завданням є вирішення проблеми віддаленого доступу пацієнтів та лікарів до медичної інформації, необхідність надійного її зберігання та обміну інформацією між різними спеціалістами та медичними закладами.

УДК 616.073.759

Попович Ю. – ст. гр. РБ_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

Popovych Yu.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

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.

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», «Емсімед», «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.

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 303.01:303.447: 612.17

Петлюк О.– ст. гр. РМ_{МЗ}–51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ДЛЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ЕПІЗODІВ ІШЕМІЧНОЇ ХВОРОБИ СЕРЦЯ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Є.Б. Яворська

Petlyuk O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

CONCEPTUAL FUNDAMENTALS FOR BUILDING A SYSTEM OF DETECTION OF EPISODES OF ISCHEMIC HEART DISEASE

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 (2020 р.), ішемічна хвороба серця (ІХС) є найбільш поширеною причиною летальних випадків 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 СССР) 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.

УДК 617.73:519.21

Шатровська М. – ст.гр. РБмз-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЕТЕКТУВАННЯ РЕТИНОГРАФІЧНОГО СИГНАЛУ НА ФОНІ ЗАВАД

Науковий керівник: д.т.н., професор Ткачук Р.А.

Shatrovska M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

MATHEMATICAL MODEL OF DETECTION OF RETINOGRAPHIC SIGNAL ON THE BACKGROUND NOISE

Supervisor: Tkachuk R.

Ключові слова: ретинографічний сигнал, завада, детектування, математична модель

Keywords: retinographic signal, noise, detection, mathematical model

В діагностиці зорового аналізатора людини широко використання набули електрофізіологічні методи дослідження, які базуються на принципі обробки ретинографічного сигналу як електричного відгуку сітківки на світлове подразнення.

Процес дослідження зорового аналізатора пов'язаний з проблемою детектування низького за амплітудним рівнем ретинографічного сигналу на фоні завад, які породженні зовнішнім електромагнітним полем та багатьма артефактами, зокрема: темновий адаптаційний процес, стан досліджуваного пацієнта та ряд інших. Все це призводить до недостовірності діагностики зорового аналізатор, оскільки параметри ретинографічного сигналу як діагностичні можуть мати різні значення.

Таку складну проблему в сучасних ретинографах вирішують шляхом усереднення n -ої кількості реалізацій досліджуваних ретинографічних сигналів. Метод усереднення зумовлює перенапруження зорового аналізатора через багаторазове повторення експериментального дослідження для отримання достатньої кількості реалізацій сигналів. Така причина зумовлює розробку ефективного алгоритму детектування ретинографічного сигналу з метою виділення його на фоні завад та діагностування стону зорового аналізатора за однією реалізацією досліджуваного сигналу.

У працях Ткачука Р.А. як модель ретинографічного сигналу представлено у вигляді адитивної суміші корисного сигналу $s(t)$ без завади та самої задати $n(t)$ типу білого шуму:

$$\xi(t)=s(t)+n(t), t \in R \quad (1)$$

Така модель (1) відображає загальний вигляд досліджуваного сигналу в реальних умовах, та формує задачу детектування корисної складової $s(t)$ із суміші $n(t)$. На базі такої моделі найбільш перспективним щодо організації процесу детектування є застосування відомих оптимальних методів, які базуються на статистичному критерії Неймана-Пірсона щодо прийняття рішення про наявність чи присутність корисної складової $s(t)$ на фоні суміші $s(t)+n(t)$ із заданими значеннями достовірності p_d та помилки p_f .

Отже, така модель (1) детектування ретинографічного сигналу на фоні завад дає змогу розробити ефективні методи та алгоритми детектування корисних сигналів на фоні завад.

УДК 517.9

Стецюк А. – ст. гр. ЕМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДО ВИВЧЕННЯ КОЛИВНИХ ПРОЦЕСІВ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЦІ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Габрусєв Г. В.

Stetsiuk A.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

APPLICATION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS TO THE STUDY OF ELECTROTECHNICAL OSCILLATING PROCESSES

Supervisor: Habrusiev H. V.

Ключові слова: коливання, диференціальні рівняння, контур

Keywords: oscillations, differential equations, contour

Дослідження фізичних систем потребує їх математичного опису (складання математичної моделі). При розв'язанні багатьох прикладних електротехнічних задач такою математичною моделлю як правило виступають диференціальні рівняння різного типу [1]. Розглянемо приклад побудови та розв'язання диференціального рівняння на прикладі задачі про ідеальний коливний контур.

Нехай маємо ідеальний коливальний контур з індуктивністю 1 Гн і ємністю 100 пФ підключається до джерела змінної напруги $U = U_0 \sin \omega t$. Знайдемо при якій частоті ω коливання струму матимуть необмежено зростаючу за часом амплітуду.

Нехай $I(t)$ – це сила струму в контурі, а $q(t)$ – заряд конденсатора в момент часу t . Тоді напруга на котушці становитиме I' , а на конденсаторі $\frac{q}{10^{-10}} = 10^{10} q$, і за другим законом Кірхгофа

$$I' + 10^{10} q = U_0 \sin \omega t.$$

Диференціюючи, отримуємо лінійне неоднорідне рівняння із сталими коефіцієнтами

$$I'' + 10^{10} I = U_0 \omega \cos \omega t.$$

Його характеристичне рівняння

$$\lambda^2 + 10^8 = 0,$$

має два комплексно спряжені корені

$$\lambda_{1,2} = \pm 10000i,$$

а тому

$$I = c_1 \cos 10000t + c_2 \sin 10000t$$

буде загальним розв'язком відповідного однорідного рівняння,

$$I'' + 10^{10} I = 0$$

що представляє собою коливання з амплітудою $\sqrt{c_1^2 + c_2^2}$.

Якщо $\omega \neq 10000$, то частинний розв'язок неоднорідного рівняння слід шукати у вигляді

$$I = A \cos \omega t + B \sin \omega t.$$

Останнє співвідношення також описує незатухаючі коливання із постійною амплітудою $\sqrt{A^2 + B^2}$. Отже, даний випадок не задовольняє умову задачі. Якщо ж $\omega = 10000$, то можна підібрати числа A та B , при яких частинний розв'язок матиме вигляд

$$I = t(A \cos 10000t + B \sin 10000t)$$

Отриманий вираз задає коливання, що мають неперервно зростаючу з часом амплітуду $t\sqrt{A^2 + B^2}$. А тому і сила струму в контурі

$$I = (c_1 + At) \cos 10000t + (c_2 + Bt) \sin 10000t$$

матиме необмежено зростаючу амплітуду.

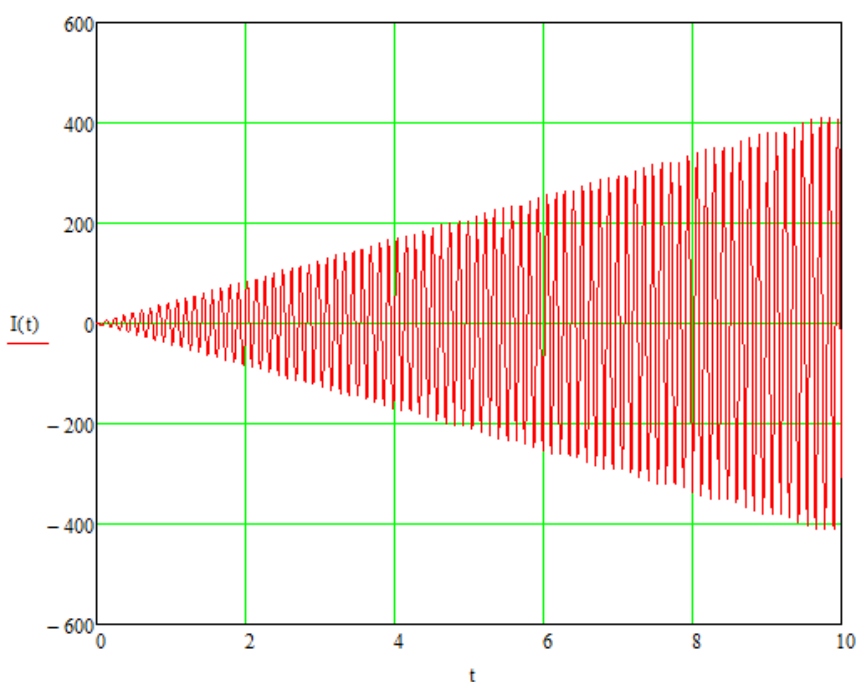


Рис.1. Залежність сили струму від часу

На рисунку 1 схематично зображено залежність сили струму в контурі від часу для наступних значень сталих

$$c_1 = 1, c_2 = 1, A = 30, B = -30.$$

Для спостереження явища резонансу, джерело повинно генерувати напругу частотою 10 кГц, рівною власній частоті коливального контуру $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, де L – індуктивність, C – ємність.

Література

1. Габрусев Г. В. Звичайні диференціальні рівняння : навчальний посібник / Г. В. Габрусев, О. М. Самборська. – Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. – 172 с.

УДК 338.4

Зарихта Д. – ст. гр.БРМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ГЛЕМПІНГ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Стойко І.І.

Zarykhtha D.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

GLEMPING: DEVELOPMENT PROSPECTS IN UKRAINE

Supervisor: Stoyko I., Ph.D., Assoc. Prof.

Ключові слова: готель, глемпінг, глемп, екотуризм, інновація, проблеми, рішення.

Keywords: hotel, glamping, glamp, ecotourism, innovation, problems, solutions.

Глемпінг, або гламурний кемпінг – відносно новий вид туризму, характерною особливістю глемпінгу є спеціально обладнані номери (глемпи), що поєднують зовнішній вигляд намету з інтер'єром комфортного готельного номеру. Гості глемпінгу мають постійний доступ до гарячого душу, комфортного ліжка, мережі Wi-Fi та всіх зручностей, що пропонують класичні готельні номери.

Першими прототипами глемпінгів були табори древніх воєначальників, які представляли собою розкішні переносні шатра, що всередині більше нагадували палаци та були обладнані всіма предметами розкоші, від котрих королі й імператори не бажали відмовлятися навіть під час військових походів. Особливої популярності комфортні намети набули в епоху колонізації Африки та Азії. Експедиції британських та французьких аристократів досліджували дикі землі у супроводі великої кількості прислуги, зупиняючись на ніч у розкішних переносних шатрах. В таких «номерах» окрім повноцінного ліжка, письмового столу та інших меблів часто встановлювали ванни, а на землю стелили килими. На початку 2000-их ідея комфортного відпочинку у наметах припала до душі меломанам, що не хотіли жертвувати звичним домашнім комфортом під час фестивалів та гастролей улюблених музикантів. Культура комерційного глемпінгу зародилась у США, звідки потрапила до Європи. Зараз ця течія переживає фазу активного розвитку, щороку в Європі відкриваються сотні нових підприємств. Велика кількість заможних та відомих людей надають перевагу глемпінгу перед класичними готелями, бажаючи уникнути уваги суспільства під час відпочинку.

Глемп – основний засіб розміщення у глемпінгу. Це безфундаментна каркасна конструкція, що складається з чотирьох основних елементів: дерево, метал, тканина та ПВХ. Глемп може мати вигляд намету, шатра, бунгало, півсфери чи юрти. Конструкція забезпечує захист від вітру, опадів, а завдяки двошаровій конструкції та якісним матеріалам зовнішніх стін не нагрівається впродовж дня, створюючи сталий мікроклімат всередині незалежно від погодних умов. Дана конструкція не потребує капітального будівництва та встановлюється протягом кількох годин. Це зменшує час та витрати, які необхідні для відкриття підприємства на новому місці. Завдяки легкості конструкцій не потребує капітального будівництва та практично не залишає слідів після демонтажу, зберігаючи природу у її первісному вигляді, не шкодячи екології. Загальна вага та об'єм глемпу в розібраному стані дозволяє легко транспортувати та зберігати його в міжсезоння без значних затрат, а також змінювати розташування залежно від попиту на напрямки туризму.

Глемпи можуть бути різних форм та розмірів. В середині може розміщуватись власний санвузол з туалетом, душем, ванною чи джакузі. В окремих номерах є власний басейн. В простіших глемпах санвузол може бути винесений в окремий блок. Класичною та обов'язковою частиною кожного номеру є широке та комфортне ліжко, доступ до електромережі та інтернету. Частина глемпів може бути обладнана обігрівачем, власною піччю чи каміном, що дозволяє проживати там протягом всього року.

Відпочинок у глемпінгу підходить для сімей з дітьми, що шукають пригоду без ризиків, закоханих пар, що шукають романтики й усамітнення, веселих компаній, чи тих, хто шукає натхнення для роботи чи творчості.

Уже 10 років глемпінг активно розвивається в багатьох європейських державах: Франції, Німеччині, Словенії, Хорватії. Вперше як вид екотуризму глемпінг зарекомендував себе в США і Великобританії. Сьогодні в цих країнах глемпінг-табори – невід'ємна і прибуткова частина туріндустрії. Ринок глемпінгу в Україні поки що лише на початковій стадії. І це чудова нагода для тих, хто шукає нові ідеї для старту своєї справи. Є можливість почати бізнес без конкурентів. Ще один плюс – необмежені можливості розширення.

Будувати повноцінний готель в місцях, де туристичний сезон триває 3-4 місяці, не завжди доцільно. А в заповідниках або, наприклад, у природних парках, заборонено. Рішенням всіх цих проблем стає глемпінг – табір з усіма зручностями. Новий вид екотуризму передбачає своєрідний «all inclusive» на природі: комфортний сафарі-тент, ліжко замість спального мішка, зручні меблі, кухня, душ з гарячою водою, санвузол. Виглядає культурно і відпочивати приємно – готова бізнес-ідея.

Переваги організації глемпінг-бізнесу:

- *Велика цільова аудиторія.* Глемпінг вибирають молоді сім'ї і сім'ї з дітьми, веселі компанії і активні люди похилого віку. Також глемпінг – це цікава і нова ідея для подій будь-якого масштабу: фестивалів, весіль, тренінгів, днів народження та корпоративів.
- *Простота організації.* Глемпи – це тимчасові конструкції, тому для їх встановлення не потрібно спеціальних дозволів. При цьому шукати зручні рівні майданчики теж не обов'язково: глемпи можна розміщувати на схилах і навіть на висоті до 4 метрів над рівнем землі.
- *Екологічність.* Глемпи повністю відповідають екологічним стандартам. Виготовляються із застосуванням сучасних інженерних систем і безпечних технологій. Попит на таку продукцію сьогодні особливо високий.
- *Економічні вигоди.* Організація і управління глемпінгом не вимагає великого штату співробітників. Це може бути форма сімейного бізнесу. До того ж не потрібно великих капіталовкладень. Починати вигідно навіть з покупки двох-трьох наметів. За попередніми підрахунками навіть при заповнюваності 60% і тільки в сезон, глемпи окупаються за 2-3 роки.
- *Сприятливі умови розвитку.* В Україні красива і різноманітна природа, є великий вибір місць для сезонного відпочинку. Наприклад, влітку глемпінг можна обладнати на узбережжі моря, на берегах річок і озер. У міжсезоння «переїхати» до лісу, в гори.
- *Маневреність.* При зведенні готелю або турбази з капітальними будівлями потрібно відразу вибирати одне постійне місце проживання. Глемпи можна розміщувати в різних місцях хоч кожен сезон. Немає ризиків помилитися з популярністю турзони.

Глемпінг – це захоплюючий бізнес, заснований на новій концепції гостинності.

УДК 811.271

Богач Я. — ст. гр. М-308

Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

НЕВЕРБАЛЬНІ ЗАСОБИ СПІЛКУВАННЯ В МЕНЕДЖМЕНТІ: АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ

Науковий керівник: викладач-методист Бойчук Т. В.

Bohach Y.

Separate Structural Subdivision «Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University»

NON-VERBAL MEANS OF COMMUNICATION IN MANAGEMENT: CURRENT ASPECTS

Supervisor: lecturer-methodologist Boichuk T.

Ключові слова: невербальні засоби спілкування, менеджмент.

Key words: non-verbal means of communication, management.

У сучасному світі ефективність комунікацій, які є основою менеджменту, визначає якість рішень та успіх їх реалізації. Передача певної інформації здійснюється за допомогою знакової системи, яка поділяється на вербальну та невербальну комунікацію – це процес спілкування між людьми, що реалізується за допомогою знакових систем (міміки, жестів, пантоміміки, простору, кольору, одягу тощо). Л.Орбан-Лембрик поділяє всі невербальні засоби спілкування на групи:

- 1) оптико-кінетична система знаків (включає жести, міміку, пантоміміку; джерелом інформації є руки, обличчя, поза);
- 2) паралінгвістичні засоби (це система вокалізації, тобто якість голосу, його діапазон, тональність; доведено, що занадто гучний голос, як і дуже тихий, не підсилює переконуючого впливу на співрозмовника);
- 3) екстралінгвістична знакова система (це вкраплення в мову сміху, пауз тощо, оскільки люди у своїх діях керуються не тільки інтелектом, але й емоціями);
- 4) візуальне спілкування (здійснюється завдяки контакту очей; Поглядом також можна передати певну інформацію, особливо ті почуття, які переживають співрозмовники);
- 5) проксеміка (стосується організації простору і часу спілкування (затримка ділових переговорів, їх тривалість, розташування учасників за столом тощо) [2, с.407].

Невербальні засоби спілкування в менеджменті є не менш важливими, ніж вербальні. Деякі вітчизняні і зарубіжні вчені навіть вважають, що понад 50% комунікації між людьми здійснюється за допомогою невербальних засобів спілкування, які можуть підсилювати або, навпаки, послабити дію вербальних засобів. Так, невербальні засоби спілкування доповнюють і уточнюють вербальну форму спілкування; невербальні сигнали, такі, як характерний рух головою, що означає «так або «ні», жест, знак можуть замінювати слова і вирази; невербальні сигнали (рухи, пози, міміка, жести) дають можливість виразити почуття й емоції в гіперболізованому плані: здивування, обурення, смуток, страх, радість, хоч насправді людина не

переживає так сильно, як хоче продемонструвати це партнерові; невербальні сигнали-регулятори, які передаються поглядом в процесі зорового контакту, можуть бути задіяні для контролю і регуляції ділової бесіди, переговорів. Наприклад, партнери поглядом повідомляють один одного, що уважно слухають, що стимулює подальшу бесіду [1, с. 27-28].

Якщо говорити про оптико-кінетичну систему знаків, то насамперед треба звертати увагу на поставу. Вона є хорошою, коли присутня природна лінія голови та хребта й тіло не затиснуте. Такий стан асоціюється з впевненістю особи, а сутулість викликає думку про залежність та нерішучість людини. Наступним фактором є позиція співрозмовника. Якщо його руки будь-яким чином схрещені – це свідчить про його закритість та небажання слухати вас. Той, хто сидить вільно, займаючи багато простору, ймовірно, домінує в спілкуванні. Показником підлеглого є підібрані ноги та сидіння на краєчку стільця. Менеджеру варто завжди стояти до співробітників з відкритими руками, долонями вгору, таким чином можна створити образ доброзичливої та чуйної особи.

Також важливою є міміка. У практиці ділового спілкування першим, на що звертають увагу, є саме лице. Виразність обличчя залежить від особистості та статі. При робочих контактах не варто вдягати затемнені окуляри, у такому випадку партнер відчуватиме себе незручно, оскільки важлива інформація буде недоступною, адже вона прихована в русі очей та брів. Посмішка теж впливає на сприйняття. Усміхнена людина пом'якшує опір та заперечення в розмові. Відсутність даного елемента часто сприймається як недобррозичливе ставлення.

Жести – різновид руху руками та головою, які передають інформацію. Вони теж відіграють важливу роль у спілкуванні, адже людина не контролює певний жест, на відміну від сказаних слів та інтонації. Виділяють такі групи жестів:

- жести-символи (вони обмежені в плані культури країни, адже знак в одній державі може значно відрізнятись від іншої. Наприклад, жест «так» в Україні означає «ні» у Болгарії. Американський символ «ок» свідчить, що «все добре», отримується схрещенням великого та вказівного пальця в букву «о»);
- жести-ілюстратори (підсилюють та підкреслюють ключові моменти повідомлення, що приводить до кращого запам'ятовування та концентрації уваги. Прикладом може бути вказівка пальцем або рукою в певний напрямок. Не варто зловживати даними знаками, адже це часто заплутує співрозмовника);
- жести-адаптори (супроводжують емоції на почуття особи. Наприклад, почухування носа може свідчити про брехню. Якщо людині не подобається побачене, вона торкається очей, аналогічно з вухами. Якщо співбесідник прагне закінчити розмову, він несвідомо рухається в напрямку до виходу);
- жести-регулятори (часті кивання головою, наприклад) вказують на бажання якнайшвидше закінчити розмову, а повільні визначають зацікавлення в діалозі.

Отже, запорукою успіху менеджера будь-якої ланки є знання невербальних засобів спілкування та майстерне володіння ними.

Список використаних джерел

1. Козубовська І., Постолук М. Використання вербальних і невербальних засобів спілкування в менеджменті : методичні рекомендації. Ужгород: ДВНЗ «Ужгородський національний університет». 2018. 32 с.
2. Орбан-Лембрик Л.Е. Психологія управління. К.: Академвидав, 2003. 568 с.

УДК 621.326

Гаврилюк П.-ст. гр. ТР-404

ВСП «Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя»

ТЕХНОЛОГІЯ 5G

Науковий керівник: викладач Недошитко Л.М.

Havryliuk P.

Separate Structural Subdivision "Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University"

5G TECHNOLOGY

Supervisor: Nedoshytko L.M.

5G – П'яте покоління мобільних мереж. Технологія ще не визначена у міжнародних стандартах, а лише перебуває в стані розробки. Передбачено, що розгортання нових технологій відбуватиметься в декілька етапів. Спочатку буде впроваджено 5G NR Non stand-alone, яка використовує наявну мережу 4G LTE eNB. Передбачено, що 5G забезпечуватиме швидшу передачу даних у порівнянні з 4G, зробить можливим щільніше розташування пристроїв, та надасть можливості для прямої взаємодії між різними пристроями. Також дослідники прагнуть скоротити затримки та зменшити споживання електричної енергії у порівнянні з 4G.

Серед іншого, стандарт 5G має забезпечити такі характеристики:

- пікова швидкість завантаження даних на одну базову станцію до 20Гб/с
- швидкість завантаження даних до 100 Мб/с та вивантаження до 50 Мб/с для одного абонента
- можливість абонентському пристрою рухатись зі швидкістю до 500 км/год між базовими станціями (наприклад, у швидкісному потязі)
- можливість пристроям перемикатись між режимом заощадження енергії та повністю робочим за 10 мс
- затримки до 4 мс за сприятливих умов, і до 1 мс для спеціалізованих з'єднань
- поліпшена ефективність використання радіочастотного спектру
- передача даних зі швидкістю 1 Гб/с водночас для багатьох користувачів на одному поверсі будівлі
- можливість роботи до 1 млн пристроїв на 1 км².

Деякі інженери припускають, що малі затримки разом із високою швидкістю передачі даних дозволять передати дедалі більшу частину обробки і зберігання даних зі смартфонів на потужніші сервери в хмарах. Низькі затримки та висока швидкість передачі даних мереж 5G може стати в пригоді системам управління безпілотними автомобілями. Очікується, що бездротова технологія блискавичного інтернету наступного покоління зможе забезпечити не тільки живлення самокерованих автомобілів, а й віртуальну реальність, розумні міста та мережевих роботів. Зв'язок 5G використовує два діапазони електромагнітних хвиль — FR1 (600–6000МГц) та FR2 (24–100ГГц).

Досягнення поставлених показників роботи мереж п'ятого покоління потребуватиме використання нових технологій. Зокрема, очікується, що в мережах 5G буде використано такі технології:

- Передавання даних радіохвилями у міліметровому діапазоні (буде обраний сегмент у діапазоні 30-300 ГГц).
- Малі базові станції повинні розв'язати проблеми із швидким згасанням міліметрових хвиль. Очікується, що ці станції матимуть низьке енергоспоживання, малі габарити, будуть портативними, а оператори стільникового зв'язку матимуть можливість встановлювати їх тисячами на відстані 250 м одна від одної.
- Базові станції матимуть масиви MIMO. Технологія MIMO вже наявна в базових станціях 4G, але в них є лише 8 портів для передачі та 8 для отримання даних. В базових станціях 5G таких портів вже буде порядку кількох сотень, що буде реалізовано на основі багатoelementних цифрових антенних решіток.
- Потреба у технології BeamForming продиктована проблемами з інтерференцією хвиль через збільшення портів вводу-виведення MIMO.
- Передавання даних між абонентом та базовою станцією в режимі повного дуплексу.
- Підвищення спектральної ефективності на основі неортогонального множинного доступу (NOMA) та різних варіантів неортогональних за частотою (N-OFDM) сигналів.

УДК 664

Корнєв Р. – ст. гр. МОНм-51, Коваль С. – ст. гр. МОНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТВОРЕННЯ ГНУЧКОГО ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА

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

Korniev R., Koval S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ANALYSIS OF THE FEATURES OF CREATION OF FLEXIBLE FOOD MANUFACTURING

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

Ключові слова: харчове виробництво, гнучке виробництво

Keywords: [food manufacturing](#), flexible manufacturing

Сучасне харчове виробництво відрізняється зростаючою складністю, жорсткою конкуренцією, постійною потребою виконувати вимоги регуляторних норм та розвивати інновації нових продуктів, щоб не відставати від сучасних потреб.

Українські вимоги до виробництва харчових продуктів все більше адаптують до європейських, а враховуючи широкий асортимент традиційних українських продуктів, актуальним стає і впровадження гнучкого підходу для окремих виробників. Особливо це стосується середніх та малих виробників харчової продукції.

Гнучкість виробництва продуктів харчування сьогодні є актуальним завданням оскільки нові покоління споживачів вимагають більшої різноманітності, замовлення продуктів харчування через Інтернет змінює спосіб упаковки, придбання та одержання продуктів, а глобальна пандемія показала, наскільки важливим і крихким є

забезпечення постачання продуктів. Таким чином плануючи розвиток харчового виробництва, а також забезпечуючи стабільність його роботи в сучасних умовах, необхідно враховувати його майбутню гнучкість відповідно до темпів ринку, а також постійно мінливих потреб споживача.

При цьому необхідно врахувати такі фактори:

1. Площа приміщення та планування будівлі. Необхідно передбачати додаткові площі для встановлення за необхідності додаткового обладнання (наприклад для упаковки), тому що при реконструкції або переоснащенні виробництва часто це приходить робити на вже існуючих площах в будівлях певної конфігурації.

2. Вибір технологічного обладнання. Постійний розвиток техніки, удосконалення технологій виробництва харчових продуктів, тенденція постійної зміни уподобань споживачів та розширення асортименту харчової продукції потребує виваженого підходу до вибору технологічного обладнання. Технологічне обладнання слід вибирати з врахуванням можливого збільшення випуску продукції, розширення асортименту, можливості переоснащення на випуск іншої продукції та при потребі модернізації.

3. Сезонність виробництва. Виробництво харчових продуктів залежить як від сезонності надходження сировини, так і від сезонності попиту на різні харчові продукти. Обмежені терміни зберігання як харчової сировини так і готових продуктів вимагають врахування фактору сезонності для забезпечення стабільності роботи харчового підприємства. Це може бути як створення складів оснащених спеціальним обладнанням, так і виробництво іншої харчової продукції, що забезпечить стабільну роботу підприємства протягом року.

4. Врахування нових тенденцій. Важливо приймати більш стратегічні та стійкі рішення на довгострокову перспективу, особливо з огляду на те, що тенденції з'являються та йдуть, а попит на продукцію продовжує зростати. Завжди слід ставити питання: "Якщо це лише тенденція, що робити з обладнанням, коли ця тенденція згасне?" Важливо враховувати обмеження певного вибраного процесу або спеціального обладнання.

5. Спеціальна продукція. Багато людей сьогодні мають різні алергічні реакції або дієтичні обмеження і потребують спеціальних продуктів харчування. Якщо на підприємстві передбачається випуск такої продукції, слід враховувати те, що традиційну і спеціальну продукцію часто не можна випускати на одному обладнанні. Для випуску такої продукції потрібно передбачати встановлення окремих ліній, що вимагає додаткової кількості обладнання, додаткових площ і додаткових витрат. Але можливість випуску такої спеціальної продукції також розширить коло споживачів та підвищить гнучкість виробництва.

Створення гнучких харчових виробництв є перспективним в Україні. Це дозволить зберегти автентичні українські продукти, а також сприятиме економічному розвитку окремих регіонів та забезпечить зростаючий попит споживачів.

Література.

1. Наталя Кузьо. Гнучкість, яка рятує виробництво автентичних продуктів / Агробізнес сьогодні. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/19437-hnuchkist-iaaka-riatuie-vyrobnytstvo-avtentychnykh-produktiv.html> , - Дата перегляду: 10.04.2021
2. Jim Oko. Flexible Food Manufacturing: 5 'Blind Spots' That Can Hurt Your Ability to Adapt to the Market, APR 8, 2021/ - Режим доступу: <https://stellarfoodforthought.net/category/food-process-packaging-engineering/> - Дата перегляду: 10.04.2021

УДК 621.8: 621.825

Котик Б. – ст. гр. АТ-31

Національний університет водного господарства та природокористування

БУДОВА І ПРИНЦИП РОБОТИ МУФТИ З ЕЛАСТИЧНИМИ ВСТАВКАМИ

Науковий керівник: канд. техн. наук, доцент Стрілець О.Р.

Kotyk B.

National University of Water and Environmental Engineering

STRUCTURE AND PRINCIPLE OF OPERATION OF THE COUPLING WITH ELASTIC INSERTS

Supervisor: Strilets O.

Ключові слова: муфта пружна, еластичні вставки.

Keywords: elastic coupling, elastic inserts

В сучасному машинобудуванні для з'єднання валів і передавання обертальних моментів широко використовуються муфти. Вони є достатньо відповідальними механічними пристроями, що часто визначають надійність всієї машини.

Муфта пружна двостороння складається з зовнішньої 1 і внутрішньої 2 півмуфт. Зовнішня півмуфта 1 містить маточину 3, обойму 4 з пазами 5, виконаними осесиметрично на її поверхні відносно осі обертання і вздовж муфти. У пази 5 вставлені еластичні виступи 6 за допомогою шийки 7 і закріплені шляпками 8. Виступи 6 можуть бути різної раціональної конфігурації, наприклад, циліндричної. Внутрішня півмуфта 2 виконана у вигляді маточини 9 і зовнішніх виступів 10.

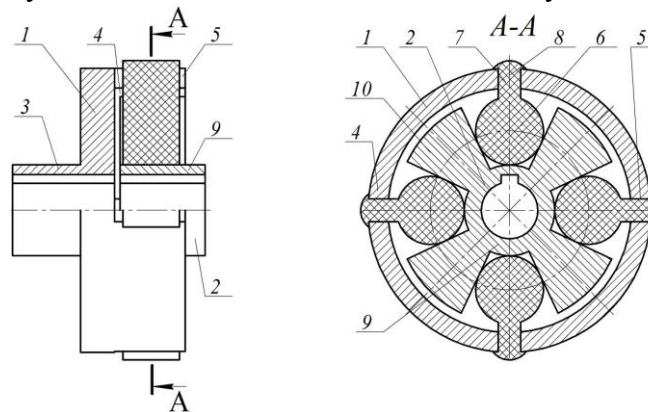


Рисунок. Муфти з еластичними вставками

Муфта пружна двостороння працює так. Обертальний момент з зовнішньої півмуфти 1 передається на внутрішню півмуфту 2 через еластичні виступи 6 на зовнішні виступи 10.

Такі муфти поліпшують експлуатаційні показники машин внаслідок спрощення з'єднання валів, компенсують неспівпадання їх осей, м'яко передають обертальний момент за рахунок пружних властивостей еластичних виступів 6.

УДК 621.8: 621.825

Клюйко В., Шкадюк Д. – ст. гр. АТ-31

Національний університет водного господарства та природокористування

3D МОДЕЛЮВАННЯ МУФТИ РЕВЕРСИВНОЇ З ПРУЖНИМИ МЕТАЛЕВИМИ ВТУЛКАМИ

Науковий керівник: канд. техн. наук, доцент Стрілець О.Р.

Kliuiko V., Shkadiuk D.

National University of Water and Environmental Engineering

3D MODELING OF REVERSE CLUTCH WITH ELASTIC METAL INSERTS

Supervisors: Strilets O.

Ключові слова: 3D моделювання, муфта пружна реверсивна, металева втулка.

Keywords: 3D modeling, elastic reverse clutch, metal insert

Муфти належать до пристроїв, без яких неможливе сучасне машинобудування. При створенні муфт ми пропонуємо на початку виконати їх 3D моделювання. Після різних уточнень і остаточному виборі оптимального варіанту моделі муфти, приступають до розробки технічної документації. Це пов'язано з тим, що на початковій стадії проектування муфти реверсної з пружними металевими втулками можна отримати візуальне уявлення про неї та за допомогою комп'ютера оглянути її з довільної точки.

Наведемо приклад створення 3D моделей муфти реверсної з пружними металевими втулками. Муфта містить чотири унікальні деталі: ведуча і ведена півмуфти, пальці і металеві втулки. Вибраний спосіб побудови моделі „знизу вгору”, тобто з початку створюються по черзі всі моделі деталей, а далі виконується їх зборка, яка є завершальним етапом у моделюванні. Розробка трьохмірних моделей – це творчий процес в якому одну і ту ж модель можна побудувати різними способами та в іншому порядку. На рисунку показані моделі окремих деталей і зборка муфти.

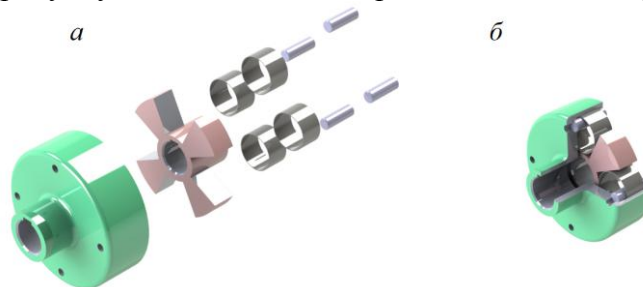


Рисунок. Модель муфти а - в розібраному і б - зібраному станах

Застосування 3D моделювання підвищує точність проектування, дозволяє легко редагувати трьохмірні моделі, тобто вносити необхідні зміни, досягати великої економії часу і витрат, отримати велике число можливих варіантів проектних рішень, із яких вибирають краще і на основі створених базових моделей можна отримати моделі муфт з різними розмірами.

УДК 621.326

Громосяк Н. - ст. гр. МБнм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ЛИСТЯ ДЕРЕВ

Науковий керівник: к.т.н, доцент Ковальчук Я.О.

Hromosiak N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF HEAT-INSULATING MATERIAL BASED ON LEAVES OF TREES

Supervisor: Assoc.Prof., Ph.D., Kovalchuk Y.O.

Ключові слова: теплопровідність, сухе листя, теплопередача

Keywords: thermal conductivity, dry leaves, heat transfer

В останні десятиліття у світі широко поширюється ідея створення ресурсозберігаючих будівель з високим рівнем комфорту та безпеки, проте з мінімальним впливом на навколишнє природне середовище. На сьогодні в Україні складаються сприятливі перспективи для розвитку будівництва з використанням екологічної сировини.

Серед багатьох варіантів досить ефективним і недооціненим матеріалом є листя дерев. Восени створюється проблема його надмірного нагромадження, що прийнято вважати за відходи, ніж можливу сировину для застосування у сучасному будівництві, хоча цим матеріалом ще користувалися наші пращури для того, аби запобігти надмірній втраті тепла з тодішніх глиняних будинків. Автор [1] згадує, що сухе листя дерев вкладали товстим шаром на перекриття, що допомагало затримати тепло в приміщенні на триваліший термін, проте питання біологічного розкладання під впливом вологи ніяк не вирішувалося і згодом його замінювали на новий сухий шар, а листя яке піддалося гниттю використовували як органіку для збагачення ґрунту поживними речовинами.

Метою роботи є виготовлення зразків на основі опалого сухого листя з різними типами в'язучого для утеплення вертикальних огорожувальних конструкцій та виявлення закономірностей передачі тепла через зразок.

Завданням дослідження є:

- підбір декількох типів в'язучого;
- виготовлення натурних зразків на основі сухого листя дерев з додаванням обраних в'язучих;
- дослідження на експериментальній установці теплопровідності матеріалів методом пластини;
- встановлення залежності між масою зразків та часом теплопередачі за допомогою спеціальних пристроїв, які фіксують різницю передачі температур;
- побудова градувальної залежності, що дозволить оцінити вплив маси на теплопередачу.

Для проведення дослідження було обрано розміри сторін зразка, як у типової керамічної цеглини (250x120x65 мм) для подальшої можливості порівняння

результатів. Досліди проводилися в на базі науково-дослідницької лабораторії ТНТУ в нормальних умовах низької вологості та стабільної температури 20 °С. Експерименти проводилися на чотирьох суцільних зразках на основі трьох типів в'язучих:

- рідке скло;
- вапно;
- клей ПВА.

Перед проведенням досліду було зроблено замір маси усіх зразків, щоб контролювати вміст вологи всередині. Якщо після завершення досліду маса зразка відхиляється більше ніж на 10 %, то дослід необхідно провести повторно, дочекавшись, щоб температура зразка знизилась до температури навколишнього середовища.

За результатами досліджень виявлено взірець з найбільшим терміном теплопередачі. Згідно [2] для покращення ефективності додатково було виготовлено зразок із двома внутрішніми отворами розмірами 80х80 мм і повторно проведено дослід.

Отже, після проведення усіх експериментальних досліджень було встановлено, що у зразку на основі клею ПВА повна теплопередача відбулася за 5 годин і маса зразка зменшилася на 4 %. Теплопередача зразка на основі вапняного в'язучого відбулася за 4 години причому повна маса зразка змінилася на 1 %. Повна теплопередача в зразку з сухого листа на основі рідкого скла відбувалася за 15 годин 20 хв і маса зразка не змінилася. Оскільки досліджуваний зразок сухого листа із рідким склом в ролі в'язучого передавав тепло найдовше, то для виготовлення зразка із отворами було обрано в'язуче – рідке скло. Дослідивши отриманий зразок, визначили, що повна теплопередача його становить 17 год 30 хв і маса зразка в результаті також не змінилася. Враховуючи, що зразок із сухого листа у поєднанні з рідким склом у ролі в'язучого показав найефективніші результати, він потребує подальшого дослідження як теплоізолюючого матеріалу, а також на різні фізичні та механічні впливи навколишнього середовища.

Література:

1. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент: справочник / Под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. – М.: Издательство МЭИ, 2001. – 564 с.
2. Коротких А.Г. Теплопроводность материалов: учебное пособие / А.Г. Коротких; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 97с.

УДК 331.556.4

Стельмах Д.– ст. гр. БМ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ
ПЕРСОНАЛУ ЯК СКЛАДОВА ПІДВИЩЕННЯ
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА**

Науковий керівник: к.е.н., доцент Машлій Г.Б.

Stelmakh D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

**USING OF MODERN METHODS OF STAFF TRAINING AS A
COMPONENT OF IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF
THE ENTERPRISE**

Supervisor: Ph.D, Assoc. Prof. Mashliy H.B.

Ключові слова: персонал підприємства, навчання персоналу

Keywords: enterprise staff, staff training

Будь-яка організація не може успішно функціонувати на ринку без ефективної системи управління персоналом. У сучасних умовах підприємству не потрібні спеціалісти без відповідних навичок, знань та вмінь. Вплив кадрового потенціалу на діяльність підприємства безперечний. Забезпечивши свої потреби у необхідній кількості працівників, що володіють відповідним рівнем кваліфікації, досвідом, можливостями для подальшого розвитку, підприємство може контролювати рівень результативності здійснюваної діяльності. При цьому навчання персоналу не лише сприятиме підвищенню продуктивності роботи, але й позитивно вплине на ефективність використання устаткування, машин, механізмів, своєчасність виконання робіт, що в свої чергу, дасть позитивні результати стосовно обсягів обсягів виробництва продукції, її собівартості, прибутку, рентабельності та інших показників. Отже, навчання персоналу є одним з найважливіших чинників забезпечення високої конкурентоспроможності підприємства на ринку.

Важливим завданнями у сфері управління підприємством є розвиток персоналу, заохочення його до самовдосконалення, якнайбільш повна реалізація потенціалу конкретних працівників. Для підвищення кваліфікації та професійної майстерності робітників, керівників, менеджерів, які виконують різну за призначенням роботу, підприємство може скористатись сучасними методами навчання персоналу. Серед них можна виділити такі як використання у процесі навчання інформаційно-комп'ютерних технологій, дистанційне навчання, рольові ігри, метод ротації (тимчасове переведення працівника на іншу посаду задля оволодіння новим професійним досвідом), участь у виставках, конференціях, дистанційне навчання, стажування, залучення консультантів та інші методи.

Ефективне використання сучасних методів навчання персоналу - основа для подальшого розвитку підприємства, формування його позитивного іміджу серед споживачів та партнерів, передумова генерування нових ідей та впровадження новітніх методів управління та технологій.

УДК 330.33.01:65.016

Дробняк І.– ст. гр. БМ-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АСПЕКТИ АНТИКРИЗОВОГО ФІНАНСОВОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Науковий керівник: к.е.н., доцент Машлій Г.Б.

Drobnyak I.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ASPECTS OF FINANCIAL CRISIS MANAGEMENT AT THE ENTERPRISE

Supervisor: Ph.D, Assoc. Prof. Mashliy H.B.

Ключові слова: фінансова криза, антикризове фінансове управління

Keywords: financial crisis, financial crisis management

Сучасні умови здійснення господарської діяльності підприємств відзначаються дуже високим рівнем нестабільності та різноманітних ризиків, що можуть бути викликані як зовнішніми, так і внутрішніми чинниками. Часто це викликає дестабілізацію виробничої діяльності та погіршення фінансових результатів. Враховуючи це, стає необхідним використання дієвої системи антикризового фінансового управління підприємствами, яке націлене на формування передумов їх виживання в умовах кризи та адаптацію до несприятливих умов ринку.

Завдяки своєчасному виявленню ознак прогнозованої фінансової кризи на основі слабких сигналів, які супроводжують її настання, а також з'ясування причин кризового стану та вжиття заходів щодо їх усунення чи пом'якшення дії виникає можливість передбачення, попередження, зниження ймовірності виникнення фінансової кризи, подолання її негативних наслідків, що є метою антикризового управління на підприємстві.

У процесі антикризового фінансового управління підприємством слід враховувати імовірність загрози виникнення фінансової кризи, її можливі масштаби, причини, наслідки та чинники запобігання з метою її успішного вирішення. До функцій антикризового фінансового управління підприємством також можна віднести діагностику симптомів кризи та комплексне оцінювання масштабів кризового фінансового розвитку підприємства, розробку загальної стратегії фінансового оздоровлення, у рамках якої необхідно сформулювати систему цілей та цільових показників підприємства [1].

Ефективно розроблені та втілені заходи у сфері антикризового фінансового управління підприємством дають змогу підтримувати фінансову стійкість підприємства, забезпечувати правильний вибір стратегічної концепції та забезпечувати його стійкий розвиток на тривалу перспективу.

Література

1. Шевцова О. Й. Основи антикризового фінансового управління підприємством. *Ефективна економіка*. 2013. №2. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1773>

З М І С Т

Секція:

Інформаційні технології

Величко Д. ПРОБЛЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ВІДХОДІВ	3
Гірша Ю. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КОНТЕКСТІ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ	4
Кузьо М. ЗАСТОСУВАННЯ СТЕКУ ELK В ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ДЛЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ	5
Гніздюх В., Притоцький О., Маєвський Т. ІНФОРМАЦІЙНІ ТА КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ВІДОМОСТЕЙ ЩОДО COVID-19	7
Данильців О., Хом'як А., Назаревич Т. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ОЦІНЮВАННІ СТАНУ РОСЛИН В РОЗУМНИХ ТЕПЛИЦЯХ	8
Kashosi Aser, Nazarevych T. HEART RATE VARIABILITY ANALYSIS TOOLKIT FOR FURTHER ANALYSIS OF HUMAN STRESS	10
Тригубець Б. ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ЕЛЕКТРОННІЙ КОМЕРЦІЇ	11
Крамаров Ю. ІНТЕГРОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ РОЗРОБКИ APPLE XCODE	13
Крамаров Ю. СТВОРЕННЯ ВЛАСНОЇ КАРТИ ЗА ДОПОМОГОЮ APPLE МАРКІТ	14
Мушинська Г. АКТУАЛЬНІСТЬ ЧАТ-БОТУ У СФЕРІ БІЗНЕСУ	16
Павлюс В., Мацюк А., Слободян П., Яскілка О. ВИБІР КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПРОГРАМ МІСТА	17
Пясецький В., Маєвський Т. АУТЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧІВ НА ОСНОВІ ВІДБИТКІВ ПАЛЬЦІВ	19
Пясецький В., Маєвський Т. БІОМЕТРИЧНІ ЗАСОБИ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ	20
Шевченко Н., Горбуляк Ю., Маєвський Т. АНАЛІЗ ПРОТОКОЛУ OSPF	21

Ніколайчук Р., Станько А. РОЗРОБКА МЕТЕОСТАНЦІЇ З ФУНКЦІЄЮ ПРОГНОЗУВАННЯ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА ATMEGA	23
---	-----------

Секція:

Математика

Дерев'янюк В. РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПОПЕРЕЧНІ КОЛИВАННЯ СТЕРЖНЯ ЗАСОБАМИ MATHCAD	26
Колцун В. ПРО КОЛИВАННЯ ПРЯМОКУТНОЇ МЕМБРАНИ, ЗАКРІПЛЕНОЇ НА ЧАСТИНІ КОНТУРА	28
Лісовська О. ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНОЇ ФУНКЦІЇ В 3D МОДЕЛЮВАННІ	30
Пиндус О. РОЗВ'ЯЗОК ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ 4-ГО ПОРЯДКУ В ПРЯМОКУТНІЙ ОБЛАСТІ	31
Стецюк В. РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ЗАДАЧ	33
Худецький Н. МЕТОД КІНЦЕВИХ РІЗНИЦЬ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ З ЧАСТИННИМИ ПОХІДНИМИ	35
Кліщ М. ПРО ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЙ З ПОБІТОВИМИ ОПЕРАЦІЯМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ СУПЕРЕЧЛИВОСТІ МНОЖИНИ ДИЗ'ЮНКТИВ	36

Секція:

Машини та обладнання сільського виробництва

Апостол С. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО МОДУЛЯ	39
Борис І. ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ШНЕКОВОГО ТРАНСПОРТЕРА	40
Булаєнко Р., Булаєнко В. ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАЛОГАБАРИТНОГО КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА	41
Гринців В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ШНЕКОВОГО НАСОСУ	43

Дідух Я. АНАЛІЗ ПРИЧИН ЗНИЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОТРУЮВАЧА	44
Миколаєвич А., Богачук С. УДОСКОНАЛЕННЯ ОЧИСНИКА БУНКЕРА КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ	46
Парійчук Д., Щербіцький А.; Олексюк А. ПОШУК ОПТИМАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДОПОДРІБНЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ КОРМОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ	48
Перфецький Н. РІШЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБПРИСКУВАЧА	50

Секція: **Електротехніка, електроніка та світлотехніка**

Пліс Я., Бачинський О., Шандрок Ю. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ НИЗЬКОЇ І СЕРЕДНЬОЇ НАПРУГИ	52
Недошитко О. ГНУЧКІ ЕКРАНИ	54

Секція: **Хімія. Хімічна, біологічна та харчова технології.**

Албанська І. БЕЗПЕКА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА АНАЛІТИЧНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ	56
Байда Н. ТЕХНОЛОГІЯ ЗБАГАЧЕННЯ ХЛІБА І ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ЙОДОМ	57
Гайдамака М. ФЕРМЕНТОВАНІ НАПОЇ ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ІНГРЕДІЄНТ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	59
Гітель Д. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕКСТУРОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ КИСЛОМОЛОЧНИХ	60
Гітель Д. ВПЛИВ ТЕКСТУРОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА НА КОНСИСТЕНЦІЮ НАПОЇВ КИСЛОМОЛОЧНИХ	61
Дуда М., Салівонов Т. ТРАНС-ЖИРИ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ	62

Зубкович Н. ЗБАГАЧЕННЯ СИРКОВИХ ВИРОБІВ РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ	63
Кривокульська А. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ ЯКЕ МІСТИТЬ ДОСТАТНЮ КІЛЬКІСТЬ ПРОДУКТІВ БАГАТИХ НА ЙОД	64
Тонкевич Т. ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КСИЛІТУ У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	65
Кузьмич Н. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ	67
Свистун О. АЦИДОФІЛЬНИЙ НАПІЙ ЗІ СТЕВІЄЮ ТА ГАРБУЗОМ	68
Слимак М. ЗАСТОСУВАННЯ РОСЛИННИХ ДОБАВОК, ЯК ДЖЕРЕЛО ПІДВИЩЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	69
Слимак М. СИРКОВИЙ ПРОДУКТ ІЗ ГІДРОЛІЗАТОМ БІЛКІВ СИРОВАТКИ МОЛОКА	70
Стасюк С. ОЦІНКА ЯКОСТІ БІЛИХ ВИН	71
Троян К. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	73
Ціко Ю. МОРОЗИВО ЗБАГАЧЕНЕ БІЛКОМ	74
Чубик В. ЗАБРУДНЕННЯ ОВОЧІВ ТА ФРУКТІВ ПЕСТИЦИДАМИ	75
Шугурова А. ОСОБЛИВОСТІ БІОТЕХНОЛОГІЙ НЕЗАМІННИХ АМІНОКИСЛОТ	76

Машинобудування

Секція:

Авінаш К. ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ ВАЛІВ	78
Білоус Н. ОПИС КОНСТРУКЦІЙ ДВОРІЗЦЕВИХ ДЕРЖАВОК ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІВ	80

Войцещук Н. ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ НЕГАТИВНИХ ФАКТОРІВ ПРИ ФРЕЗЕРУВАННІ	81
Дериш О., Щербань В. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РАДІАЛЬНОГО БИТТЯ ОТВОРІВ ПІСЛЯ РОЗТОЧУВАННЯ	82
Елькенані Мустафа М., Островський О. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ КІЛЬЦЕВИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК ПІСЛЯ РОЗТОЧУВАННЯ	83
Захарчук П. ПРОФІЛЬНІ З'ЄДНАННЯ: ВИКОРИСТАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ	84
Зелінський А., Курась А. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТОВЩИНИ СТРУЖКИ, ЗРІЗАНОЇ В ПРОЦЕСІ ВИХРОВОГО РІЗАННЯ	86
Ібрагім Мохамед Адель Мохамед Абдельазізст АЛГОРИТМ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФРЕЗЕРУВАННЯ ПОВЕРХОНЬ	87
Іванов П., Решетуа А. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПРОЦЕСУ ФРЕЗЕРУВАННЯ	88
Кавунова Д. АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ АВТОКОЛИВАНЬ ПРИ МЕХАНІЧНІЙ ОБРОБЦІ РІЗАННЯМ	89
Ковальчук О., Петречко І. ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ КУТІВ ЧИСТОВОГО РІЗЦЯ ПРИ НАРІЗАННЯ ТРАПЕЦЕВИДНОЇ РІЗИ ХОДОВИХ ГВИНТІВ	90
Кришталович Я. АНАЛІЗ ХАРАКТЕРУ ЗАКРУЧУВАННЯ СТРУЖКИ В ПРОЦЕСІ РОЗТОЧУВАННЯ НАВИТИХ ЗАГОТОВОК	92
Кубах В. ПРОЕКТУВАННЯ БАЛАНСИРНОГО ПІДЙИМАЧА АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ ШИНОМОНТАЖНОЇ ДІЛЬНИЦІ	94
Кульба І. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ОБРОБЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ РІЗАННЯМ	96
Лещук М. ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГНУЧКИХ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ	97
Мазурок О. ДОСЛІДЖЕННЯ НДС ШВЕЛЕРА КУЗОВА	99

Махмуд Мустафа Махмуд Мохамед Ахмед ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРИ ТОКАРНІЙ ОБРОБЦІ	100
Москаленко А. НОВІ КОНСТРУКЦІЇ МАТРИЦЬ ГРАНУЛЯТОРІВ	101
Мостова К. МОДЕЛЮВАННЯ ЯВИЩ В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ АЕРОДИНАМІЦІ	102
Окіпний С. КОНСТРУКЦІЇ УЩІЛЬНЕННЯ ПОРШНЯ КЛАПАНУ КОМПРЕСОРА ГПА-25 І	103
Мостова К. МОБІЛЬНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ ПАНДЕМІЇ	105
Хуссейн Омар Ашраф Абдельбаки Салем ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СВЕРДЛІННЯ	106
Shadrack Omosebi Oreofe INVESTIGATION OF MODERN ADDITIVE TECHNOLOGIES OF FOUNDRY EQUIPMENT MANUFACTURING	107
Панюра В. УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБІЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА	109
Паньків Ю. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕСІВ ЗМІШУВАННЯ	111
Паращук В. ПОДРІБНЮВАЧ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ	113
Пилипишин П. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ АВТОМАТИЧНИХ ЛІНІЙ	114
Потішний Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ПРИ ТОКАРНІЙ ОБРОБЦІ	116
Прачук О. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ПІДВІСКИ І УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА ПЛАВНІСТЬ РУХУ АВТОМОБІЛЯ	117
Dharan Srinivasan Dharani INVESTIGATION OF 3D TECHNOLOGIES IN CASTING TECHNOLOGY MANUFACTURING	119
Стаднюк О. ПЛАСТИЧНІСТЬ ЗРІЗУВАНОВОГО ШАРУ ПРИ СВЕРДЛІННІ ТА ЇЇ ТРАНСФОРМАЦІЯ	121

Суценік І., Хорошун Р. СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ	122
Tanoe Ezekiel INTRODUCTION OF ADVANCED TECHNOLOGY IN THE PROCESSES OF CUTTING TOOLS MANUFACTURING	123
Лясота В. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ СФОРМОВАНОЮ ПРОКАТКОЮ І ОБКОЧУВАНОЮ КУЛЬКОЮ	125
Черевик Р. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ	127
Черній В. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗМІНИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТІ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ	129
Чернявський І., Дмитрів О. ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ З'ЄДНУВАЛЬНО- КОМПЕНСАЦІЙНОЇ МУФТИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО АНАЛІЗУ	131
Чорноокий А. СТУПЕНЕВЕ РОЗТОЧУВАННЯ ОТВОРІВ	133

Секція: **Матеріалознавство, міцність матеріалів і
конструкцій**

Алексєєв О. СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ТОНКОШАРОВИХ ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ	134
Апостол С. ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ РОБОТІ ПЕРЕКИДАЧІВ	136
Биків Д. ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ	137
Бойко Б., Хомяк В. ВОДОПОГЛИНАННЯ ПОЛІАМІДНИХ ЗРАЗКІВ РІЗНОЇ ТОВЩИНИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ВЕЛИЧИНУ МОДУЛЯ ПРУЖНОСТІ	138

Бурлак Д. МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ БЕТОННОЇ БАЛКИ ПІДСИЛЕНОЇ КОМПОЗИТНОЮ АРМАТУРОЮ	139
Венгер Н. ТРИБОЛОГІЧНА ІНФОРМАТИФНІСТЬ ПАРАМЕТРІВ КОНТАКТНОГО ЕЛЕКТРООПОРУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПРОЦЕСІВ В ЗОНІ ФРИКЦІЙНОГО КОНТАКТУ ПАР ТЕРТЯ АВТОМОБІЛІВ	141
Гибайло С. ОЦІНКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ	143
Гончарова В. ЧИСЕЛЬНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЖАРОМІЦНИХ НІКЕЛЕВИХ СПЛАВІВ	144
Грабовська К. ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ ВЕНТИЛЬОВАНИХ ФАСАДІВ ШЛЯХОМ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОНТАЖНИХ КРОНШТЕЙНІВ НА ТЕПЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БУДІВЕЛЬ	146
Колісник М. ВПЛИВ ДЕФОРМАЦІЙ ОСНОВНОГО КАРКАСУ КОНСТРУКЦІЇ НА ОКРЕМІ ЇЇ ЕЛЕМЕНТИ	148
Бондар В., Леник В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НА МІЦНІСТЬ БЕТОНУ ПРИСКОРЮВАЧІВ ТА СПОВІЛЬНЮВАЧІВ ТВЕРДІННЯ	149
Лисенко Я. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ВЕЛИЧИНИ ФРАКЦІЇ СКЛА ЯК КРУПНОГО ЗАПОВНЮВАЧУ БЕТОНУ	151
Стечишин Ю. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗВУКОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ У БУДІВНИЦТВІ	153
Кравчук В. ЕКОЛОГІЧНЕ БУДІВНИЦТВО ТА ЕКОМОДЕРНІЗАЦІЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ	154

Секція: **Біомедична інженерія**

Куціль В., Миколайчук В. ПРОБЛЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ПОШИРЕННЯ ЗАХВОРЮВАНOSTІ НА КОРОНАВІРУС COVID-19 В УКРАЇНІ БЕЗ ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАСОБАМИ MICROSOFT EXCEL	156
--	------------

Фізика

Секція:

Гайда С.-Н., Зеленюк Є., Федів В. VR-РЕКОНСТРУКЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ТА ЛАБОРАТОРІЇ ІВАНА ПУЛЮЯ У ПРАЗЬКІЙ ПОЛІТЕХНІЦІ	158
Курян В. КОНЦЕПТ ВІРТУАЛЬНОГО ПРОСТОРУ З ОПТИЧНИМИ ІЛЮЗІЯМИ	160
Павліковський Б., Кіт С. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТРУМІВ У МЕТАЛАХ ТА ДІЕЛЕКТРИКАХ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ	161
Худецький Н., Яцюк В. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДИ РОУЛАНДА ТА ЕЙХЕНВАЛЬДА	163

Гуманітарні науки

Секція:

Бабух С. ІНФОРМАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ СОЦІАЛЬНОГО ВПЛИВУ	165
Білий О. ПИСЬМЕННИКИ ПІДПІЛЛЯ: «ВКРАЇНІ ВСЮ ДАЄМ СВОЮ ЛЮБОВ»	167
Благовірна І. ЗМІНА СТЕРЕОТИПІВ ЩОДО ЖІНОК В УКРАЇНСЬКІЙ АРМІЇ	169
Грицишин В. УРОКИ «ІСПАНКИ» - ДОСВІД ДЛЯ COVID-19	171
Денис А. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ ІМІДЖУ ДЕРЖАВИ	173
Дзіковська Т. СУЧАСНА МОЛОДЬ У ВОЛОНТЕРСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	175
Дуда М. ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ НАУКОВИХ ТЕКСТІВ	176
Заставна А. НЕВЕРБАЛЬНІ ПРАВИЛА ПОБУДОВИ ЕФЕКТИВНОЇ КОМУНІКАЦІЇ	178
Маліновська Л. «ЗОЛОТЕ ПРАВИЛО» КОНФУЦІАНСТВА	179
Каплун М. СЛОВА-ПАРАЗИТИ У ПОВСЯКДЕННОМУ МОВЛЕННІ	180
Качуровський М. ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОЇ САМООЦІНКИ ОСОБИСТОСТІ	182

Климець К. ПЕРСПЕКТИВНА ПІВНІЧ УКРАЇНИ:БАЗАЛЬТОВИЙ ЛАНДШАФТ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ЗАКОРДОННИМ МАНДРІВКАМ	183
Купер О. ПСИХОЛОГІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ПІДТРИМКА УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ	185
Кусень С. УКРАЇНСЬКА ЖЕСТОВА МОВА	186
Леськів Ю. ВПЛИВ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ НА ПСИХОЛОГІЧНИЙ СТАН ЛЮДЕЙ	188
Лянгіфельд Х. ВІЙНА СЬОГОДЕННЯ ОЧИМА МОЛОДІ	190
Маліновська Л. РЕЛІГІЙНИЙ ФАКТОР ЯК СПОСІБ ВЕДЕННЯ ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ	192
Мацюк А. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	194
Мацюк А. АДАПТАЦІЯ ЗАПОЗИЧЕНИХ СЛІВ У СУЧАСНІЙ УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ	195
Мостова К. НОБЕЛІВСЬКІ ЛАУРЕАТИ ПРО СОЦІАЛЬНО- ЕКОНОМІЧНІ ПРОЦЕСИ В УКРАЇНИ	196
Мушинська І. ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ З ОБМЕЖЕННЯМИ В ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	198
Олексюк А., Мостова К. КУЛЬТУРА ВИКОРИСТАННЯ СЛІВ ІНШОМОВНОГО ПОХОДЖЕННЯ	200
Павліковський Б. ПЛАТОН ПРО ІДЕАЛЬНУ ДЕРЖАВУ	202
Провальна Ю. УКРАЇНСЬКІ РЕСТОРАНИ ЗА МЕЖАМИ УКРАЇНИ ЯК ПЛАТФОРМА ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО ІМІДЖУ ДЕРЖАВИ	204
Рілінг О. ВПЛИВ МІГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА СОЦІАЛЬНЕ СИРІТСТВО (ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСТЬ)	206
Тешнер Д. ПСИХОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА МОЛОДІ З ІНВАЛІДНІСТЮ	208
Хома М. ФЕМІНІТИВИ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ	209

Цимбровський В. ОКРЕМІ ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ОСОБИСТИХ НЕМАЙНОВИХ ПРАВ В УКРАЇНІ	211
Яремчук Л. ПОРЯДОК ПЕРЕТИНУ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ	212
Худецький Н. ГЕРМЕТИЧНА ФІЛОСОФІЯ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ВСЕСВІТУ	214

Економіка, менеджмент та фінанси

Секція:

Віятник І. ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ НА ПІДПРИЄМСТВІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	216
Грицишин В. Е-УРЯДУВАННЯ ЕСТОНІЇ: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ	219
Петелецький В. МОТИВАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ ЯК ГОЛОВНИЙ ІНСТРУМЕНТ КАДРОВОЇ ПОЛІТИКИ НА ПРИКЛАДІ СФНВГ "КОВАЛЬ"	221
Плекан У.М. ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	223

Інженерія продукції

Секція:

Козій А. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ РИНКУ БУДІВЕЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ВІНАХІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	224
--	------------

Зварювання та споріднені технології

Секція:

Баб'як А. ФОРМУВАННЯ ШВА ПРИ ІМПУЛЬСНО-ДУГОВОМУ ЗВАРЮВАННІ	226
Баранніков В., Войцеховський М. ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФЕКТНОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ РАМНИХ КОНСТРУКЦІЙ МОБІЛЬНИХ МАШИН	227
Василик М. КЕРУВАННЯ ПЕРЕНОСОМ ЕЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛУ ПРИ ДУГОВОМУ ЗВАРЮВАННІ	228

Допик В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИКЛІЧНОЇ МІЦНОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ СТАЛІ Ст3пс	229
Кунець Р., Спас П. ОЦІНКА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ МОБІЛЬНИХ МАШИН	230
Макар А. ЗАЛИШКОВІ НАПРУЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЇ ПРИ НАПЛАВЛЕННІ НАГРІВАЛЬНОЮ СИСТЕМОЮ ІНДУКТОР ТЕПЛОВИЙ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ЕКРАН	231
Молчанов А. УЛЬТРАЗВУКОВА ДЕФЕКТОСКОПІЯ ЗВАРНОГО ШВА МАГІСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДУ	232
Петровський А. ОСТИГАННЯ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ДЕТАЛІ ПІСЛЯ ІНДУКЦІЙНОГО НАГРІВАННЯ	233
Суда О. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОДНОКОНТАКТНОГО ТОЧКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ	235
Козак М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РЕАКТИВНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРОЦЕС УЛЬТРАЗВУКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ	237

Обладнання харчових виробництв

Секція:

Головко А. ОСОБЛИВОСТІ ЗВОРОТНЬОГО ІНЖИНІРИНГУ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ	239
Василько М. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ СЕПАРАЦІЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ	240
Добошук Ю. ВПЛИВ ВЖИВАННЯ ХЛІБУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	241
Рудакевич М. ПЕРЕВАГИ БАГАТОКОРПУСНИХ ВАКУУМ – ВИПАРНИХ УСТАНОВОК	242
Сембрат В. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ШНЕКОВИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ	243
Парфенчук Н. ІДЕНТИФІКАЦІЯ РУХІВ ВКАЗІВНОГО ПАЛЬЦЯ ЛЮДИНИ ЗА ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОСИГНАЛАМИ	244

Савка Б., Гринюк І. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕДИЧНИХ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ	245
Попович Ю. СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ВІДБОРУ ТА ЗБЕРІГАННЯ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	246
Петлюк О. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ДЛЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ЕПІЗОДІВ ІШЕМІЧНОЇ ХВОРОБИ СЕРЦЯ	247
Шатровська М. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЕТЕКТУВАННЯ РЕТИНОГРАФІЧНОГО СИГНАЛУ НА ФОНІ ЗАВАД	248
Стецюк А. ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДО ВИВЧЕННЯ КОЛИВНИХ ПРОЦЕСІВ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЦІ	249
Зарихта Д. ГЛЕМПІНГ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ	251
Богач Я. НЕВЕРБАЛЬНІ ЗАСОБИ СПІЛКУВАННЯ В МЕНЕДЖМЕНТІ: АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ	253
Гаврилюк П. ТЕХНОЛОГІЯ 5G	255
Корнєв Р., Коваль С. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТВОРЕННЯ ГНУЧКОГО ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА	256
Котик Б. БУДОВА І ПРИНЦИП РОБОТИ МУФТИ З ЕЛАСТИЧНИМИ ВСТАВКАМИ	258
Клюйко В., Шкадюк Д. 3D МОДЕЛЮВАННЯ МУФТИ РЕВЕРСИВНОЇ З ПРУЖНИМИ МЕТАЛЕВИМИ ВТУЛКАМИ	259
Громосяк Н. РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ЛИСТЯ ДЕРЕВ	260
Стельмах Д. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ПЕРСОНАЛУ ЯК СКЛАДОВА ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	262
Дробняк І. АСПЕКТИ АНТИКРИЗОВОГО ФІНАНСОВОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ	263

Видавництво Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя

вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001
E-mail: vydavnytstvo@tu.edu.te.ua