

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Національна академія наук України
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Ягелонський університет (Польща)
Інститут фізики міцності і матеріалів Сибірського відділення РАН (Росія)
Санкт-Петербургський державний електротехнічний університет «ЛЭТИ» (Росія);
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Наукове товариство ім. Шевченка
Тернопільська обласна організація українського союзу науково-технічної
інтелігенції

**Міжнародна науково-технічна
конференція молодих учених та
студентів**

**«АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ
СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**

19-20 грудня 2012 року



**Збірник
тез доповідей**

**УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ
2012**

УДК 001
ББК 20
A43

A43 “Актуальні задачі сучасних технологій”: збірник тез доповідей міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів, 19–20 грудн. 2012р., м. Тернопіль – Тернопіль,: Видавництво ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2012. – 388 с.

ISBN 978-966-305-044-7

У збірнику надрукованя матеріали міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», яка відбулася 19-20 грудня 2012 року у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за напрямками: фізико-технічні основи розвитку нових технологій; нові матеріали, міцність і довговічність елементів конструкцій; сучасні технології в будівництві, транспорті, машино- та приладобудуванні; комп'ютерно-інформаційні техно-логії та системи зв'язку; електротехніка та енерго-збереження; фундаментальні проблеми харчових біо- та нанотехнологій; економічні та соціальні аспекти нових технологій.

УДК 001
ББК 20
A43

ISBN 978-966-305-044-7

Адреса оргкомітету:

м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

тел. (0352) 255798,

факс (0352) 254983

Е-mail: volodymyrdzyura@gmail.com

Редагування, оформлення, верстка: Дзюра В.О.

Відповідальність за зміст тез несуть автори.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

| | |
|--------------------------|--|
| Голова: | <i>Ясній Петро Володимирович</i> – д.т.н., проф., ректор ТНТУ ім. І. Пулюя (Україна). |
| Заступник голови: | <i>Рогатинський Роман Михайлович</i> – д.т.н., проф. ТНТУ ім. І. Пулюя. (Україна) |
| Члени: | <i>Жак Фресард</i> – професор університету П'єра і Марії Кюрі (Франція); <i>Тадеуш Вавак</i> – професор Ягелонського університету (Польща); <i>Владимир Гліха</i> – професор Маріборського університету (Словенія); <i>Панін Сергій Вікторович</i> – д.т.н., доцент, інституту фізики міцності і матеріалів Сибірського відділення РАН (Росія); <i>Лисенко Микола Володимирович</i> – д.т.н., професор Санкт-Петербурзького державного електротехнічного університету «ЛЭТИ» імені В.И.Ульянова (Росія); <i>Ловейкій В'ячеслав Сергійович</i> – д.т.н., професор національного університету біоресурсів і природокористування України (Україна) ; <i>Дейнека Василь Степанович</i> – д.ф.-м.н., академік, професор інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України (Україна); <i>Андрейків Олександр Євгенович</i> – д.т.н., професор Львівського національного університету ім. І. Франка, член-корр. НАН України (Україна). |
| Вчений секретар: | <i>Дзюра Володимир Олексійович</i> – к.т.н., доц. ТНТУ ім. І. Пулюя. (Україна) |

НАПРЯМКИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

- фізико-технічні основи розвитку нових технологій;
- нові матеріали, міцність і довговічність елементів конструкцій;
- сучасні технології в будівництві, транспорті, машино- та приладобудуванні;
- комп'ютерно-інформаційні техно-логії та системи зв'язку;
- електротехніка та енерго-збереження;
- фундаментальні проблеми харчових біо- та нанотехнологій;
- економічні та соціальні аспекти нових технологій.

УДК 541.128

Давид Альамі, Віктор Булавін

НТУ «Харківський політехнічний інститут», Україна

КАТАЛІТИЧНИЙ СПОСІБ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ФОРМАЛЬДЕГІДВМІСНИХ СТІЧНИХ ВОД

David Alami, Viktor Bulavin

CATALYTICAL TREATMENT OF INDUSTRIAL FORMALDEHYDE-CONTAINING WASTEWATER

Промислові стічні води, що містять формальдегід, являють собою складні багатокомпонентні утворення, додатково забруднені різноманітними органічними та неорганічними речовинами, які можуть перебувати у різних агрегатних станах. Вміст формальдегіду в них може коливатися в досить широких межах: від 0,5 мг/дм³ у виробництві полімерних прес-матеріалів до 2,5% масових у виробництві фенол-формальдегідних смол. На підприємствах хімічної галузі для очищення стічних вод від формальдегіду досить широко застосовується альдольна конденсація формальдегіду в присутності вапняного молока (гідроксиду кальцію) при температурі 80-95°С. Кінцевим продуктом конденсації є суміш цукрів. Однак очищення стічних вод від формальдегіду альдольною конденсацією не дозволяє повністю вилучити з води формальдегід і супутні йому сполуки (метанол, мурашину кислоту, смоли та і інші). Ступінь очищення при використанні даного методу становить близько 80% для стічних вод середньої концентрації; очищена вода має рН 9,0-11,0 і ХСК від 2000 до 10000 мгО₂/дм³. Такі високі показники не дозволяють використовувати оброблену воду в системах оборотного водопостачання без додаткового очищення.

Нами вивчена можливість удосконалення цього процесу за допомогою окиснювачів, у якості яких було використано стиснуте повітря та пероксид водню. Процес знешкодження проводився з барботуванням повітря в стічну воду, у яку попередньо було додано певну кількість вапна й пероксиду водню. Для інтенсифікації процесу використовували марганцево-церієвий оксидний каталізатор, промотований сріблом. Оптимальне співвідношення компонентів каталізатору (оксидів марганцю та церію) було визначене теоретично та експериментально підтверджене [1]. Попередні дослідження можливості окиснення формальдегіду в присутності гідроксиду кальцію були здійснені на модельній стічній воді з масовим вмістом формальдегіду 0,5%. Було встановлено, що процес окиснення формальдегіду киснем повітря протікає кількісно в присутності добавок пероксиду водню, який очевидно активує процес. Підвищення температури й тиску повітря у системі прискорюють знешкодження. Для наближення досліджень до промислових умов було використано стічну воду із цеху з виробництва формаліну. Результати дослідження проведені на реальних стічних водах добре узгодилися з результатами, отриманими на модельних розчинах. Перевагою запропонованого нами методу є високий ступінь очищення (зниження рівня шкідливих речовин нижче за ГДК), можливість широко варіювати технологічні параметри й відсутність вторинного забруднення стоків. Результати експериментів дозволяють зробити висновок про високу ефективність запропонованого способу та доцільності його застосування для знешкодження промислових стічних вод, що містять формальдегід.

Література

1. Альамі Д. А. М., Булавин В. И. Оптимизация состава марганцево-цериевого оксидного катализатора окисления формальдегида в сточных водах // Вопросы химии и химической технологии, 2011, №6, С.150-154.

УДК 537.8

Владимир Бержанский, Виктор Вишнеvский, Назар Луговской, Федор Панков, Анатолий Прокопов

Таврический Национальный университет им В.И. Вернадского, Украина

РОЛЬ ПОЛЯ СМЕЩЕНИЯ В МАГНИТООПТИЧЕСКОЙ ВИХРЕТОКОВОЙ ИНТРОСКОПИИ

Vladimir Berzhansky, Viktor Vishnevskii, Nazar Lugov'skiy, Fedor Pankov, Anatolii Prokopov

THE BIAS FIELD IMPACT IN MAGNETOOPTIC EDDY CURRENT INTROSCOPY

Магнитооптическая (МО) вихретоковая (ВТ) интроскопия является относительно новым видом дефектоскопии металлоконструкций [1-3]. Основным ее преимуществом является непосредственная визуализация дефектов в режиме реального времени, малые габариты и относительная простота изготовления основных деталей интроскопа. Однако возможности МО ВТ интроскопии изучены далеко не полностью. Так, например, практически отсутствуют исследования по оптимизации характеристик МО сенсоров и влияния на наблюдаемые вихретоковые образы таких характеристик интроскопа, как частота тока возбуждения, величина и знак действующих магнитных полей. Поэтому цель настоящей работы заключалась в проведении подобных исследований и, насколько это возможно, устранении указанных недостатков.

Принцип работы МО вихретокового интроскопа основан на реакции подвижной доменной структуры (ДС) сенсора на распределение магнитных полей, создаваемых ВТ в исследуемом проводящем материале. Визуализация ДС осуществляется с помощью эффекта Фарадея, в результате действия которого происходит вращение плоскости поляризации проходящего света в зависимости от направления локальной намагниченности. Наличие дефектов в металлическом объекте приводит к изменению траекторий вихревых токов и соответствующему изменению конфигурации порождаемых ими магнитных полей.

Для генерации вихревых токов в работе использован индуктор, который питается от мощного источника тока пилообразной формы амплитудой до 20А. Регистрация изменений ДС осуществляется стробоскопическим методом, причем вид ДС зависит от фазы, то есть положения импульса засветки относительно амплитуды переменного магнитного поля.

Основным элементом интроскопа является МО сенсор, регистрирующий магнитные поля рассеяния. В качестве такого сенсора выступают эпитаксиальные пленки разбавленных феррит-гранатов, в которые для увеличения магнитооптической добротности вводится максимально возможное количество ионов Вi. Для исследования были выбраны пленки с разными типами магнитной кристаллографической анизотропии: «легкая плоскость», «легкая ось», «угловая фаза». Регистрация эффекта Фарадея осуществлялась в отраженном поляризованном свете, поэтому на пленки напылением в вакууме наносилось металлическое зеркальное покрытие.

В экспериментах использовались металлические тест-объекты из Al сплава и нержавеющей стали. В них были заранее созданы различного вида дефекты: линейные протяженные дефекты – щели шириной от 500 до 10 мкм, цилиндрические полости, а так же полированные пластины толщиной 5 мм с высококачественными и визуально невидимыми сварными швами.

Конструкция интроскопа такова, что матричный светодиодный излучатель освещает исследуемую область МО плёнки феррит-граната, установленной на тестовый образец, поляризованным белым светом. Отражаясь от зеркала, свет дважды проходит сквозь пленку и меняет в зависимости от магнитного состояния пленки свою поляризацию. После отражения свет проходит анализатор, линзовую систему и попадает на ПЗС-матрицу, которая подклю-

чена к персональному комп'ютеру. Оптические и МО ВТ изображения в режиме реального времени фиксируются в форматах цифровой фотографии или фильма, если необходимо наблюдение динамического изменения доменной структуры.

Исследования показали, что при данной конструкции интроскопа наилучшие результаты для диагностики дефектов демонстрируют пленки с анизотропией «легкая ось». Изучались разные режимы возбуждения ВТ в диапазоне частот от 13 до 80 КГц. Вид динамической ДС и чувствительность к обнаружению линейных дефектов зависит от поля смещения H_{\perp} - постоянного однородного поля подмагничивания, подаваемого на индуктор одновременно с сигналом возбуждения ВТ.

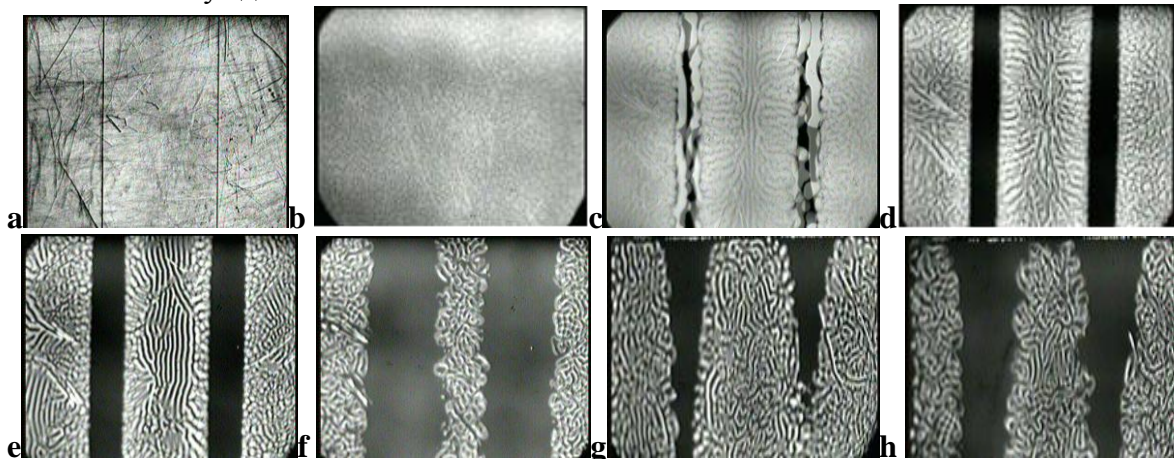


Рис 1. а - фото тест-объекта с двумя щелями шириной 10 и 15 мкм, б - вид свободной ДС сенсора при $H_{\perp} = 0$; с, d, e, f - визуализация щелей при $H_{\perp} = 0$; 6; 18 и 26 Э, соответственно; g, h - визуализация экранированных щелей при $H_{\perp} = 18$ и 24 Э. Параметры переменного магнитного поля: $H_{\perp} = 120$ Э, $f = 13$ КГц.

Было проведено детальное исследование влияния поля смещения на вид как свободной ДС МО сенсора, так и ДС, контактирующей с тест-объектом. Частично эти результаты показаны на приведенном рисунке. Для исследования возможности обнаружения скрытых дефектов была проведена их экранировка пластинами толщиной 0.15 и 0.75 мм. Эффективность обнаружения таких дефектов также отражена на рисунке (g, h).

В докладе обсуждаются основные механизмы, которые лежат в основе магнитооптической вихретоковой интроскопии, и влияние на визуализацию дефектов таких параметров, как величина и знак поля смещения, частота возбуждения вихревых токов, степень экранирования дефектов.

Литература

1. Fitzpatrick G.L., Thome D.K. et al. Magneto-optic Eddy Current Imaging of Aging Aircraft: A New NDI Technique / Materials Evaluation. – 1993. – Vol. 51, No. 12. p. 1402
2. Абакумов А.А., Магнитная интроскопия. М. «Энергоатомиздат». 1996. 272 с.
3. Вишневикий В.Г., Бержанский В.Н., Козик Г.П. и др., Магнитооптический вихретоковый контроль: интроскопический и магнитографический методы. Ученые записки ТНУ, Серия «Физ.-мат. науки». Том 24 (63). 2011 г. № 2. С. 127-140.

УДК 621.791.725

Артемій Бернацький,¹ Андрій Палагеша,¹ Олександр Сіора,¹ Ольга Федосєєва,¹ Дмитро Лукашенко,¹ Олександр Нікулін,¹ Сергій Приймаченко²

¹Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України,

²Національний технічний університет України «КПІ»

ЛАЗЕРНЕ ЗВАРЮВАННЯ СТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ З РІЗНОРІДНИХ СТАЛЕЙ

Artemiy Bernatsky,¹ Andriy Palahesha,¹ Oleksandr Siora,¹ Olga Fedoseeva,¹ Dmytro Lukashenko,¹ Oleksandr Nikulin,¹ Sergiy Pryumachenko²

LASER WELDING OF BUTT JOINTS WITH DISSIMILAR STEELS

Комбіновані зварні конструкції з різнорідних сталей застосовують у різних галузях народного господарства і перш за все в енергетичному, хімічному, нафтовому машинобудуванні, а також в новій техніці. При цьому високолегована сталь використовується тільки на ділянках конструкції, які безпосередньо контактують з агресивним середовищем. Основна ж, несуча частина конструкції виготовляється з недорогих сталей перлітного класу. Запропонована робота спрямована на дослідження процесів лазерного зварювання стикових з'єднань нержавіючих сталей з вуглецевими, розробку технологічного оснащення та базових технологічних прийомів.

У експериментах нами був використаний Nd:YAG-лазер «DY044» з потужністю випромінювання до 4,4 кВт та довжиною хвилі випромінювання $\lambda=1,06$ мкм, виробництва фірми «Rofin-Sinar» (виробництва Німеччини). На розробленому на базі трьохкоординатного маніпулятора лабораторному стенді, проведені експериментальні дослідження по лазерному зварюванню стикових різнорідних з'єднань із нержавіючої високохромистої сталі X18H9 (товщиною 1,5 мм) з вуглецевою Сталь10 (товщиною 1,5 мм), які дозволили встановити недоліки та переваги наведених технологічних прийомів. У ході проведення досліджень, технологічні параметри варіювались у наступних межах: потужність лазерного випромінювання P від 2000 до 4400 Вт, швидкість зварювання V від 2000 до 6000 мм/хв, величина розфокусування ΔF 0...-15 мм. Газовий захист зварювальної ванни здійснювався аргонном з витратами Q від 5 до 10 л/хв. Зі зразків, відмінних за технологічними режимами, виготовлені темплети, зроблені макро- і мікрошліфи. Проведені комплексні металографічні дослідження, в ході яких виявлено та вивчено особливості мікроструктури отриманих в процесі зварювання зразків. Випробування на розтяг стикових зварних з'єднань Сталь10 і нержавіючої сталі X18H9 проводили відповідно до ГОСТ 6996-66 «Зварні з'єднання. Методи визначення механічних властивостей» на універсальній сервогидравлічній машині «MTS-318.25» (виробництва США) з максимальним зусиллям 250 кН в нормальних умовах ($t=20$ °C). Швидкість переміщення захвату 0,17 мм/с. В ході проведення механічних випробувань отримані експериментальні значення тимчасового опору розриву $\sigma_b = 426...446$ МПа. Всі зварні з'єднання зруйнувалися по вуглецевій сталі, по основному металу на відстані 15...25 мм від шва і зони термічного впливу. Це свідчить про перспективність використання розроблених технологічних прийомів зварювання стикових різнорідних з'єднань нержавіючих сталей з вуглецевими.

Встановлено, що оптимальні з позицій формування геометрії шву та відсутності дефектів у вигляді тріщин, непроварів та прожогів зварні з'єднання із нержавіючої високохромистої сталі (X18H9, товщиною 1,5 мм) з вуглецевою (Сталь10, товщиною 1,5 мм), формуються при використанні таких базових технологічних прийомів як зварювання гострозфокусованим променем при зміщенні лазерного променя відносно лінії стику на бік зразку з високохромистої сталі та використання газового захисту як для зварювальної ванни так й для остигаючого металу шва.

УДК 631

Віктор Білик, Людмила Швець

Вінницький національний аграрний університет, Україна.

РОБОЧИЙ ОРГАН ДИСКОВОГО ПОВОРОТНОГО ПЛУГА

Viktor Bilik, Ludmila Shwets

THE WORKING PARTS OF THE JOG PLOUGH

Дисковий плуг, як машина для основного обробітку ґрунту, має в Україні досить обмежене застосування. Викликане це рядом як об'єктивних, так і суб'єктивних причин.[1] Серед об'єктивних причин - складність стабілізації ходу, наявність гребенів на дні борозни, складність конструкції стояка корпусу. Але і переваги незаперечні - суттєво менший тяговий опір, більш ефективна робота на плантаціях, засмічених кореневою системою, можливість регулювання ступеня оберту та кришення ґрунту.

Робочим органом дискових знарядь є, зазвичай, сферичні (вирізні та суцільні) диски різних діаметрів. Сферичні диски нині використовують у різних технологічних операціях. Їх застосовують для лушення стерні, основного обробітку ґрунту, нарізання борозен, підгортання картоплі. [2] Така багатофункціональність дискових знарядь забезпечується широким діапазоном встановлення дисків під кутом до напрямку руху (кут атаки) і кутом нахилу диска в поздовжньо-вертикальній площині (кут встановлення диска).

На якість технологічного процесу впливають не лише конструктивні параметри диска (діаметр, радіус сфери, форма і кількість вирізів), а й встановлення дисків до напрямку руху, що визначається кутом атаки і кутом встановлення в поздовжньо-вертикальній площині.

Дискові робочі органи менше схильні до забивання бур'янами, соломною та іншими волокнистими матеріалами, ніж поступально рухомі робочі органи. Крім того, при роботі дискових плугів і луцильників на сухих ґрунтах не відбувається утворення таких великих брил, які виникають при роботі лемішних плугів.

При створенні дискового робочого органа поворотного плуга враховані всі переваги, недоліки, конструктивні особливості як полицевих так і дискових знарядь. Запропоноване використання сферичного вирізного диску з діаметром диску 630 мм, та радіусом кривизни диска 690 мм. Для встановлення вала використані роликові радіально упорні підшипники 7000 серії. В стійці диску виконаний ряд отворів що дозволяють змінювати розміщення механізму в вертикальній площині. Також використані допоміжні механізми, а саме чистик диска який одночасно звільняє поверхню диска від залишків ґрунту, а також сприяє кращому перевертанню скиби.

Використання такого робочого органу поворотного плуга займає високий щабель доцільності, значні економічні фактори значно підвищують роль даної розробки. Дана розробка отримує дещо здороження механізму в цілому через використання більш дорогого диску з борної сталі але ріст коефіцієнту надійності виправдовує дані перевитрати. Зменшення тягової потужності на один корпус, порівняно з лемішним плугом, також значно підвищує коефіцієнт ефективності.

Література

1. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини: Підручник. 2-е вид. – К.: Каравела, 2008. – 552с.
2. Калетнік Г. М., Чаусов М. Г., Швайко В. М., та ін. Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість. Ч. I, II: Підручник / За ред. Г. М. Калетніка, М. Г. Чаусова. – К.: «Хай-Тек Прес», 2011. – 616с.

УДК 621.791.75 : 621.791.72

¹Дмитро Вайц, ¹Владислав Хаскін, ²Володимир Лазебний, ²Віктор Співак

¹Інститут електрозварювання ім. Є.О.Патона НАН України, Україна

²НТУУ «Київський Політехнічний Інститут», Україна

КЕРУВАННЯ ПАРАМЕТРАМИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ДУГИ ПРИ ГІБРИДНОМУ ЛАЗЕРНО-ДУГОВОМУ ЗВАРЮВАННІ

Dmitryi Vayitc, Vladyslav Khaskin, Vladimir Lasebni, Viktor Spivak
CONTROL PARAMETERS ARC IN HYBRID LASER-ARC WELDING

В останні роки все більша кількість спеціалістів зі зварювання приходить до висновку щодо перспективності суміщення лазерного випромінювання із електричною дугою у зварювальних процесах (наприклад, [1, 2]). Це дозволяє частково замінити потужність лазерного випромінювання потужністю дугового джерела енергії при одночасному збереженні таких характерних для лазерного зварювання переваг, як високі швидкості процесу і його термічна локальність. Процеси, в яких водночас сполучають дію лазерного випромінювання із дією електричної дуги на метал, зветься гібридними. Було встановлено, що для гібридного зварювання сталей можливою є заміна 1 кВт лазерного випромінювання 1 кВт потужності дуги плавкого електроду для товщин до 4 мм і приблизно двома кіловатами потужності дуги для товщин понад 5 мм [2].

Як показали дослідження (зокрема, [2]), глибина провару при гібридному зварюванні і якість з'єднань, що утворюються в результаті, у багатьом залежать від резонансних явищ, які виникають при співпаданні частот автоколивання утвореного лазерним випромінюванням парогазового каналу і частот крапельного перенесення рідкого електродного металу під впливом електричної дуги плавкого електроду. Це означає, що для усунення загрози утворення внутрішніх пор, підвищення глибини провару, покращення формування верхнього і нижнього валиків підсилення шву необхідно певним чином синхронізувати дію лазерного випромінювання і електричної дуги. Простіш за все це зробити шляхом введення імпульсної модуляції обох енергетичних джерел та наступного підбору частот і форм імпульсів.

В даній роботі пропонується застосування адаптивного контролю за змінами енергетичних параметрів технологічного процесу шляхом реєстрації їх миттєвих значень: струму дуги, напруги на дузі, енергії, що витрачається на плавлення і перенос кожної краплі електродного металу. Завдяки наявності зворотних зв'язків в такій електродинамічній системі забезпечується повний контроль за стабільністю теплових і енергетичних параметрів процесу, а також за характеристиками масопереносу електродного металу, що забезпечує одержання потрібних показників [3]. При цьому лазерне випромінювання динамічно модулюється таким чином, щоб кожної миті відповідати частоті перенесення крапель рідкого електродного металу дуговим джерелом. Оскільки, як правило, ці частоти не співпадають згідно фізичній суті обох процесів (лазерні частоти є значно вищими), нами запропоновано введення певного кратного коефіцієнту масштабування. Наприклад, частота лазерних імпульсів повинна на порядок (в 10 разів) перевищувати частоту перенесення рідких крапель металу.

Для реалізації вищесказаного пропонується наступне. Функціональна схема системи керування дозованої подачі електроенергії під час дугового зварювання металів повинна містити енергетичний напівпровідниковий перетворювач (НП), систему керування параметрами перетворювача (СК), зварювальну дугову установку (ЗДУ), телевізійний датчик (ТД), формувач імпульсів (ФІ) керування перетворювачем, фільтр нижніх частот (ФНЧ) та процесор обробки технологічних параметрів (ПОП). Реалізація способу дозованої подачі електроенергії до зварювальної області під час дугового зварювання металів передбачає фільтрування зображення розплавленого дугою електроду, обробку відеосигналу зображення телевізійного датчика методами внутрішньо кадрової та між кадрової обробки. Далі відеосигнал телевізійної лінії перетворюється в сигнал постійної напруги, що плавно зростає. Коли амплітуда цьо-

го сигналу співпадає із наперед заданим сигналом настройки, що відповідає максимальній ширини краплі, ПОТП формує сигнал керування. З виходу ПОТП сформований сигнал керування через систему автоматичного керування формує імпульс, призначений для зменшення (або модуляції) потужності електроенергії, тобто струму напівпровідникового перетворювача. Таким чином здійснюється керування частотою переносу крапель електродного металу. Водночас із описаним процесом сигнал від ПОТП дублюється для подачі на блок управління частотою лазерних імпульсів. В цьому блоку частота формування імпульсів кратно підвищується завдяки використанню коефіцієнта масштабування (наприклад, десятикратно підвищується). В результаті частоти лазерного випромінювання і масопереносу електродного металу під дією електричної дуги синхронізуються із певним масштабним коефіцієнтом.

В даний час ведуться дослідження з розробки технології застосування телевізійної системи керування процесом дугового зварювання в стаціонарних умовах. Успішне рішення поставлених задач дозволить суттєво покращити якісні показники зварних конструкцій різного призначення.

Література

1. TIG or MIG arc augmented laser welding of thick mild steel plate / J. Matsuda, A. Utsumi, M. Katsumura, et al. // *Joining and Materials*. - 1988. - Vol. 1, No. 1. -P. 31-34.
2. Гибридная сварка излучением CO₂-лазера и дугой плавящегося электрода в углекислом газе / В.Д.Шелягин, В.Ю.Хаскин, В.П.Гарашук и др. // *Автомат. сварка*. – 2002. - №10 – С. 38-41.
3. Система автоматичного керування дозованої подачі електроенергії під час дугового зварювання металів / С.В. Борцов, Д.В. Вайц, В.М. Співак // *Матеріали І міжнародної науково-практичної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем»*.– Чернігів: Чернігівський державний технологічний університет, 2011.– С.125-126.

УДК 535.34

Віктор Данчук, Анатолій Кравчук

Національний транспортний університет, Україна

**ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ТЕРМОРЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
БІТУМНИХ СУМІШЕЙ З НАНОРОЗМІРНИМИ ПОЛІМЕРНИМИ
ВУГЛЕВОДНЕВИМИ ПЛАСТИФІКАТОРАМИ**

Viktor Danchuk, Anatoliy Kravchuk

**PHYSICAL BASIS OF TERMOREOLOGICAL PROPERTIES FOR BITUMEN
MIXTURES WITH NANOSCALE POLYMERIC HYDROCARBON PLASTICIZER**

За допомогою методів адсорбційної спектроскопії та рентгеноструктурного аналізу проведено комплекс досліджень структурно-динамічних властивостей, природи взаємодії та структурних фазових переходів в модельних компонентах бітумних композитів з полімерними нанорозмірними пластифікаторами на основі вуглеводних (аліфатичних) сполук (воски, сособіт, редісет, тощо).

Ідея досліджень базується на раніше виявлених авторами методом ІЧ спектроскопії ефектів міжмолекулярної взаємодії та динаміки молекул в кристалах гомологічних рядів аліфатичних сполук (н-парафінів, α -олефінів тощо). Тут, зокрема, спостерігається температурна залежність положення максимумів частот спектральних смуг давидовських компонентів резонансного розщеплення внутрішньо-молекулярних коливань (ВМК), яка приводить до збігу цих компонентів в області фазового переходу I роду “ порядок - орієнтаційна неупорядкованість “ при температурах на 5 – 10 °С нижчих від температури плавлення цих сполук.

В даній роботі на прикладі н-парафінів, як одного з модельних компонентів бітумних композитів, запропоновано механізм, що адекватно описує виявлений ефект. Цей механізм пов'язаний із затуханням внутрішньо-молекулярних коливальних екситонів у кристалі при їхній взаємодії з орієнтаційними дефектами ґратки, які виникають внаслідок збудження лібраційно - обертальних ступенів свободи органічних молекул при переході кристалу в зазначену ротаційну фазу.

В рамках розвинутих теоретичних уявлень про характер взаємодії в конденсованих середовищах в області фазового переходу I роду розроблено алгоритми та проведено комп'ютерне моделювання температурних структурно-динамічних перетворень в таких модельних сполуках. Визначено ряд механізмів, що обумовлюють реологічні властивості бітумів. Ці механізми пов'язані з температурними переходами аліфатичних компонентів бітумів у ротаційну (пластичну) фазу - «орієнтаційне плавлення» - ще при температурах, нижчих за їх температуру позиційного плавлення. При такому переході відбувається різка зміна характеру руху молекул у вузлах кристалічної ґратки: молекули. Тут, внаслідок теплового збудження вже здійснюються конформаційні, лібраційні та обертальні рухи. Це приводить до різких (нелінійних) змін структурно-механічних властивостей аліфатичних сполук - зокрема різкого, на декілька порядків зменшення їхньої в'язкості, навіть при температурах, нижчих за температуру плавлення. Введення вуглеводневих наномодифікаторів у бітум, за рахунок утворення певних хімічних зв'язків між наночастинками та молекулами бітумів, призводить до збільшення діапазону температур існування орієнтаційної фази, а значить і до збільшення інтервалу температур оптимальних реологічних властивостей бітумів та деформованості бітумів аж до температур нижче за нуль.

УДК 675.026.2

Олена Мокроусова, Аліна Сиса

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

РОЗРОБКА ПАРАМЕТРІВ ПІСЛЯДУБИЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА ШКІР ДЛЯ ВЕРХУ ВЗУТТЯ ЗІ ЗМЕНШЕНИМИ ВИТРАТАМИ РІЗНОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХІМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Olena Mokrousova, Alina Sisa

THE DEVELOPMENT OF PARAMETERS OF AFTERTANNING PROCESSES IN MANUFACTURING OF UPPER SHOES LEATHER WITH DIMINISHED OF AMOUNT OF DIFFERENT CHEMICAL MATERIALS

Основи створення конкурентоспроможних на вітчизняному та світовому ринках виробів з натуральної шкіри полягають в розробці сучасних технологій шляхом використання хімічних матеріалів з технологічно-ефективними властивостями. Різноманітність функціональних властивостей шкір, що визначає асортимент готової продукції, формується, переважно, під час післядубильних процесів, тому важливим є питання використання на даних процесах високоякісних дубителів, наповнювачів, барвників, жирувальних матеріалів та їх композицій з дотриманням параметрів технологічних процесів, ретельного і якісного їх виконання та відповідного контролю.

Введення бентонітових глин як мінеральних наповнювачів під час додублювання-наповнювання шкіряного напівфабрикату суттєво впливає на показники формування структури, експлуатаційні та гігієнічні властивості готових шкір, що дозволяє також скоригувати та оптимізувати витрати акрилових наповнювачів, рослинних та синтетичних дубителів як інших складових суміщеної обробки.

В рамках досліджень визначено вплив різних додублювально-наповнювальних матеріалів на якість і властивості готових шкір та встановлено оптимальні витрати кожного матеріалу при комплексній обробці напівфабрикату.

Аналіз отриманих даних свідчить про вагомий внесок кожного матеріалу для додублювання-наповнювання, що проявляється в окремих показниках готових шкір. Так при аналізі формування структури дерми чітко прослідковується тенденція щодо зростання виходу шкір за площею та товщиною, підвищення об'ємного виходу в разі застосування танідів та мінерального наповнювача на основі бентоніту при витратах останнього на рівні 3,0–4,0 % маси напівфабрикату. Максимальні показники характерні для зразків, обробка яких включала застосування всього комплексу додублювально-наповнювальних матеріалів. При цьому їх витрати були знижені порівняно з обробкою за традиційною технологічною схемою, що аргументує економічну доцільність.

В результаті досліджень показано, що введення мінерального наповнювача в склад додублювально-наповнювальних матеріалів суттєво покращує гігієнічні властивості готових шкір, їх повітропроникність, паропроникність та вологовіддачу. В основі таких змін лежать особливості впливу мінеральних дисперсій на формування структури дерми та взаємодія на різнорозмірних рівнях її організації. Полідисперсний характер та анізотрична форма частинок бентоніту в дисперсіях дозволяє екранувати поверхню структурних елементів, знижує здатність до склеювання при сушінні та підвищує їх рухливість під час розминання та витягування, що особливо важливо у виробництві еластичних шкір. Такий ефект частково знижує вплив акрилових наповнювачів, які в значній мірі вирівнюють структурну неоднорідність напівфабрикату по топографії, але зменшують м'якість та еластичність шкіри.

В цілому показано, що присутність бентоніту під час обробки напівфабрикату за рахунок упорядкування структури дерми дозволяє якісно формувати структуру шкіри та коригувати її функціональні властивості, надаючи готовим шкірам підвищених фізико-механічних та гігієнічних властивостей, показників формування об'єму дерми.

УДК 534.222

Андрій Ніконов, Оксана Небеснюк

Запорізька державна інженерна академія, Україна

ФІЗИКО – ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ ВЛАСТИВОСТЯМИ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Andriy Nikonov, Oksana Nebesnyuk

PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL PRINCIPLES OF SEMICONDUCTOR MATERIALS MANAGEMENT

Управління властивостями напівпровідникових матеріалів є одним із перспективних шляхів удосконалення функціональних та експлуатаційних характеристик приладів та інтегральних схем. Особливу роль відіграє рівень чистоти напівпровідникових матеріалів, який визначається сумарним складом основних домішкових елементів. На сьогодні у кращих зразках кремнію він коливається в межах 10^{11} - 10^{12} ат./ см³.

Для підвищення якості напівпровідникових структур авторами запропоновано імпульсне легування приповерхневих шарів кремнію як альтернатива довготерміновим високотемпературним обробкам кристалів. Було взято дві пластини кремнію n- типу (зразок №2 і №3) товщиною 300 мкм ($\rho = 0,01$ Ом-см) з епітаксійними плівками (2.5 KEF 0.1), леговані бором із дифузанту КБ МК – 45 -15 Т в установці імпульсного відпалу. Температура зразка №2 вибрана 1200 °С, для зразка №3 – 1295 °С. Ще три пластини (№4, №5, №6) легувалися із газового джерела ВF₃ в установці «Імпульс 3» протягом 3, 4 та 6 секунд кожна пластина відповідно.

У процесі досліджень встановлено, що на поверхні зразків, легованих бором із дифузанту КБ МК, комірчана структура, до того ж, оброблені при $T = 1295$ °С, мають розмір комірок дещо більший, ніж на зразку при $T = 1200$ °С. За мірою травлення поверхневого шару на зразку №2 вже на глибині ~ 0,07 мкм зникає комірчана структура, а на зразку №3 зменшується у розмірах, хоч спостерігається по всій глибині травленого шару (0,5 мкм).

Однак автори помітили, що при збільшенні глибини стравленого шару (~ 0,21 мкм), розміри мікрodefektів починають зростати і деякі окремі дефекти починають зливатися один з одним, створюючи крупні порушення структури матеріалу. На глибині ~ 0,3 мкм на зразку №2 чітко визначилися лінії скопичення, які дають можливість припустити, що імпульсна термообробка приводить до виникнення великих пружних напруг у відпаленому матеріалі. Вочевидь скопичення мікрodefektів на зразку №3 відбувається за лініями ковзання. Такі ж дефекти з'являються на усій глибині стравленого шару й у зразках 4, 5 та 6, легованих із ВF₃, які можна ідентифікувати як преципітати легуючої домішки.

Таким чином визначено основні принципи керування властивостями напівпровідникових матеріалів, які впливають на якість приладових структур:

- оптимізація температури дифузії, оскільки її підвищення у зразках, легованих із КБ МК, приводить до росту концентрації мікрodefektів внаслідок впровадження атомів домішки в міжвузлі, що викликає збільшення міжплощинної відстані та появи в структурі розтяжних мікронапруг;

- регулювання часу легування із ВF₃, оскільки його збільшення від 4 до 6 секунд приводить до різкого зниження концентрації дефектів у зразках і, відповідно, що за цей час встигає відбутися частковий відпал структурних порушень та електрична активація домішки, тобто атоми бору переходять у вузлове положення.

УДК 621.373.826:61

Оксана Олійник, Богдан Ковалюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ КОГЕРЕНТНОГО МОНОХРОМАТИЧНОГО ВУЗЬКО СПРЯМОВАНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ОПТИЧНОГО ДІАПАЗОНУ НА ПАТОЛОГІЇ СУДИН ШКІРНОГО ПОКРИВУ

Oksana Oliynyk, Bogdan Kovalyuk

INFLUENCE OF COHERENT MONOCHROMATIC NARROWLY DIRECTED ELECTROMAGNETIC RADIATION OPTICAL RANGE ON VASCULAR PATHOLOGY OF THE SKIN

Дослідження особливостей взаємодії лазерного випромінювання з біологічними об'єктами виводить лазерну медичну інженерію на провідне місце серед сучасних методів лікування. Особливий інтерес становить застосування лазерних технологій у дерматології та косметології.

Дія лазерного випромінювання на біологічну тканину залежить від властивостей випромінювання і від біологічного об'єкта, який взаємодіє із випромінюванням. У відповідності з густиною енергії, часом експозиції та довжиною хвилі ефект на біологічну тканину визначений характеристиками даного типу лазера. Тепловий вплив лазерного випромінювання в медицині призводить до розтину (випаровування) і коагуляції біологічної тканини.

Шкіра - гетерогенна структура, що складається з шарів із різними оптичними і термофізичними параметрами, які для спрощення розрахунків вважають незалежними від температури. Для теоретичного моделювання лазерного теплового впливу, тобто визначення оптимальних енергетичних і часових параметрів, які відповідають вибраній довжині хвилі, слід врахувати, що шар середньостатистичної шкіри має товщину 1 мм і складається з епідермісу (100 мкм), дерми (товщиною 600 мкм), шару кровоносних судин, які є аномально збільшеними у випадку патології (на глибині 700 мкм і товщиною 100 мкм), після 800 мкм іде м'язова тканина.

У сучасній практиці для лікування судинних проблем шкіри використовуються кілька типів лазерів: криптоновий, на парах міді, на фарбах. Використовуючи лазер на барвниках з довжиною хвилі 540 нм, і врахувавши, що коефіцієнти поглинання епідермісу - $33,3 \text{ см}^{-1}$, дерми - 9 см^{-1} і капілярного шару - 400 см^{-1} , коефіцієнт відбивання для всіх шарів - 0,2 можна побачити, що тканина, наповнена кров'ю, має найбільший коефіцієнт поглинання, а тому в ній можна досягнути найвищої температури в порівнянні з іншими шарами. Тому в разі нагрівання судинної патології до температури коагуляції епідерміс і дерма залишаються непошкодженими термічним впливом. Згідно з розрахунками коагуляція тканин, наповнених кров'ю, без пошкодження структури решти шарів шкіри відбувається при температурі близькій до $70 \text{ }^\circ\text{C}$ (залежить від індивідуальних особливостей тканини). Завдяки цьому досягається знебарвлення пігментації шкіри, а саме усунення червоних плям на шкірі, що є результатом термічної деструкції аномально збільшених мікросудин. Однак використання термічного лазерного впливу для знебарвлення вроджених патологій шкіри потребує подальшого вдосконалення.

Аналіз літературних джерел показав ефективність застосування лазерного впливу для усунення небажаної пігментації шкірних покривів, яка пов'язана із виникненням патологічних аномалій судин капілярного шару шкіри і може бути більш широко рекомендований для використання в косметологічних кабінетах за умови належного кваліфікаційного рівня працівників.

УДК 621.039+66.081.3

Ігор Петрушка, Ольга Тарасович, Галина Гребеняк

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ В ОЧИСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Igor Petryshka, Olga Tarasovuch, Galyna Grebenyak

FUTURE USE INTEGRATED NATURAL SORBENTS IN CLEANING TECHNOLOGIES

Адсорбційні процеси в системі «рідина-тверде тіло» є основою багатьох фізико-хімічних процесів, які широко використовуються в природоохоронних технологіях.

Поряд з відомими сорбентами (активоване вугілля, гель кремнієвої кислоти та інші) значна увага науковців в останній час зосереджена на розробці високоефективних сорбційних матеріалів з селективними властивостями на основі природних мінералів. До таких мінералів відносяться глинисті мінерали.

Завдяки поліпористій структурі та високорозвиненій поверхні, такі мінеральні сорбенти здатні селективно вилучати з водних розчинів речовини різної молекулярної структури, а їхня не токсичність дозволяє використовувати дані сорбенти для потреб різних галузей промисловості.

Доцільність використання цих мінералів обумовлена не тільки сумарним запасом на території України (понад 100 млн. тон) та невисокою вартістю глинистих мінералів, а також широкими можливостями регулювання їхньої геометричної структури та хімічної природи поверхні.

Нами проведені дослідження адсорбційних властивостей природних сорбентів (активованого бентоніту та шунгіту) по відношенню до синтетичних анілінових барвників трифенілметанового ряду

Шунгіт в середньому містить близько 55% вуглецю та 45% породоутворюючих мінералів з пористістю - 0,5-5. [2,3]

Однією з важливих характеристик процесу адсорбції із водних розчинів є витрати адсорбентів. Для встановлення оптимальних значень цього параметру були проведені досліді, в яких масове співвідношення «модельний розчин – сорбент» змінювалась від «1 ÷ 0,01» до «1 ÷ 0,1». Приготування суміші сорбентів активованого бентоніту і шунгіту (1:1) проводили при однаковому гранулометричному складі.

Вихідні та рівноважні концентрації синтетичних барвників у водних розчинах визначали фотоколориметричним методом при рН (7,0-0,2) у кварцових кюветах з довжиною оптичного шляху 10^{-2} м.

$$C = \frac{1000D}{kl} \quad (1)$$

де C – концентрація барвних речовин, $\text{кг}/\text{м}^3$; D – оптична густина розчину; l – товщина шару розчину, м; k – коефіцієнт екстинкції.

Значення коефіцієнта k для барвних речовин модельного розчину встановлені експериментально і становлять 1250 при довжині хвилі 435 нм і 260 при довжині хвилі 590 нм.

Ефективність процесу сорбції барвників оцінювали за ефектом знебарвлення модельного розчину, %:

$$E = \frac{D_0 - D}{D_0} \quad (2)$$

де D_0 , D – оптична густина початкового і очищеного розчину відповідно.

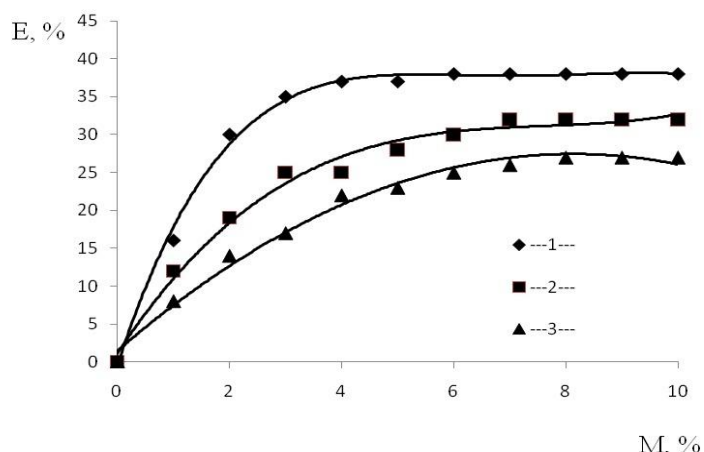


Рис. 3. Залежність ефекту знебарвлення модельного 5% розчину (E) від витрат адсорбенту: 1- бентоніт:шунгіт за співвідношення 1:1; 2 – активований бентоніт; 3 – шунгіт.

Адсорбція барвних речовин на природних дисперсних мінералах може бути зумовлена кількома механізмами взаємодії: вандерваальсовим, водневими зв'язками та внаслідок іонного обміну барвників та мінералів. Водневі зв'язки виникають при сорбції молекул барвника на активних (зовнішніх) гідроксильних групах мінералів.

На основі проведених досліджень визначені оптимальні витрати сорбентів для видалення барвних речовин з розчинів природними дисперсними мінералами (до 5%), що дозволяє зменшити антропогенне навантаження на довкілля вторинними забрудниками (відпрацьованими сорбентами).

Література

1 Стеценко Н. О. Перспективи використання природних адсорбентів України в технологіях харчових продуктів / Н. О. Стеценко, О.М. Мірошников, В. В. Манк, О. В. Подобій // «Věda a technologie: krok do budoucnosti –2008»: IV mezinárodní vědecko – praktická konference: materialy. – Praha.: Publishing House «Education and Science» s.r.o., 2008. – 104 stran. – ISBN 978-966-8736-05-6.

2 Фуллерены/ [Л. Н. Сидоров, М. А. Юровская, А. Я. Борщевский, И. В. Трушков, И. Н. Иоффе]: Учебное пособие, -М: «Экзамен», 2005. - 688 с.

3 Горштейн А. Е Адсорбционные свойства шунгитов/ А. Е. Горштейн и др.// Изв. ВУ-Зов „Химия и химические технологии”, - М: 1979, Т. 22, № 6, С. 711-715.

УДК.631.333.7

Микола Поліщук

Луцький національний технічний університет, Україна

ЗМІНА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОМОРОЖЕНОГО САПРОПЕЛЮ З ЧАСОМ

Mykola Polishchuk

CHANGES IN PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF FROZEN SAPROPELS WITH TIME

Продуктивність і родючість ґрунту залежить від вмісту в ньому гумусу, а також прийнятої системи удобрення. Для покращення родючості верхнього шару необхідно використовувати органічні добрива, в тому числі озерний сапропель.

Основною проблемою використання сапропелю є його висока природна вологість (92...96%). Для його подальшого використання у якості добрив, необхідні значні затрати так як, при поверхневому внесенні вологість сапропелю має становити біля 60%. У випадку зниження вологості методом сушіння у матеріалі відбувається видалення та переміщення вологи у матеріалі, що суттєво впливає на зміну його властивостей, зокрема, активізуються мікроорганізми, окислюються закисні форми сполук, тому змінюється фізико-механічні властивості сапропелю. Отже, сьогодні гостро стоїть питання зниження енергетичних витрат для зневоднення сапропелю у процесі добування. Тому, при зневодненні сапропелів, широке застосування набуло їх проморожування температурами навколишнього середовища.

За даними геологорозвідувальних досліджень, найбільші поклади сапропелю в Україні розміщені на Волині, для якої характерні низькородючі дерново-підзолисті ґрунти. Основною метою вибраних досліджень став пошук шляхів підвищення родючості ґрунтів за рахунок ефективності промороженого сапропелю, в першу чергу, на дерново-підзолистих ґрунтах. На окремому етапі важливо встановити зміну властивостей сапропелю, який знаходився тривалий час під дією умов навколишнього середовища.

Для дослідження використовували проморожений сапропель, який пролежав на полі у бурті 4 роки, висота бурта - 1.5 м.(рис.1). У даному випадку можна виділити два основні шари: нижній товщиною 0,5-0,6 м., являє собою суміш у складі якої відмічені грудки від 2 до 12 см., та верхній – включає лише сипку фракцію. Середнє значення вологості нижнього шару виявилась рівною 48.1 %, а верхнього – 23.4 %.



а).



б).

Рис. 1. Проморожений сапропель: а) бургт в розрізі; б) затверділе включення нижнього шару

Відібрані проби за висотою бурта та його довжиною у трьох повторностях, після переміщення у лабораторні умови, досліджували за фракційним складом (рис. 2). Після цього для твердих включень визначались зусилля їх руйнування.



Рис. 2. Проморожений сапропель до і після сушки.

Досліди на руйнування твердих включень нижнього шару промороженого сапропелю проводився у лабораторних умовах на переобладнаному екстензометрі. Результати показали, що необхідно для руйнування грудки у межах 95 Н (рис. 3).



Рис. 3. Руйнування твердих включень нижнього промороженого сапропелю.

Отримані результати проведених досліджень вказують на певні особливості зміни властивостей проморожених озерних сапропелів, які знаходяться тривалий час під дією умов природного середовища. Так за висотою бурта, відбувається перерозподіл вологості, яка має чітку межу та значну різницю – більше 50 відсотків. Крім цього, за наявності підвищеної вологи у складі сапропелю знаходяться тверді включення, що необхідно враховувати при виборі способу їх внесення в ґрунт. У випадку локального внесення проморожених озерних сапропелів такі тверді включення можуть нести негативну дію на ефективність вирощування сільськогосподарських культур. Тому, при конструюванні машин для локального внесення органічних добрив необхідно в її конструкції передбачити подрібнювальний бітер з робочими елементами активного впливу на матеріал.

УДК 621.791.927.7

Олег Шаблій, Чеслав Пулька, Віктор Сенчишин, Віктор Гаврилюк, Мирон Шарик
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНДУКЦІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ СТАЛЕВИХ ДИСКІВ

Oleg Shabliy, Cheslav Pulka, Viktor Senchyshyn, Viktor Gavryliuk, Miron Sharyk
INCREASE THE EFFICIENCY OF THE INDUCTION FUSION OF THIN STEEL DISKS

Авторами проведені дослідження індукційного наплавлення тонких плоских деталей. Як показали експериментальні дослідження, найбільшу зносостійкість мають зразки, наплавлені з використанням горизонтальної вібрації, при якій відносна зносостійкість збільшується в 1,5 рази в порівнянні з індукційним наплавленням без вібрації.

Однак велике значення має також, в даному випадку крім вібрації, розробка технології з використанням обертального руху деталі відносно її осі з певною швидкістю, яка впливає також на структуру і стабільність товщини шару наплавленого металу. Для цього авторами розроблена технологія, яка полягає в наступному: сталевий диск встановлюють на стіл і закріплюють його болтом. Потім насипають порошкоподібний твердий сплав спеціальним дозатором на відповідну ширину і товщину, для отримання наплавленого металу товщиною 0,8-1,5 мм. Після цього включають генератор і подають струм на двовитковий кільцевий індуктор, за допомогою якого здійснюється нагрівання диска по всій робочій поверхні. Одночасно включають механізм обертання диска відносно його осі з певною швидкістю. При досягненні необхідної температури на поверхні диска, від якого розплавляється порошкоподібний твердий сплав, включають вібратор горизонтальних коливань частотою 50 Гц з амплітудою 0,2 мм. Коли порошкоподібний твердий сплав повністю розплавився, вимикають механізм обертання і вібратор горизонтальних коливань. Після цього отриманий біметал вільно остигає. Далі наплавлений диск знімають, ставлять інший диск на стіл і так цикл роботи повторюється.

Як показали дослідження, стабільність товщини шару наплавленого металу в даному випадку підвищується на 10% у порівнянні з індукційним наплавленням без обертання деталі.

Для дослідження процесу наплавлення були використані: матеріал диска - сталь Ст3; діаметр диска - 210 мм; товщина диска - 3 мм; порошкоподібний твердий сплав ПГ-С1 на залізній основі.

Товщина шихти і наплавленого металу становила відповідно 3 мм і 0,8 ... 1,5 мм.

Експерименти проводили на високочастотному генераторі типу ВЧІ-63 / 0,44, потужністю 63 кВт, частотою 440 кГц. Температура плавлення шихти складала 1250...1300 °С. Основні параметри режиму індукційного наплавлення зразків наведені в таблиці 1.

З метою подальшого удосконалення технологічного процесу наплавлення тонких дисків з використанням вертикальної і горизонтальної вібрації, авторами запропонована нова технологія для покращення експлуатаційних характеристик наплавленого шару металу і економії електроенергії за рахунок екранування теплових та електромагнітних полів. Електромагнітний екран встановлювали на торці деталі, а тепловий відповідно теж на торці і в нижній поверхні диска з протилежної сторони зони наплавлення.

Для практичного вивчення впливу одночасного застосування вібрації і обертання диска разом з тепловим і електромагнітним екранами в процесі наплавлення на рівномірність товщини шару наплавленого металу, а також економію електроенергії, диск встановлювали на рухомий спеціальний стіл з механізмом обертання і вібратором горизонтальних коливань, після чого здійснювали наплавлення. Обертання диска здійснювали в початковий момент плавлення порошкоподібного твердого сплаву до моменту повного його розплавлення з використанням горизонтальної вібрації. Потім диск вільно остигав на повітрі.

Таблиця 1

| № зразка | Напруга на контурі, кВ | Анодна напруга, кВ | Струм сітки лампи, А | Струм анода лампи, А | Час наплавлення, с |
|----------|------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 1 | 5,4 | 10 | 1,2 | 2,0 | 35 |
| 2 | - « - | - « - | - « - | - « - | - « - |
| 3 | - « - | - « - | - « - | - « - | - « - |

Результати досліджень показали, що рівномірність товщини шару наплавленого металу в даному випадку підвищується ще на 6% і становить в цілому 90% в полі допуску в межах 0,8 ... 1,5 мм, час наплавлення скорочується з 35 с до 22 с.

При наплавленні диска без екранів, стабільність товщини шару наплавленого металу становила 84%.

Стабільність товщини шару наплавленого металу підвищується за рахунок концентрації потужності і більш рівномірного температурного поля в зоні наплавлення. Горизонтальна вібрація призводить до більш сприятливої структури наплавленого металу (дрібнозернистої структури). При цьому економія електроенергії додатково складає 8% в порівнянні з попередньою технологією і досягається за рахунок скорочення часу наплавлення і зменшення втрат тепла від поверхні деталі в навколишнє середовище.

Режими наплавлення з використанням екранів представлено в таблиці 1.

Таблиця 2

| Напруга на контурі, кВ | Анодна напруга, кВ | Струм сітки лампи, А | Струм анода лампи, А | Час наплавлення, с |
|------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 5,00 | 9 | 1,1 | 1,8 | 22 |

Застосування даної технології в техніці при використанні одночасно горизонтальної вібрації і обертання диска разом з тепловим і електромагнітним екранами відносно вертикальної осі дасть значний економічний ефект для народного господарства.

Необхідно відзначити, що в даному випадку використовується горизонтальна вібрація, виходячи із специфіки індукційного нагрівання, а також механізації і автоматизації процесу наплавлення дисків, хоча ці технології не виключають можливості застосування і вертикальної вібрації.

УДК 547.458-044.963:[664.853.046:634.11]

Наталія Сапожнікова

Одеська національна академія харчових технологій, Україна

РОЗРАХУНОК ЗАКОНОМІРНОСТІ ТЕРМІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН

Nataliya Sapozhnikova

CALCULATION OF THE CONSISTENT PATTERN OF THERMAL DEGRADATION OF THE PECTIN

Термічна обробка – невід’ємна складова будь-якої технології виробництва консервованих продуктів - це попередня теплова обробка сировини, стерилізація (пастеризація). Поряд з безумовними перевагами термічної обробки, такими як розм’якшення тканини, надання еластичності сировині, видалення повітрі, інактивація ферментів, забезпечення мікробіологічної безпеки готового продукту та його стабільність при наступному зберіганні, є й ряд суттєвих недоліків. Теплова обробка викликає неминуче зниження органолептичних властивостей та харчової цінності готового продукту. Зміна окремих показників, яка має місце під дією тепла, буває різною в залежності від сировини (продукту) [1].

Яблука широко використовуються для промислової переробки на території України. Зокрема, з них виготовляють соки з м’якоттю, нектари, соуси, пасти, повидла та джеми, пюре-напівфабрикати, продукти для дитячого та лікувально-профілактичного харчування. Традиційні технології виробництва цих продуктів передбачають обов’язкову попередню теплову обробку сировини при температурі 95 ± 2 °C впродовж 5...15 хв, при якій спостерігається деградація пектинових речовин яблук, що веде до руйнування нерозчинних форм пектину, збільшення розчинних полісахаридів і, відповідно, до підвищення в’язкості плодової маси. Реологічні показники плодової маси обумовлюють не тільки якість продукту, а й зміну його властивостей при подальшому зберіганні та використанні.

Оскільки зовнішніми факторами, які впливають на швидкість розщеплення протопектину, є температура та активна кислотність середовища, були проведені експериментальні дослідження впливу цих факторів на гідроліз протопектину яблук.

Протопектин у рослинній тканині зв’язаний різними типами зв’язку (водневими, іонними, ковалентними, складно ефірними, цукровими при утворенні ланцюгів полігидроксигруп тощо), які руйнуються при нагріванні і пектин переходить у розчинний стан. Розрив цих зв’язків у протопектині залежить від температури, тривалості теплової обробки сировини чи напівфабрикату, рН середовища.

Теплова обробка сприяє деполімеризації, порушує водневі зв’язки у пектинових речовинах з подальшим їх набуханням і розчиненням. Внаслідок втрати цілісності серединного шару, зниження міцності тканини та збільшення масової частки розчинного пектину відбувається розм’якшення паренхимної тканини сировини, збільшення в’язкості пюреподібної плодової маси. Теплова обробка при 95 °C інактивує ферментативну систему яблук. Переходу протопектину у водорозчинний стан сприяють висока температура та рН сировини, що приводить до руйнування водневих та іонних зв’язків у протопектині.

Дослідження можливості регулювання процесу переходу протопектину в розчинну форму за рахунок зміни рН середовища при температурі 95 °C показало, що при рН 3 та рН 6 швидкість розм’якшення паренхимної тканини сировини зростає в порівнянні з рН 4 та рН 5, що корелює з літературними даними. Дослідження показали, що найбільша швидкість деполімеризації пектину спостерігається при значенні рН 3 та рН 6, яка відбувається за 13 хв. Швидкість проходження процесу знижується при значенні рН 4 та рН 5.

Таким чином, температура, тривалість обробки та рН середовища активно впливають на швидкість перетворення протопектину у розчинну його форму, змінюючи ступінь полі-

меризації пектину. Кисле та лужне середовище сприяють зменшенню молекулярної маси пектину і зменшенню кількості метоксильних груп. Розчинність пектину при значенні рН 3 та рН 6 зростає на 50 % у порівнянні з пектином у середовищі, де рН 4 та рН 5.

Обробка протертої яблучної маси при температурі 95 °С впродовж 16 хв сприяє зниженню концентрації протопектину на 60 % при рН 3 і рН 6 та на 10 % і 30 % при рН 4 і рН 5 відповідно.

Різницю в швидкості переходу протопектину в розчинну форму при сталій температурі та змінному рН середовища можна пояснити наступними факторами. Наявність слабких водневих і ковалентних зв'язків у пектинових речовинах призводить до того, що молекула пектину повільно деполімеризується навіть при кімнатній температурі. Глюкозидний зв'язок легко порушується при температурі нижче температури кипіння, а присутність у розчині кислот чи лугів каталізує гідроліз протопектину. Збільшення тривалості обробки пюреподібної яблучної маси при рН 3 та рН 6 призводить до подальшого гідролізу водорозчинного пектину з втратою метоксильних груп і утворенням низькомолекулярних олігомерних сполук.

З метою регулювання процесу деструкції протопектину шляхом зміни температури було досліджено процес гідролізу пектинових речовин яблук в змінному температурному полі. Відсутність зміни вмісту розчинного пектину в діапазоні температур 20...30 °С та незначне зростання водорозчинного пектину в діапазоні температур 20...60 °С обумовлено дією ферментів пектинметилестерази та полігалактуранази. При цьому знижується ступінь етерифікації розчинного пектину. В інтервалі температур від 60 °С до 80 °С відбувається розм'якшення тканин м'якоті, у сольових зв'язках протопектину проходять іонообмінні реакції. Іони Na^{2+} і K^{2+} заміщують в сольових зв'язках іони Ca^{2+} , Mg^{+2} в результаті ці зв'язки руйнуються і клітинні стінки втрачають жорсткість, збільшується кількість водорозчинних пектинових речовин. При температурі 90 °С спостерігається максимальний вміст водорозчинного пектину (0,9 %), подальше збільшення температури призводить до термічного руйнування ланцюга пектинових речовин, зміну структури клітин сировини.

Криві зміни масової частки протопектину мають експоненціальний характер, подібно до кривих руйнування мікроорганізмів [1] і деяких хімічних компонентів плодів [2], тобто процес переходу протопектину в розчинний пектин відповідає кінетиці хімічної реакції 1-го порядку. Математична обробка кривих дозволила визначити кінетичні константи D та використати їх для розрахунку константи швидкості руйнування протопектину яблук K (табл. 1, 2).

Таблиця 1 – Залежність кінетичної константи D та константи швидкості руйнування протопектину яблук K від рН

| рН | D, хв | K x 10 ⁻² , хв ⁻¹ |
|----|-------|---|
| 3 | 25 | 4,0 |
| 4 | 55 | 1,8 |
| 5 | 45 | 2,2 |
| 6 | 20 | 5,0 |

Таблиця 2 – Залежність кінетичної константи D та константи швидкості руйнування протопектину яблук K від температури

| Температура, °C | D, хв | K x 10 ⁻² , хв ⁻¹ |
|-----------------|-------|---|
| 20 | 714 | 0,14 |
| 30 | 370 | 0,27 |
| 40 | 230 | 0,43 |
| 50 | 149 | 0,68 |
| 60 | 111 | 0,90 |
| 70 | 51 | 1,96 |
| 80 | 38 | 2,63 |
| 90 | 18 | 5,55 |
| 100 | 16 | 6,25 |

Аналіз експериментальних даних показав, що найменша константа швидкості руйнування протопектину яблук при температурі $95 \pm 2^\circ\text{C}$ і рН 4 ($K = 1,8 \times 10^{-2}$, хв⁻¹) та при температурі $20 \pm 2^\circ\text{C}$ і рН 3,5..3,7 ($K = 0,14 \times 10^{-2}$, хв⁻¹). На підставі одержаних даних про вплив умов переробки сировини на перехід протопектину в розчинний пектин, керуючись константою D та K можна прогнозувати досягнення на етапі промислової переробки яблук заданого вмісту протопектину, тим самим регулювати технологічні властивості пюреподібної яблучної маси, зокрема її в'язкість.

Література

1. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва/ Б.Л.Флауменбаум, А.Т. Безусов, В. М. Сторожук, Г. П. Хомич. – Одеса: Друк, 2006. – С. 400.
2. Хаддад Бассам Махфуд. Разработка технологии низкометоксилированного пектина для получения консервированных желеобразных продуктов: дис. ... канд. тех-х наук: 05.18.13 / Хаддад Бассам Махфуд. - Одеса, 1993. – С. 126.
3. Донченко, Л. В. Пектин: основные свойства, применение и производство / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. – М.: ДеЛиПринт, 2007. – С. 276.

УДК 531.31.15.21+669

Дмитро Салієв

Донбаський державний технічний університет, Україна

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ АГЛОМЕРАТУ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО МЕТАЛУРГІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ.

Dmitry Silaev

INTENSIFICATION MECHANICAL PROCESSING OF AGGLOMERATE WITH THE PURPOSE OF INCREASE OF HIS METALLURGICAL PROPERTIES.

Конкуренція на світовому ринку металів потребує особливої уваги до якості готової продукції, яка безпосередньо обумовлена споживчими показниками сировини. Для металургійних підприємств України, які експортують 80-85% виготовленого металу, фактор якості та собівартості виробництва відіграє домінуючу роль в укріпленні освоєних та розширенні нових ринків збуту продукції.

Першою і найбільш важливою ділянкою металургійного підприємства є виробництво агломерату – сировини для доменного процесу. Якість агломерату, в сукупності з іншими компонентами шихти, обумовлює кінцевий результат не тільки доменного, але й усього виробництва на металургійному підприємстві. Однією з основних вимог до агломерату є показник його фракційної крупності, найбільш прийнятні розміри якого становлять 5...50 мм. Саме вони забезпечують агломерату газову проникність в процесі плавки шихти в доменній печі.

Якщо вміст часток агломерату фракцією менше 5 мм. досягає 15-17% і більше в загальному об'ємі, котрий потрапляє в доменну піч для плавки чавуну, то це обумовлює збільшення використання коксу і веде до додаткових витрат на виробництво однієї тонни виплавленого чавуну. Скорочення вмісту фракції 0-5 мм. лише на 1% підвищує продуктивність доменного агрегату на 0,4 – 0,7%, а також знижує витрати коксу у процесі плавки на таку ж величину.

Досвід агломераційного цеху ПАТ «Алчевський металургійний комбінат» показує, що у процесі механічної обробки (подрібнення) агломерату одновалковими дробарками утворюється понад 25% фракції розміром в межах 200 мм. і близько 10% розміром 0-5 мм. Ці показники свідчать про неефективну роботу подрібнювальних машин. Тому інтенсифікація механічної обробки (подрібнення) пирога агломерату на виході із агломашини, стала домінуючою що до одержання бажаних розмірів агломерату, підвищення його металургійних властивостей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій по даній тематиці свідчить також про зростаючі вимоги стосовно охорони довкілля від пилоутворення, яке можна значно понизити зменшенням частки дрібноти в готовому агломераті. Але складність полягає в тому, що на металургійних підприємствах України для подрібнення агломерату використовуються переважно однотипні одновалкові дробарки, які мають ряд певних недоліків конструктивного і функціонального характеру. Численні спроби на підприємствах модернізувати згадані дробарки зводилися, в основному, до локальних удосконалень. Такі підходи давали незначні позитивні результати для виробництва.

Проведенні дослідження підтверджують необхідність вдосконалення процесу дроблення агломерату шляхом реконструкції одновалкових дробарок та розширення їх можливостей шляхом багатоступеневого дроблення пирога агломерату. Саме такий підхід є найбільш перспективним для вдосконалення процесів подрібнення агломерату на виробництві, а також зниженні викидів пилу у довколишнє середовище при руйнуванні та подрібненні аглопирога у одновалковій зубчастій дробарці.

УДК 675.024:675.026

Галина Стень, Олена Охмат

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

ВИКОРИСТАННЯ СПОЛУК ЦИРКОНІЮ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ШКІРЯНОГО ВЕЛЮРУ

Galya Sten, Olena Okhmat

USING OF ZIRCONIUM COMPOUNDS TO IMPROVE THE QUALITY VELOUR

Сучасна мода на якість одягу і шкіргалантерейних виробів із шкіряного велюру вимагає використання м'якої, рівномірно пофарбованої, бажано в яскраві кольори, стійкої до зовнішніх факторів шкіри з рівномірним густим ворсом.

Сьогодні шкіряна промисловість України зазнає значних труднощів, пов'язаних з забезпеченням підприємств сировиною та матеріалами: база шкіряної сировини України обмежена, як і база хімічних матеріалів. Окрім цього, стан сільського господарства призводить до використання шкіряниками сировини низької якості з низькою міцністю, підвищеною тягучістю та рихлістю. Покращення вказаних властивостей можливе під час проведення технологічних процесів при перетворенні сировини в готову натуральну шкіру. Одним з таких процесів є дублення – процес, який докорінно змінює фізико-хімічні та механічні властивості сировини, перетворюючи її у шкіру.

Традиційні способи проведення процесу дублення ґрунтовані на використанні сполук хрому. Але це порушує ряд економічних та екологічних проблем, пов'язаних з використанням хромових дубителів (хромові дубителі імпортують з Росії, Казахстану, Польщі, Китаю) та утилізацією хромовмісних відходів. У зв'язку з цим необхідно відмітити роботи з отримання комплексних мінеральних дубителів на основі сполук цирконію. Однією з важливих передумов для використання сполук цирконію є їх виробництво на території України.

Цирконієве дублення надає шкірам підвищену міцність, щільну структуру дерми та білий колір, покращує шліфування лицьової поверхні; сполуки цирконію легко комбінуються з іншими дубителями. В якості цирконієвих дубителів запропоновано використання основного сульфатоцирконату натрію та продукту розчинення основного карбонату цирконію в оцтовій кислоті.

Для отримання міцної шкіри доцільно застосовувати комбіноване дублення – послідовне використання спочатку обмеженої кількості солей хрому, а надалі – солей цирконію. Вибіркова спорідненість різних дубильних сполук до активних груп білків, які містить шкіряна сировина, обумовлює характерні властивості вже готової шкіри.

Експериментально доведено, що при виробництві шкіряного велюру доцільно використовувати технологію комбінованого (двохфазного) дублення, перша фаза якого здійснюється обмеженою витратою хромового дубителя (до 1,0 % в перерахунку на оксид хрому), а друга фаза – оцтовокислими сполуками цирконію (1,5 % в перерахунку на оксид цирконію).

В результаті застосування комбінованого хром-цирконієвого дублення отримано: більш щільну та еластичну шкіру, яка краще зберігає формостійкість у виробках; вирівнювання властивостей шкіри по її площі; підвищення коефіцієнту розкрійності шкіри; щільну та міцну лицьову поверхню. Вказані властивості обумовлюються, на нашу думку, саме послідовним використанням різних дубителів: сполуки хрому міцно фіксуються білком на першій стадії, роблячи структуру більш доступною для солей цирконію, останні, в свою чергу, ущільнюють лицьовий шар шкіри. Підвищення ж еластичності дослідних шкір пов'язана, очевидно, з тим, що сполуки цирконію екранують частину активних груп поверхні структурних елементів шкіри при висушуванні напівфабрикату, попереджуючи їх склеювання.

При проведенні шліфування шкір (обов'язкова операція при виробництві ворсових шкір, до яких відносять велюр) не виникло ніяких ускладнень. Навпаки, отримано рівномірний, пружний, густий ворс.

Але необхідно пам'ятати, що окрім густого ворсу велюр повинен мати насичений, інколи яскравий, рівномірний та глибокий колір. Забарвлення шкірам надають синтетичні барвники, як правило аніонні, які, завдяки своїй хімічній активності, можуть взаємодіяти не тільки з активними групами структури шкіри але й з хімічними матеріалами, введеними в неї. Занадто швидка взаємодія, що відбувається на поверхні без дифузії барвників в середину структури, призведе до отримання мазкості – найпоширенішого дефекту ворсових шкір.

Прогнозовано, що сполуки цирконію, на відміну від хрому, допоможуть вирішити вказані питання. Дубильні сполуки цирконію мають вільні координаційні валентності. Тому можна очікувати, що аніонні барвники та солі цирконію можуть утворювати комплексні сполуки, які проникатимуть у шкіряний напівфабрикат повільніше, але розподілятимуться в структурі більш рівномірно.

Експериментальним шляхом доведено, що фарбування велюру доцільно проводити з використанням аніонних барвників (кислотних та прямих) в комбінації з поверхнево-активною речовиною слабо катіонного характеру. Катіонна речовина буде сприяти глибокому прониканню барвника у середину структури напівфабрикату, підвищенню рівномірності його забарвлення аніонними барвниками внаслідок блокування активних груп барвників з наступним руйнуванням агрегатів, що утворилися з молекул барвника та поверхнево-активної речовини. Окрім цього відпадає необхідність в закріпленні барвника в структурі обробкою оцтовою кислотою, що скоротило тривалість технологічного циклу виробництва шкіри.

При проведенні досліджень виявлено ще одну важливу закономірність – сполуки цирконію нівелюють будь-які відтінки застосовуваних для фарбування барвників. Асортимент існуючих барвників для фарбування шкіри включає переважну більшість кольорів з наявністю відтінку. Наприклад, чорний барвник може мати коричневий, зелений або фіолетовий відтінок. При фарбуванні цей відтінок «гасять», використовуючи суміш барвників з різними відтінками. Наші ж дослідження показали, що наявність у структурі сполук цирконію повністю нівелює будь який відтінок індивідуально використаного барвника. Навіть при використанні чорних барвників з різними відтінками на шкірах отримали один і той же глибокий радикально чорний колір. Зміна відтінку кольору забарвленого напівфабрикату, скоріше за все, свідчить про порушення ланцюга спряжених зв'язків в молекулі барвника, а отже – про його зв'язування зі сполуками цирконію.

Готові шкіри, вироблені за новою технологією, не лише не поступаються показникам шкір, виготовлених за діючою технологією, але за деякими показниками (якість ворсу, міцність і видовження шкіри, інтенсивність забарвлення, стійкість забарвлення до тертя, дії органічних розчинників та хімічного чищення) переважають їх. Нова технологія не потребує додаткового обладнання, дозволяє використати вітчизняні хімічні матеріали, знизити собівартість готової продукції за рахунок підвищення її сортності та збільшення її виходу по площі. Окрім цього технологія дозволяє покращити екологічний аспект шкіряного виробництва через обмежене використання сполук хрому, і заміну їх на екологічно-безпечні сполуки цирконію.

УДК 621.791.927.7

Олег Шаблій, Чеслав Пулька, Любов Цимбалюк, Олег Король, Мар'ян Базар
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТОМОЇ ПОТУЖНОСТІ ТЕПЛОВИХ ДЖЕРЕЛ В КОЛЕСІ, КОЛИ ТЕМПЕРАТУРА НЕ ПЕРЕВИЩУЄ ТЕМПЕРАТУРУ ТОЧКИ КЮРІ

Oleg Shabliy, Cheslav Pulka, Lyubov Tsymbalyuk, Oleg Korol, Marjan Basar
**STUDY POWER DENSITY OF THE HEAT SOURCES IN THE WHEEL WHEN THE
TEMPERATURE DOES NOT EXCEED THE TEMPERATURE OF THE CURIE POINT**

Широке застосування в техніці знаходять технологічні процеси відновлення зношених робочих поверхонь тіл обертання методом заливки рідкого металу в технологічний тигель(вали, металеві кранові та залізничні колеса). Суть методу полягає в тому, що для заливки рідкого металу в технологічний тигель для нарощування зношеної поверхні, і з'єднання його з основним металом, важливе значення має температура на поверхні деталі, яка підлягає відновленню. Для цього розроблено і досліджено математичну модель.

Розроблена та досліджена математична модель питомої потужності теплових джерел в колесі, коли температура на поверхні колеса не перевищує температуру точки Кюрі, яка необхідна для одночасного нагрівання спрацьованого металевого колеса по всій робочій поверхні з метою нарощування його методом заливки рідкого металу в тигель і схоплення його з робочою поверхнею колеса.

Дуже важливо є те, що джерело нагрівання зосереджується при поверхневій зоні, а поза цією зоною теплота поширюється через теплопровідність матеріалу. Тому в нашому випадку процес повинен бути швидкоплинним, щоб встигнути його виконати.

Для знаходження питомої потужності теплових джерел нагрівання скористаємося представленням напруженості магнітного поля у колесі в комплексній формі:

$$\dot{H}_{m4} = A e^{-k_4(1+i)x} \quad (1)$$

Задовольнивши умову, що при ($x = x_{04}$) $\dot{H}_{m4} = \dot{H}_{me4} = H_{me4}$, будемо мати

$$\dot{H}_{m4} = H_{me4} e^{-k_4(1+i)(x-x_{04})} \quad (2)$$

Тоді отримаємо

$$\dot{E}_{m4} = -\rho_4 \frac{d\dot{H}_{m4}}{dx} = -\rho_4 H_{me4} \left[-k_4 (1+i) e^{-k_4(1+i)(x-x_{04})} \right] = \quad (3)$$

$$= \rho_4 k_4 H_{me4} \sqrt{2} e^{i\frac{\pi}{4}} e^{-k_4(1+i)(x-x_{04})} = \sqrt{2} k_4 \rho_4 H_{me4} e^{i\left(\frac{\pi}{4} - k_4(x-x_{04})\right)} e^{-k_4(x-x_{04})}$$

де $k_4 = \frac{1}{\Delta_4} = \sqrt{\frac{\omega \mu_0 \mu_4 \gamma_4}{2}}$, звідси $\Delta_4 = \sqrt{\frac{2}{\omega \mu_0 \mu_4 \gamma_4}} = \sqrt{\frac{2\rho}{\omega \mu_0 \mu_4}} \approx 503 \sqrt{\frac{\rho}{\mu_4 f}}$ – глибина про-

никнення струму, в яких $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$ – магнітна постійна, μ_4 – відносна магнітна проникливість матеріалу, $\gamma_4 = \frac{1}{\rho}$ – питома провідність, Сім/м , ρ – питомий опір, $\text{Ом} \cdot \text{м}$.

Впорядкувавши останні формули, для амплітудних значень напруженостей електричного і магнітного полів одержимо

$$\dot{E}_{m4} = \sqrt{2} k_4 \rho_4 \dot{H}_{me4} e^{-k_4(x-x_{04})} e^{-i\left[k_4(x-x_{04}) - \frac{\pi}{4}\right]}; \dot{H}_{m4} = H_{me4} e^{-k_4(x-x_{04})} e^{-ik_4(x-x_{04})}. \quad (4)$$

Перемноживши \dot{E}_{m4} і \dot{H}_{m4} на $e^{i\omega t}$, одержимо значення напруженостей електричного і магнітного полів \dot{E}_4 і \dot{H}_4 в довільний момент часу t в довільній точці колеса, яка визначається координатою x . Вони мають вигляд:

$$\dot{E}_4 = \dot{E}_{m4} e^{i\omega t} = \sqrt{2} k_4 \rho_4 H_{me4} e^{-k_4(x-x_{04})} e^{i\left[\omega t - k_4(x-x_{04}) + \frac{\pi}{4}\right]}; \quad (5)$$

$$\dot{H}_4 = \dot{H}_{m4} e^{i\omega t} = H_{me4} e^{-k_4(x-x_{04})} e^{i[\omega t - k_4(x-x_{04})]}. \quad (6)$$

де, ω – кругова частота.

Знайшовши вираз, спряжений до (5) і виконавши дії, одержимо наступний вираз для питомої потужності теплових джерел.

$$W_4 = \gamma_4 2k_4^2 \rho_4^2 H_{me4}^2 e^{-2k_4(x-x_{04})}. \quad (7)$$

Тоді питома потужність теплових джерел набуде вигляду.

$$W_4 = 2 \cdot \pi \cdot \mu_0 \cdot \mu_4 \cdot f \frac{N^2 \cdot I_i^2}{a^2} e^{-2k_4(x-x_{04})}, [\text{Вт/м}^3] \quad (8)$$

З формули видно, що питома потужність теплових джерел нагріву прямопропорційна магнітній проникності μ матеріалу колеса, частоті струму в індукторі f , квадрату кількості витків індуктора N^2 , квадрату струму в індукторі I_i^2 та обернено пропорційна квадрату висоти індуктора a^2 . Вираз, який стоїть при $e^{-2k_4(x-x_{04})}$, рівний питомій потужності теплових джерел на поверхні кочення колеса, тобто це є найбільше значення питомої потужності теплових джерел (при $x = x_{04}$). Якщо x зростає, понад x_{04} , то питома потужність теплових джерел інтенсивно спадає. І чим більша частота струму, тим більше це спадання.

Найдешевше і найпростіше можна підвищити потужність теплових джерел за допомогою збільшення кількості витків індуктора, але для цього потрібно мати термостійкі трубки для виготовлення індукторів або надійні системи для його охолодження.

Підвищення питомої потужності теплових джерел можна отримати за допомогою підвищення сили струму, що відбувається в квадратній залежності, який легко можна автоматизувати.

Результати досліджень дозволяють конструювати нагрівальну систему для створення електромагнітного поля з метою забезпечення необхідної температури на поверхні кочення для відновлення зношеної поверхні деталі методом заливки рідкого металу в технологічний тигель, що значно підвищить продуктивність і якість процесу в порівнянні з існуючими методами відновлення деталей тіл обертання.

УДК 664.7

Роман Якобчук, Тетяна Жеребіцька

Національний університет харчових технологій, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОТАЦІЙНОЇ СУШАРКИ ДЛЯ СУШІННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА

Roman Yakobchuk, Tetjana Zhrebicka

IMPROVING THE DESIGN OF ROTARY DRYERS FOR DRYING SUNFLOWER SEEDS

На сучасному етапі, в умовах ринкової економіки на Україні, з виникненням фермерських і орендних підприємств, постають нові вимоги до техніки, яка використовується для післязбиральної обробки, і зокрема, сушіння зернових та олійних культур. Щойно зібране насіння соняшнику характеризується дуже низькою стійкістю при зберіганні, особливо при високій вологості, температурі та засміченості.

Технологічна цінність насіння соняшнику визначається його олійністю, що важливо зберегти під час сушіння. У процесі сушіння може відбуватися синтез, або розпад жирних компонентів олії. Спрямованість цих перетворень залежить від вологості насіння, від температури і тривалості процесу сушіння. При оптимальних режимах сушіння вміст олії в насінні соняшнику збільшується. В олію переходять супутні їй речовини, що містяться в насінні: фосфатити, каротиноїди, стероли, воскоподібні речовини.

До теперішнього часу сушіння насіння соняшнику відбувалося в сушарках шахтного або барабанного типу, циркуляційних, а також у пневмосушарках, які не забезпечують рівномірне висушування.

Найбільшого ефекту інтенсифікації можна досягти накладенням інтенсифікуючих впливів при оптимальних режимах кожного методу інтенсифікації або доцільним послідовним поєднанням різних методів. Ці методи можуть мати істотне, а іноді і вирішальне значення при інтенсифікації технологічних процесів. Стосовно активного вентилявання в процесі сушіння є можливим застосування одного з методів інтенсифікації – зміна швидкості і напрямку агента сушіння.

Інтенсифікація процесу сушіння впливає на теплофізичні і технологічні властивості насіння соняшника, зокрема, на зміну коефіцієнта дифузії вологи як цілого зерна, так і його основних складових частин (ендосперму і оболонку), а також на сорбційну здатність зерна і якість отримуваних з цього зерна продуктів.

У результаті попереднього нагрівання для підвищення швидкості сушіння бажано доводити температуру насіння соняшника до значення, близького до гранично допустимого, а потім шляхом відповідного вибору режимних параметрів підтримувати температуру на цьому рівні протягом усього процесу. Оскільки попередній нагрів повинен насамперед інтенсифікувати внутрішнє перенесення вологи, його слід проводити в умовах, що виключають або зменшують зовнішній вологообмін.

Тому, розробка нових методів сушіння зернових і олійних культур, створення невеликих зерносушарок, і зокрема удосконалення сушарок з псевдозрідженим (киплячим) шаром, відомих високою ефективністю і швидкістю сушіння, простотою конструкції і експлуатації, якістю роботи і гнучкістю управління технологічним процесом сушки, є актуальною задачею.

На основі теоретичних досліджень був проведений аналіз, та запропонована удосконалена конструкція ротаційної сушарки (рис. 1), що складається з трьох камер: верхньої і середньої – сушильних, нижньої – охолоджувальної.

Удосконалення конструкції ротаційної сушарки з псевдозрідженим полягало в виконанні конструкції привідного вала роз'ємним, що складається з трьох частин (для кожної сушильної камери) і дає можливість легкого його монтування. Для забезпечення однакової висоти киплячого шару, рівномірного розподілу та зменшення опору проходження теплоносія, під решіткою встановлено перегородку, а патрубки підведення теплоносія розміщені тангенційно до сушильних камер та камери охолодження.

Сушарка даної конструкції працює наступним чином. Сипкий вологий матеріал подається в верхню сушильну камеру 1 і одночасно теплоносії подається через патрубки 2 над перегородкою 11 під решітку 4 у сушильну камеру 1, створюючи киплячий шар продукту. Продукт від зони завантаження до зони вивантаження переміщується за допомогою лопатей 10, що приводяться в рух приводом 8 через вал 5. Відпрацьований теплоносії видаляється через патрубки 3. Розміщення перегородки 11 під решіткою 4 та тангенційне підведення теплоносія дозволяє рівномірно розподілити його по всьому об'ємі сушильної камери і забезпечити однакову висоту киплячого шару продукту, що дасть змогу інтенсифікувати процес сушіння. Аналогічно процес сушіння проходить в усіх камерах. В камеру охолодження теплоносії подається з меншою температурою. Висушений продукт з камери охолодження вивантажується через пристрій 7. Пересипання продукту з камери в камеру відбувається через отвір в газорозподільній решітці. Отже, технічний результат удосконаленої конструкції ротаційної сушарки полягає в інтенсифікації процесу сушіння, зменшення енерговитрат та полегшення монтажних робіт, а саме рівномірного розподілення теплоносія по всій площі газорозподільної решітки при використанні перегородки, що забезпечує рівномірну висоту псевдозрідженого шару, а виконання патрубків підведення теплоносія тангенційно, дає можливість зменшити тиск теплоносія та опір газорозподільної решітки.

Оскільки, капіталовкладення в удосконалення конструкції ротаційної сушарки не є великими, а ефект значний, то можна стверджувати про необхідність використання даного проекту на виробництві.

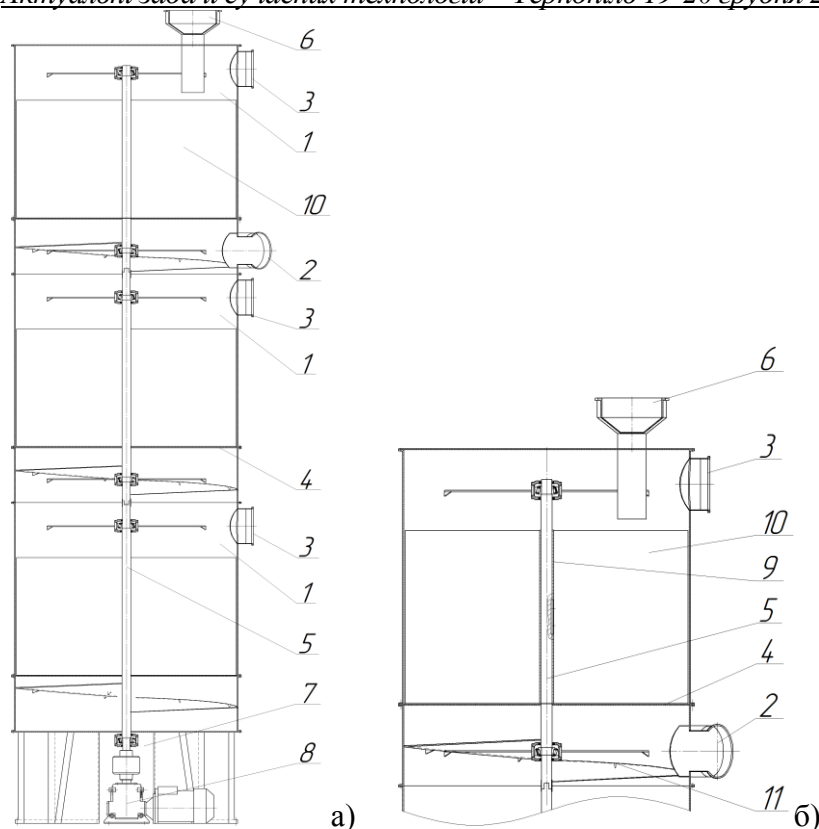


Рис.1. Ротаційна сушарка (а – сушарка, б – сушильна камера):

- 1 – сушильна камера; 2 – патрубок підведення теплоносія;
- 3 – патрубок відведення; 4 – перфорована решітка;
- 5 – привідний вал; 6 – пристрій завантаження; 7 – пристрій вивантаження; 8 – привід; 9 – трубка; 10 – лопать;
- 11 - перегородка

Секція: НОВІ МАТЕРІАЛИ, МІЦНІСТЬ І ДОВГОВІЧНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ

УДК 539.3

Віктор Опанасович, Василь Бедрій

Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

ЗГИН ІЗОТРОПНОЇ ПЛАСТИНИ З КВАДРАТНОЮ ЖОРСТКОЮ ШАЙБОЮ І ПРЯМОЛІНІЙНОЮ НАСКРІЗНОЮ ТРІЩИНОЮ З УРАХУВАННЯМ ШИРИНИ ОБЛАСТІ КОНТАКТУ ЇЇ БЕРЕГІВ

Victor Opanasovich, Vasyl Bedriy

BEND ISOTROPIC PLATE WITH SQUARE WASHER AND STIFF STRAIGHT BRACK CONSIDERING THE WIDTH OF THE CONTACT AREA OF THE COAST

Досліджена задача про двосторонній згин безмежної ізотропної пластини завтовшки $2h$ з прямолінійною тріщиною завдовжки $2l$ і квадратною жорсткою шайбою. Під дією згинальних моментів M_x^∞ і M_y^∞ на нескінченності M_x^∞ і M_y^∞ береги тріщини приходять в гладкий контакт поблизу верхньої основи пластини по області постійної ширини h_1 . В силу контакту берегів тріщини розв'язок задачі розбиваємо на дві задачі: плоску задачу і задачу згину пластини (класична теорія згину).

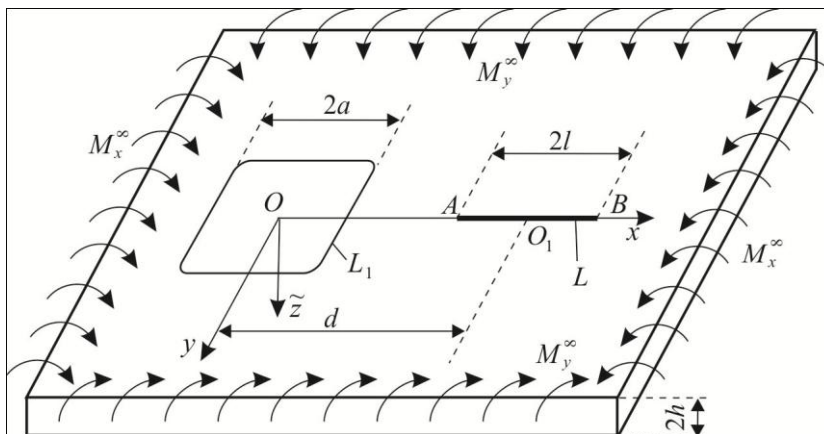


Схема навантаження пластини та розміщення тріщини

Задача розв'язана за таких крайових умов:

$$M_y = \beta N, \quad \partial_x [v_n] + \alpha [\partial_{xy}^2 w] = 0, \quad x \in L, \quad \sigma_{yy}^\pm = -N / (2h), \quad \sigma_{xy}^\pm = 0, \quad P^\pm = 0, \quad M_y^\pm = M_y \quad x \in L, \\ u = 0, \quad v = 0, \quad w = 0, \quad \partial w / \partial n = 0, \quad x \in L_1,$$

де N - контактне зусилля між берегами тріщини, σ_{yy} і σ_{xy} - нормальні і дотичні напруження, u, v - компоненти вектора переміщення відповідно по осі Ox та Oy у плоскій задачі; M_y - згинальний момент, P - узагальнена в сенсі Кірхгофа перерізувальна сила, w - прогин пластини по осі Oz , $[f] = f^+ - f^- \quad x \in L$, $\alpha = (1 + (1 - \gamma)^2) / 2$, $\beta = 1 - \gamma / 3$, $\gamma = h_1 / h$.

Використовуючи методи функцій комплексної змінної та комплексні потенціали, розв'язок задачі зведений до системи сингулярних інтегральних рівнянь, відносно невідомих функцій $Q(x)$, $Q_1(u)$, $G(x)$, $G_1(u)$:

$$\int_L [L(u, t) Q(u) du + N(u, t) \overline{Q(u)} du] + \int_{L_1} [K_1(u, t) Q_1(u) du + M_1(u, t) \overline{Q_1(u)} du] = 0 \quad x \in L_1,$$

$$\int_L \left[G(u)L_3(u,t)du + \overline{G(u)}N_3(u,t)d\bar{u} \right] + \int_{L_1} \left[G_1(u)K_{13}(u,t)du + \overline{G_1(u)}M_{13}(u,t)d\bar{u} \right] + \tilde{D} = 0, \quad x \in L_1,$$

$$\begin{aligned} & \operatorname{Re} \left\{ a_1 \int_L \frac{G(u)du}{u-x} + \int_{L_1} \left[G_1(u)K_3(u,x)du + \overline{G_1(u)}M_3(u,x)d\bar{u} \right] \right\} + a_2 = \\ & = -h\beta \operatorname{Re} \left\{ \frac{2}{\pi} \int_L \frac{Q(u)du}{u-x} + \int_{L_1} \left[Q_1(u)K(u,x)du + \overline{Q_1(u)}M(u,x)d\bar{u} \right] \right\} \quad x \in L, \\ & \operatorname{Im} \left\{ a_1 \int_L \frac{G(u)du}{u-x} + \int_{L_1} \left[G_1(u)K_3(u,x)du + \overline{G_1(u)}M_3(u,x)d\bar{u} \right] \right\} = c'_0 \quad x \in L, \\ & \operatorname{Im} \left\{ \frac{2}{\pi} \int_L \frac{Q(u)du}{u-x} + \int_{L_1} \left[Q_1(u)K(u,x)du + \overline{Q_1(u)}M(u,x)d\bar{u} \right] \right\} = 0 \quad x \in L, \end{aligned}$$

$$\operatorname{Re} Q(x) + \tilde{\beta} \operatorname{Re} G(x) = 0 \quad x \in L,$$

$$\text{де } L(u,t) = \frac{1}{2\pi} [ks_1(u,t) - d_1(u,t)], N(u,t) = \frac{1}{2\pi} [-s_2(u,t) - q_1(u,t)], K_1(u,t) = \frac{k}{2\pi} [s_1(u,t) - d_2(u,t)],$$

$$M_1(u,t) = \frac{1}{2\pi} [-d_2(u,t) - q_2(u,t)], L_3(u,t) = \frac{1}{2\pi} [s_1(u,t) - \tilde{\chi}d_1(u,t)], N_3(u,t) = \frac{1}{2\pi} [s_2(u,t) + q_1(u,t)],$$

$$K_{13}(u,t) = \frac{1}{2\pi} [s_1(u,t) + d_2(u,t)], M_{13}(u,t) = \frac{1}{2\pi} [s_2(u,t) + q_2(u,t)], K_3(u,x) = \frac{m}{2\pi} \left[\frac{\tilde{\chi}}{u-x} - \frac{1}{\bar{u}-x} \right],$$

$$M_3(u,x) = \frac{m}{2\pi} \left[\frac{u-\bar{u}}{(\bar{u}-x)^2} \right], K(u,x) = \frac{1}{\pi} \left[\frac{1}{u-x} - \frac{k}{\bar{u}-x} \right], M(u,x) = \frac{1}{\pi} \left[\frac{\bar{u}-u}{(\bar{u}-x)^2} \right],$$

$$s_1(u,t) = \frac{1}{u-t}, s_1(u,t) = \frac{1}{\bar{u}-\bar{t}}, d_1(u,t) = \frac{d\bar{t}}{dt} \frac{1}{u-\bar{t}}, d_2(u,t) = \frac{d\bar{t}}{dt} \frac{1}{\bar{u}-\bar{t}}, q_1(u,t) = \frac{d\bar{t}}{dt} \frac{t-u}{(u-\bar{t})^2},$$

$$q_2(u,t) = \frac{d\bar{t}}{dt} \frac{t-u}{(\bar{u}-\bar{t})^2}, a_1 = m\tilde{\chi}/\pi, a_2 = m\tilde{\Gamma}(\tilde{\chi}-1) - m\tilde{\Gamma}', m = -D(1-\nu), \tilde{\beta} = \alpha/(1-\nu),$$

$$\tilde{D} = 2\tilde{\Gamma} + \frac{d\bar{t}}{dt}(\tilde{\Gamma} + \tilde{\Gamma}'), \tilde{\Gamma} = -\frac{M_x^\infty + M_y^\infty}{4D(1+\nu)}, \tilde{\Gamma}' = -0.5(M_y^\infty - M_x^\infty)/m, D = \frac{2Eh^3}{3(1-\nu^2)}, \tilde{\chi} = \frac{3+\nu}{1+\nu}, k = \frac{3-\nu}{1+\nu}, c'_0$$

невідомі дійсна стала, E – модуль Юнга, ν – коефіцієнт Пуассона.

Систему рівнянь доповнюємо додатковими умовами

$$\int_L G(u)du = 0, \int_L Q(u)du = 0, \operatorname{Im} \int_L uG(u)du = 0,$$

які виражають однозначність переміщень у плоскій задачі та однозначність кутів повороту та прогину при обході контура тріщини у задачі згину.

Системи сингулярних інтегральних рівнянь розв'язана чисельно за допомогою методу механічних квадратур. Проведений числовий аналіз коефіцієнтів інтенсивності моментів та зусиль, контактного зусилля між берегами тріщини, граничного навантаження при різних параметрах задачі.

УДК 621.165

¹Алексей Бояршинов, ²Татьяна Фурсова

¹Институт проблем машиностроения НАН Украины, Украина,

²Украинская инженерно-педагогическая академия, Украина

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В ЗОНЕ ЛОПАТКИ ТУРБИНЫ С ОТВЕРСТИЕМ ПОД БАНДАЖНУЮ СВЯЗЬ

Alex Boyarshinov, Tatyana Fursova

DISTRIBUTION OF STRESSES IN THE BLADES OF THE TURBINE WITH THE HOLES FOR RETAINING COMMUNICATION

Поскольку в процессе работы лопатка кроме центробежных сил нагружена изгибающими усилиями от действия парового потока, задача напряженного состояния решалась путем исследования пластины с отверстием, нагруженной изгибающими моментами.

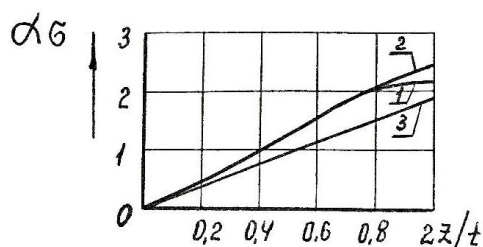
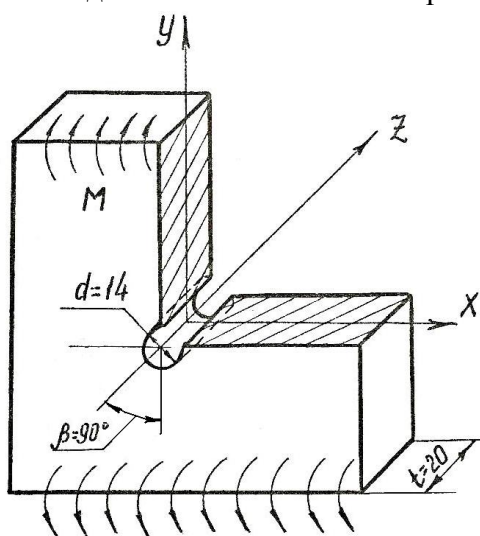


Рис. 1. Расчетные и экспериментальные данные о α_σ в толстой изгибаемой пластине с отверстием, перпендикулярным ее поверхности:

1, 3 – данные по Космодамианскому и Кирхгофу; 2 – эксперимент

Было установлено, что максимальных значений напряжения достигают на кромках отверстия без скругления в точках, принадлежащих плоскостям, параллельным плоскости XOZ . Эпюры напряжений вдоль образующих отверстия AA' и BB' представлены на рис. 2, аналогично случаю растяжения пластины [2].

Исследования проводились методом фотоупругости с «замораживанием» деформаций на моделях из оптически чувствительного материала ЭД-20М с соблюдением геометрического и силового подобия. Цель исследования заключалась в изучении поля напряжений в зоне бандажных отверстий при воздействии на модели изгибающих моментов с выявлением характера изменения максимальных значений коэффициентов концентрации напряжений α_σ по толщине пластины. Рассматривались случаи с различными углами наклона оси отверстия к поверхности пластины при наличии скругления кромки отверстия и без него. Изгибающие моменты прикладывались с обоих концов пластины и обеспечивалось их действие в плоскости YOZ . Тестовый эксперимент на пластине с $\beta = 90^\circ$ и $\rho = 0$ показал удовлетворительное совпадение полученных результатов с известным решением [1], рис. 1.

Исследования проводили на пластинах с отношением толщины образца к диаметру отверстия $H = t/d = 1,42$. Углы наклона оси отверстия к поверхности пластины β принимали равными 35, 45 и 90°. Радиусы закругления краев отверстия ρ на поверхности пластины в каждой серии экспериментов составили 0; 1,5; 3,0; 4,5 мм.

Было установлено, что максимальных значений напряжения достигают на кромках отверстия без скругления в точках, принадлежащих плоскостям, параллельным плоскости XOZ . Эпюры напряжений вдоль образующих отверстия AA' и BB' представлены на рис. 2, аналогично случаю растяжения пластины [2].

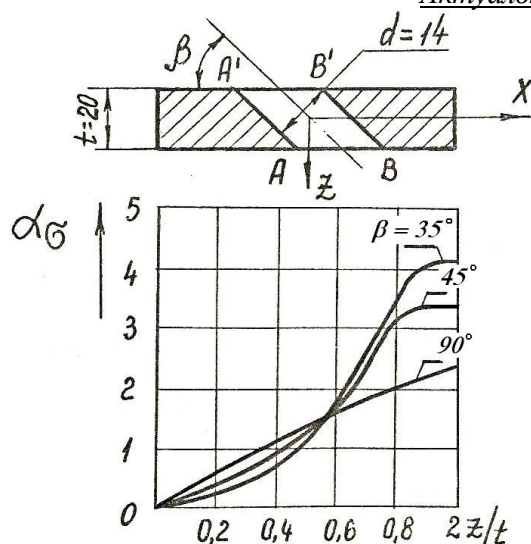


Рис. 2. Изменение α_σ вдоль образующей отверстия в зависимости от угла его наклона при изгибе пластины

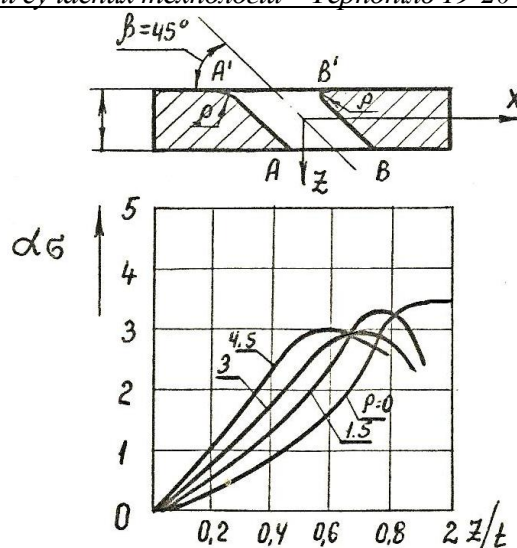


Рис. 3. Изменение α_σ в пластине с отверстием при $\beta = 45^\circ$ и различных радиусах закругления кромки отверстия

В области, где замечено влияние отверстия, напряжения распределены неравномерно (значительно возрастают в окрестностях некоторых точек). Характер неравномерности и значения α_σ зависят от угла наклона отверстия β , от величины радиуса скругления краев отверстия ρ на поверхности пластины. На остроугольном скосе края отверстия (точки А и В') значение α_σ существенно выше, чем на тупоугольном (точки А' и В).

В случае отсутствия скругления краев отверстия экстремальные значения α_σ наблюдаются на контуре пластины (рис. 2).

Влияние радиусов закругления на величину коэффициента концентрации напряжений показано на рис. 3. Как видно, максимум α_σ сдвигается во внутренние области пластины на величину, примерно равную радиусу закругления. При увеличении радиуса до $\rho = 4,5$ мм выявлено незначительное смещение максимума α_σ по сравнению с $\rho = 3$ мм.

Таким образом, при исследовании пластин на изгиб выявлено, что наиболее предпочтительными величинами радиусов закругления краев бандажного отверстия на поверхности пластин являются $\rho/t \approx 0,1 \dots 0,15$, что способствует существенному снижению концентрации напряжений в поверхностных, наиболее нагруженных волокнах материала.

Литература

1. Космодамианский А. С. Изгиб толстой плиты, ослабленной полостью / А. С. Космодамианский, Т. Г. Шалдирван // Прикладная механика, 1974. - № 10. – Вып. 5. – С. 27 – 32.
2. Сухинин В. П. Концентрация напряжений в толстой пластине с косым отверстием / В. П. Сухинин, И. Б. Волькович, Э. В. Лукина и др. // Проблемы прочности, 1976. - №9. – С 59 – 61.

УДК 669.1

Роман Золотий, Уляна Сало

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ, НАПОВНЕНИХ ДІАМАГНЕТИКАМИ

Roman Zoloty, Uliana Salo

RESEARCH EPOXY COMPOSITES FILLED WITH DIAMAGNETIC

Полімеркомпозитні матеріали забезпечують необхідний комплекс фізико-механічних властивостей, корозійну тривкість і стійкість до спрацювання. Відомо, що введення наповнювачів у полімер зумовлює зміну фізичних, механічних, структурних, кінетичних, термодинамічних і хімічних властивостей наповнених епоксикомпозитів. У зв'язку з цим при формуванні матеріалів актуальним є дослідження впливу поєднання наповнювачів різної природи та вмісту на властивості КМ. Для забезпечення нормальної роботи епоксикомпозитів необхідно також забезпечити мінімальні внутрішні напруження у поєднанні з високими фізико-механічними характеристиками.

Метою роботи було дослідження руйнівного напруження при згинанні та залишкових напружень епоксикомпозитів, наповнених діамагнетиками.

В якості об'єкту для дослідження було використано епоксидну матрицю ЕД-20, яку зшивали твердником поліетиленполіаміном при стехіометричному співвідношенні компонентів ЕД-20:ПЕПА – 100:10 мас. ч. та наповнену основних наповнювачем карбідом кремнію та додатковим – оксидом алюмінію при вмісті наповнювачів від 20 до 80 мас. ч. на 100 мас. ч. олігомера.

Як показали дослідження при збільшенні вмісту карбіду кремнію руйнівне напруження при згинанні досягає максимуму 87,5 МПа при вмісті 65 мас. ч. Це пояснюється тим, що введення дисперсних часток в олігомерну матрицю приводить до зростання $\sigma_{зг}$, проте подальше збільшення наповненості системи приводить до недостатньої змочуваності наповнювача, що погіршує умови зшивання. Зростання вмісту додаткового наповнювача оксиду алюмінію приводить до зниження $\sigma_{зг}$. Це пояснюється великою насипною густиною оксиду алюмінію, що приводить до його великого об'ємного вмісту в матеріалі, цим самим погіршуючи умови зшивання.

Аналізуючи всі проведенні дослідження можна стверджувати, що оптимальним вмістом основного та додаткового наповнювача є 65 та 20 мас. ч. відповідно. Проте вказаний матеріал також володіє і високими залишковими напруженнями 4,5 МПа, які все одно нижчі за напруження у чистій матриці 7,2 МПа.

Отже, введення у матрицю наповнювачів різної природи та розмірів приводить до зниження залишкових напружень та підвищення фізико-механічних характеристик, проте носить оптимальний характер, тобто для отримання матеріалів з високими експлуатаційними характеристиками необхідно вводити оптимальне співвідношення компонентів.

УДК 539.3

Наталія Маланчук, Костянтин Чумак

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України,
Україна

КОНТАКТ ПРУЖНИХ ТІЛ З ХВИЛЯСТИМИ ПОВЕРХНЯМИ ЗА ЇХ ЧАСТКОВОГО ПРОКОВЗУВАННЯ

Nataliya Malanchuk, Kostyantyn Chumak

CONTACT OF ELASTIC SOLIDS WITH WAVY SURFACES UNDER PARTIAL SLIP BETWEEN THEM

В даний час розроблені й успішно застосовуються різноманітні технології модифікації рельєфу тіл, що контактують, зокрема мікротекстурування - формування періодично розташованих виїмок малої висоти однакового профілю. Базуючись на аналітичних розв'язках контактних задач для тіл з періодичними нерівностями поверхонь можна прогнозувати контактну міцність, жорсткість та зношування мікротекстурованих спряжень.

У даній роботі побудовано аналітичний розв'язок плоскої контактної задачі про взаємодію двох пружних півпросторів, поверхня одного з яких має хвилястий рельєф, за виникнення періодично розташованих ділянок часткового проковзування. Визначено залежності довжини ділянок проковзування, відносного зсуву поверхонь та контактних напружень від прикладеного навантаження.

Розглянемо два ізотропні півпростори з однакових матеріалів. Межа одного з півпросторів до контакту є плоскою. Інший півпростір має хвилясту поверхню (рис. 1), форма якої описується періодичною функцією $r(x) = r(x + kd) = -r_0 \cos^2 \frac{\pi x}{d}$, $r_0 \ll d$, $k \in \mathbb{Z}$, де d – період. Вважаючи, що тіла перебувають в стані плоскої деформації, розглядатимемо взаємодію двох півплощин D_1 і D_2 , утворених у результаті перетину півпросторів координатною площиною Oxy (рис. 2). Процес навантаження є послідовним: спершу тіла притискаються одне до одного прикладеними на нескінченності нормальними зусилля такої інтенсивності P , за якої реалізується повний контакт тіл (без зазорів). Далі нормальне навантаження залишається постійним, а до тіл на безмежності прикладаються зсувні зусилля S . Згідно з законом Кулона-Амонтона поверхні тіл зчепленні до тих пір, поки дотичні контактні напруження $S(x) = \tau_{xy}(x, 0)$ є менші, ніж контактний тиск $P(x)$, помножений на коефіцієнт тертя f : $S(x) < fP(x)$. Тому, залежно від величини зсувних зусиль S , поверхні тіл або перебувають у зчепленні, або локально проковзують одна відносно іншої, або відбувається глобальне ковзання тіл. У даній роботі розглядаються зсувні зусилля такої

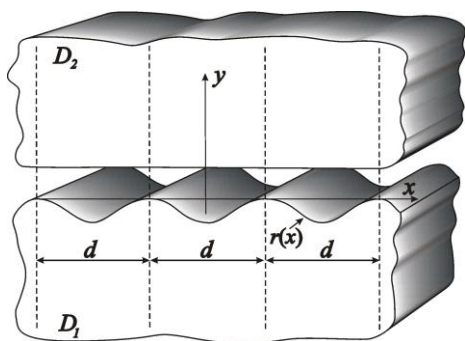


Рис. 1

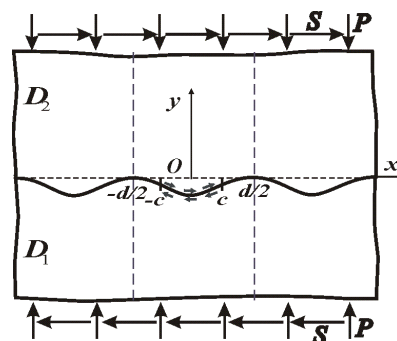


Рис. 2

інтенсивності S , за якої в межах кожного періоду від його центру розвивається ділянка фрикційного проковзування шириною $2c$, на якій діють дотичні напруження $S(x) = fP(x)$,

зумовлені силами тертя (рис. 2, малими стрілками позначено напрям проковзування поверхонь). Поза ділянками проковзування поверхні тіл перебувають у зчепленні.

Використовуючи метод функцій міжконтактних зазорів [1] та враховуючи періодичність переміщень і напружень, сформульовану контактну задачу зведено до сингулярного інтегрального рівняння з ядром Гільберта на відносний зсув $U(x) = u_x^-(x, 0) - u_x^+(x, 0)$ меж тіл:

$$\int_{-c}^c U'(t) \operatorname{ctg} \frac{\pi(t-x)}{d} dt = \frac{2d(1-\nu)}{G} (S - fP) + f \int_{-d/2}^{d/2} r'(t) \operatorname{ctg} \frac{\pi(t-x)}{d} dt, \quad |x| \leq c. \quad (1)$$

Функція $U(x)$ задовольняє умови [2, 3]

$$U(\pm c) = U'(\pm c) = 0. \quad (2)$$

Аналітичний розв'язок рівняння (1) за умов (2) має вигляд

$$U(x) = \frac{4d(1-\nu)(S - fP)}{2G\pi} \left(\frac{\sqrt{t g^2 \frac{\pi c}{d} - t g^2 \frac{\pi x}{d}}}{\sqrt{1 + t g^2 \frac{\pi c}{d}}} - \operatorname{arctanh} \left(\frac{\sqrt{t g^2 \frac{\pi c}{d} - t g^2 \frac{\pi x}{d}}}{\sqrt{1 + t g^2 \frac{\pi c}{d}}} \right) \right) - \frac{f r_0 \left(t g^2 \left(\frac{\pi c}{d} \right) - t g^2 \left(\frac{\pi x}{d} \right) \right)^{3/2}}{\left(1 + t g^2 \left(\frac{\pi c}{d} \right) \right)^{3/2} \left(1 + t g^2 \left(\frac{\pi x}{d} \right) \right)}, \quad |x| \leq c.$$

Півдовжину c ділянки проковзування знайдено з умови обмеженості дотичних напружень на кінцях ділянок проковзування $U'(\pm c) = 0$:

$$c = \frac{d}{\pi} \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{2G\pi f r_0}{4d(1-\nu)(S - fP)}} - 1.$$

Базуючись на знайденому аналітичному розв'язку задачі, проаналізовано залежність півдовжини ділянки проковзування від прикладених зсувних зусиль, а також розподіли відносного зсуву меж тіл та контактних напружень. Виявлено, що відносний зсув поверхонь зростає зі збільшенням інтенсивності зсувних зусиль та набуває свого максимального значення в центрі періоду. Максимум дотичних контактних напружень досягається на краях ділянок проковзування та зростає зі збільшенням інтенсивності зсувних зусиль.

Робота виконана за підтримки гранту 23-08-12 Національної академії наук України та гранту Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених на 2012 рік (договір № Ф44/403-2012 ГП385).

Література

1. Martynyak R. Mechanothermodiffusion interaction of bodies with regard for the filler of intercontact gaps // *Materials Science*. 2000. V. 36. P. 300-304.
2. Горячева И.Г., Маланчук Н.И., Мартыняк Р.М. Контактное взаимодействие тел с периодическим рельефом при частичном проскальзывании // *Прикладная математика и механика*. 2012. Т. 76, Вып. 5. С. 695-709.
3. Goryacheva I.G., Malanchuk N.I., Martynyak R.M., Chumak K.A. Contact strength of solids with periodic relief under partial frictional slip // *CD: 19th European Conference on Fracture, Kazan, Russia, 26-31 August, 2012*. – 8 p. – ISBN 978-5-905576-18-8.

УДК 539.3

Дмитрий Лила, Валентина Марченко

Черкасский национальный университет им. Б. Хмельницкого, Украина

НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО КОЛЬЦЕВОГО ДИСКА

Dmitrii Lila, Valentina Marchenko

INSTABILITY IN A ROTATING ELASTOPLASTIC ANNULAR DISK

Объект исследования – кольцевой круговой плоский диск, упругопластическое состояние (плоское напряженное состояние) которого обусловлено значительными центробежными усилиями и дополнительным внутренним радиальным давлением, пропорциональным квадрату угловой скорости вращения. Целью работы является разработка способа определения критической скорости вращения однородного изотропного диска (неупрочняющийся материал с условием текучести Сен-Венана), при которой теряется устойчивость путем приобретения новой плоской равновесной формы, отличной от начальной круговой. Метод исследования – метод малого параметра [2] (в рамках приближенного подхода Лейбензона–Ишлинского [3] в теории устойчивости деформируемых тел); метод возмущения формы границы [1].

Рассматривается самоуравновешенная (близкая к круговой) форма потери устойчивости исследуемого диска. Уравнение его внешнего контура с точностью до бесконечно малых первого порядка представлено в виде

$$\rho = 1 + \delta \cos n\theta,$$

где ρ – безразмерный текущий радиус, δ – малый параметр, n – небольшой натуральный параметр, превышающий 1, θ – полярный угол. Внутреннее контурное давление равно $\omega^2 \gamma (b^2 - a^2) / (3a)$, где ω – постоянная угловая скорость вращения, γ – плотность, a и b – внутренний и внешний радиусы диска.

В первом приближении по малому параметру характеристическое уравнение относительно безразмерного критического радиуса пластической зоны β_0 получено в виде

$$\det A(\beta_0) = 0,$$

где элементы a_{ij} , $i, j = 1, 2, 3, 4$, определены [4] через β_0 , n , предел текучести σ_s , модуль упругости E , коэффициент Пуассона ν и $\beta = a/b$. При этом корню $\beta_0 = \beta_{0*}$ характеристического уравнения соответствует критическое значение квадрата относительной угловой скорости

$$\left(\frac{\omega_*}{q}\right)^2 = \frac{24 + 12\beta\beta_0^{-1}(1 + \beta_0^2)f(\beta_0)}{3(\nu + 3) - (3\nu + 1)(2 - \beta_0^2)\beta_0^2 - 4\beta^2\beta_0^{-1}(1 + \beta_0^2)},$$

где $q = b^{-1} \sqrt{\sigma_s / \gamma}$, а $f(x)$ – известная функция.

Литература

1. Гузь А. Н., Немиш Ю. Н. Метод возмущения формы границы в механике сплошных сред. – К.: Выща шк., 1989. – 352 с.
2. Ивлев Д. Д., Ершов Л. В. Метод возмущений в теории упругопластического тела. – М.: Наука, 1978. – 208 с.
3. Guz A. N. Stability of elastic bodies under uniform compression (review) // Int. Appl. Mech. – 2012. – 48, N 3. – P. 241–293.
4. Lila D. M., Martynyuk A. A. Development of instability in a rotating elastoplastic annular disk // Int. Appl. Mech. – 2012. – 48, N 2. – P. 224–233.

УДК: 620.178.3

Павло Марущак, Ігор Окіпний, Ігор Серкін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ І ЦИКЛІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ДЕФОРМУВАННЯ НА МЕЖУ ТЕКУЧОСТІ СТАЛІ 15Х2МФА

Pavlo Maruschak, Ihor Okipnyi, Ihor Serkin

EFFECT OF TEMPERATURE AND STRAIN ON CYCLIC COMPONENT YIELD STRESS STEEL 15Kh2MFA

Дослідження кінетики деформування і руйнування за сумісної дії статичного і циклічного низькоамплітудного навантажування є досить складною задачею. Такі навантаження характерні при експлуатації трубопроводів, посудин високого тиску, мостових конструкцій, авіатехніки. Циклічна складова навантаження впливає на характеристики деформування і руйнування (діаграми деформування, деформацію руйнування, довговічність), а також на мікроструктуру матеріалу.

Накладання додаткового циклічного навантажування може пришвидшувати, сповільнювати або не впливати на деформування і руйнування залежно від матеріалу, температури та відносної величини циклічної і статичної компонент напруження.

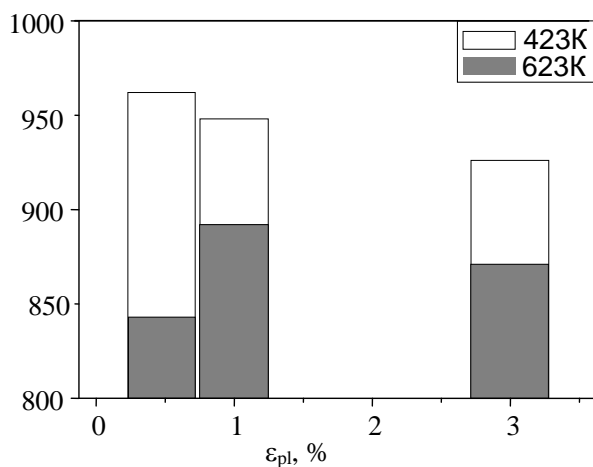
У багатьох дослідженнях відзначається, що вплив циклічного навантажування на довговічність конструкцій не є однозначним. Поведінка матеріалів досліджених за різних температур, рівнів статичного та циклічного напружень, амплітуди навантажування дещо відрізняється.

Досліджено вплив параметрів пластичного деформування на межу текучості теплостійкої сталі 15Х2МФА(Ш), термообробка якої моделює радіаційне окрихчення матеріалу під дією нейтронного опромінення на кінець терміну експлуатації корпусу атомного реактора.

Вплив параметрів деформування на межу текучості досліджували на гладких циліндричних зразках діаметром 8 мм на сервогідравлічній машині типу СТМ-100. Зразки деформували комбінованим розтягом з накладанням низькоамплітудної циклічної складової 90 МПа за температури 423К і 110 МПа за температури 623К до 0,5; 1,0; і 3,0 % пластичної деформації.

Виявлено, що збільшення пластичного деформування комбінованим розтягом від 0,5

$\sigma_{0,2}$, МПа



% до 3,0% за температури 423К зменшує границю текучості сталі 15Х2МФА(Ш). За температури 623К максимального значення $\sigma_{0,2}$ досягає за деформування до 1,0%, а мінімального при 0,5%. Також слід зауважити, що температура деформування істотно впливає на границю текучості досліджуваної сталі. Зростання температури із 423К до 623К зменшує $\sigma_{0,2}$ при всіх рівнях пластичного деформування.

УДК 539.3

Мирон Николишин¹, Віктор Опанасович², Леся Куротчин¹

¹Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів, Україна

²Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

ДВОВІСНИЙ РОЗТЯГ ІЗОТРОПНОЇ ПЛАСТИНИ З НЕНАСКРІЗНОЮ ТРІЩИНОЮ З УРАХУВАННЯМ ПЛАСТИЧНИХ ЗОН БІЛЯ ЇЇ ВЕРШИН

Miron Nikolishin¹, Victor Opanasovych², Lesya Kurotchyn¹

BIAXIAL TENSION OF ISOTROPIC PLATE WITH A NON-THROUGH CRACK, TAKING INTO ACCOUNT THE PLASTIC ZONE AT ITS EDGES

Розглянемо нескінченну однорідну ізотропну пластину завтовшки $2h$, яка знаходиться під дією однорідного поля зусиль на нескінченності P і q . Вважаємо, що у ній знаходиться ненаскрізна тріщина завглибшки $h + h_1$ і завдовжки $2l$, береги тріщини вільні від зовнішнього навантаження. Виберемо, в серединній площині пластини, декартову систему координат $Ox\bar{y}\bar{z}$, з початком в центрі тріщини, направивши вісь Ox по ній. Вважаємо, що під дією зовнішнього навантаження у вершинах тріщини виникають пластичні зони завдовжки a , крім того матеріал у перемичці ($h_1 \leq \bar{z} \leq h$, $-l \leq x \leq l$) переходить у пластичний стан. В серединній площині пластини пластичні зони позначимо через L'_1 і L''_1 , лінію, де розміщена трі-

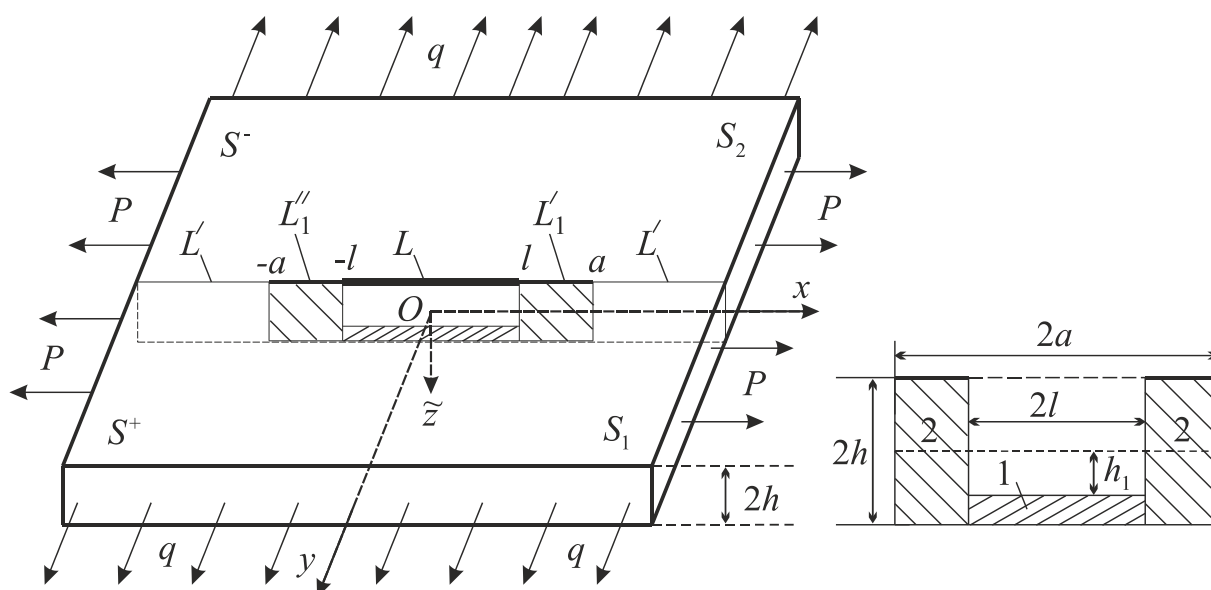


Рис. 1. Схема навантаження пластини та розміщення тріщини

щина, – через L , $\bar{L} = L \cup L_1$, $L_1 = L'_1 \cup L''_1$ (див. рис. 1). Граничне значення відповідних величин на дійсній осі при $y \rightarrow \pm 0$ будемо позначати знаками “+” і “-”. За рахунок ненаскрізної тріщини розв’язок задачі подано у вигляді розв’язків двох задач: плоскої задачі та задачі згину пластини, де використана класична теорія.

Згідно постановки маємо такі крайові умови:

для плоскої задачі:

$$\sigma_y^\pm = \sigma_T b_1, \tau_{xy}^\pm = 0 \text{ на } L,$$

$$\sigma_y^\pm = \sigma_0, \tau_{xy}^\pm = 0 \text{ на } L_1,$$

для задачі згину:

$$M_y^\pm = \sigma_T b_2, H_{xy}^\pm = 0, N_y^\pm = 0 \text{ на } L,$$

$$M_y^\pm = M_0, H_{xy}^\pm = 0, N_y^\pm = 0 \text{ на } L',$$

де σ_y, τ_{xy} – компоненти тензора напружень, а σ_0 – невідоме нормальне напруження у пластичній зоні у плоскій задачі; M_y, H_{xy}, N_y – згинальний і крутний моменти та перерізувальна сила, M_0 – невідомий згинальний моменти у пластичній зоні; $b_1 = (h - h_1)/(2h), b_2 = (h^2 - h_1^2)/2$; σ_T – границя текучості матеріалу.

За допомогою методів теорії функції комплексної змінної та комплексних потенціалів розв'язок задачі побудовано в класі функцій обмежених у вершинах пластичних зон. Знайдено напружений стан на \tilde{L} :

для плоскої задачі:

$$\sigma_y^\pm(x) = \sigma_0, \tau_{xy}^\pm(x) = 0, \sigma_x^\pm(x) = \sigma_0 + P - q, x \in L_1,$$

$$\sigma_y^\pm(x) = \sigma_T b_1, \tau_{xy}^\pm(x) = 0, \sigma_x^\pm(x) = \sigma_T b + P - q, x \in L,$$

та моменти для задачі згину:

$$M_y^\pm(x) = M_0, H_{xy}^\pm(x) = 0, M_x^\pm(x) = \frac{\nu}{3+\nu} M_0, x \in L_1,$$

$$M_y^\pm(x) = \sigma_T b_2, H_{xy}^\pm(x) = 0, M_x^\pm(x) = \frac{\nu}{3+\nu} \sigma_T b, x \in L.$$

Одержано співвідношення для визначення невідомих σ_0 і M_0

$$\sigma_0 = \left(\frac{q\pi}{2} - \sigma_T b_1 \arcsin \frac{l}{a} \right) / \arccos \frac{l}{a}, M_0 = -\sigma_T b_2 \arcsin \frac{l}{a} / \arccos \frac{l}{a}.$$

Використовуючи умову пластичності Треска

$$\sigma_0 + \left| \frac{3}{2h^2} M_0 \right| = \sigma_T,$$

знайдемо довжину пластичної зони

$$\frac{a}{l} = \sin^{-1} \left(\frac{2\pi(1 - q/\sigma_T)}{5 - 3(h_1/h)^2 + 2(h_1/h)} \right).$$

Для випадку наскрізної тріщини, коли $h_1/h = 1$, одержимо відому в літературі формулу

$$\frac{a}{l} = \cos^{-1} \left(\frac{q\pi}{2\sigma_T} \right).$$

Скориставшись умовою пластичності Мізеса

$$\left(q - P + \left| \frac{3}{2h^2} \frac{3}{3+\nu} M_0 \right| \right)^2 + \left(\sigma_0 + P - q + \left| \frac{3}{2h^2} \frac{\nu}{3+\nu} M_0 \right| \right) \left(\sigma_0 + \left| \frac{3}{2h^2} M_0 \right| \right) = \sigma_T^2,$$

бачимо, що довжина пластичної зони буде залежати не тільки від головних напружень q на безмежності, а також від P , чого не спостерігаємо при використанні умови пластичності Треска.

УДК 539.3

Віктор Опанасович, Іван Звізло, Микола Слободян

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

ДВОСТОРОННІЙ ЗГИН КУСКОВО-ОДНОРІДНОЇ ІЗОТРОПНОЇ ПЛАСТИНИ З ПРУЖНОЮ КРУГОВОЮ ШАЙБОЮ ТА РАДІАЛЬНОЮ ТРІЩИНОЮ ПОЗА НЕЮ З УРАХУВАННЯМ ШИРИНИ ОБЛАСТІ КОНТАКТУ БЕРЕГІВ ТРІЩИНИ

Viktor Opanasovych, Ivan Zvizlo, Mikola Slobodyan

BENDING OF PIECE-HOMOGENEOUS ISOTROPIC PLATE WITH A CIRCULAR PLATE AND RADIAL CRACK WITH THE WIDTH OF THE CONTACT AREA OF THE SHORES

Досліджена задача про згин нескінченної кусково-однорідної ізотропної пластини завтовшки $2h$, яка містить круговий отвір радіуса R , в який впаяна пружна шайба того ж самого радіуса, а ззовні шайби наявна наскрізна радіальна тріщина (див. рис. 1). Береги тріщини під дією розподілених згинальних моментів M_x^∞ і M_y^∞ на нескінченності приходять у гладкий контакт по області постійної ширини h_1 поблизу верхньої основи пластини. Параметрам, пов'язаним із шайбою, будемо приписувати індекс "1", а з матрицею – індекс "2",

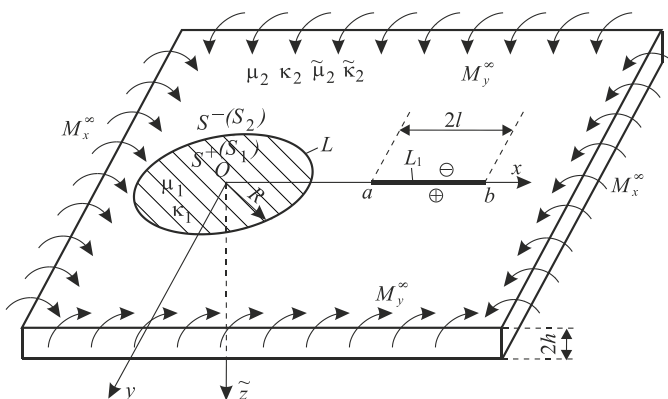


Рис. 1. Схема навантаження пластини та розміщення тріщини

Враховавши контакт берегів тріщини, розв'язок задачі подано у вигляді розв'язків задачі згину пластини та плоскої задачі за таких крайових умов

$$\sigma_{yy}^\pm = -N/(2h), \sigma_{xy}^\pm = 0, P^\pm = 0, M_y^\pm = M_y, M_y = \beta N, \partial_x [u_y] + \alpha \partial_{xy}^2 [w] = 0, \text{ на } L_1,$$

$$P_r^{(1)} = P_r^{(2)}, M_r^{(1)} = M_r^{(2)}, w^{(1)} = w^{(2)}, \partial_r w^{(2)} = \partial_r w^{(2)}, \text{ на } L,$$

$$\sigma_{rr}^{(1)} = \sigma_{rr}^{(2)}, \sigma_{r\theta}^{(1)} = \sigma_{r\theta}^{(2)}, u_{rP}^{(1)} = u_{rP}^{(2)}, u_{\theta P}^{(1)} = u_{\theta P}^{(2)}, \text{ на } L,$$

де N – контактне зусилля між берегами тріщини, $\sigma_{yy}^{(j)}, \sigma_{xy}^{(j)}$ і $\sigma_{rr}^{(j)}, \sigma_{r\theta}^{(j)}$ – компоненти тензора напружень, а u_y і $u_{rP}^{(j)}, u_{\theta P}^{(j)}$ – компоненти вектора переміщення точки у плоскій задачі; $P^{(j)}$ і $P_r^{(j)}$ – узагальнена в сенсі Кірхгофа перерізувальна сила, M_y і $M_r^{(j)}$ – згинальний момент, $w^{(j)}$ – прогин пластини; $[f] = f^+ - f^-$, $\alpha = 0,5(1 + (1 - \gamma)^2)h$, $\beta = (1 - \gamma/3)h$, $\gamma = h_1/h$,

Використовуючи комплексні потенціали плоскої задачі і класичної теорії згину пластин розв'язок задачі на коловій межі зведений до задач лінійного спряження, побудовано їх аналітичний розв'язок, та до системи сингулярних інтегральних рівнянь на тріщині, яка розв'язана чисельно за допомогою числового методу механічних квадратур. Проведений числовий аналіз коефіцієнтів інтенсивності моментів та зусиль, контактного зусилля між берегами тріщини та критичного навантаження, яке може бути прикладене до пластини.

УДК 521+620.1.05

Володимир Поліщук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УНІВЕРСАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ ВТОМНОЇ МІЦНОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ

Volodymyr Polishchuk

UNIVERSAL SYSTEM FOR TESTING FATIGUE STRENGTH OF WELDED JOINTS

Надзвичайно широкий діапазон частот навантажень, різноманіття форм силових циклів і схем прикладених зовнішніх навантажень, що реалізують в реальних конструкціях, зумовили створення великої кількості машин і установок, що застосовують для випробувань при повторнозмінному навантаженні.

В даний час важливим інженерним завданням, яке стоїть перед конструкторами, технологами та експлуатаційниками, є забезпечення довготривалої експлуатації виробів при високому рівні їх надійності. Особливу складність при вирішенні даної проблеми викликають конструкції, які сприймають циклічні навантаження. Їх руйнування відбувається зазвичай поступово, внаслідок накопичення мікропошкоджень, з яких розвиваються втомні тріщини.

Тому, отримання вірогідних характеристик опору втомному (малоцикловому і багатоцикловому) руйнуванню матеріалів а, особливо елементів зварних з'єднань має велике значення.

Для циклічних випробувань великогабаритних зварних зразків, що моделюють реальні вузли зварних рам мобільних машин розроблена універсальна установка (рис. 1) для утомних випробувань групи зразків.

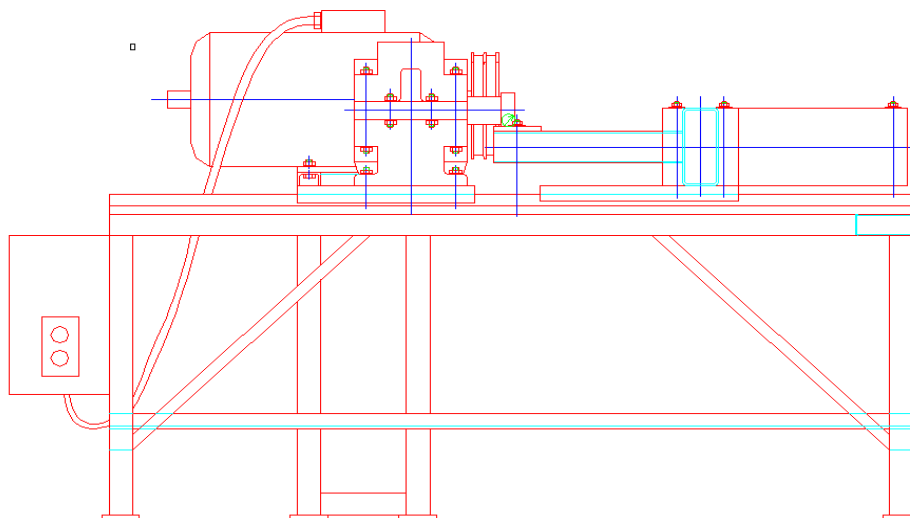


Рис. 1. Загальний вигляд універсальної установки для дослідження великогабаритних зварних зразків.

Вона складається з рами, на якій встановлено електродвигун, який в свою чергу є приводом редуктора РМ 250. На вихідному валу редуктора жорстко закріплено ексцентрик за допомогою якого утворюються повторозмінні навантаження на розтяг, що передаються зварному зразку. Кількість навантажень, що діють на нього пов'язана з частотою обертання ексцентрика. Для вимірювання заданого навантаження на зразку встановлено динамометр.

УДК 620.22

Оксана Семеген , Зиновій Одосій

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРУ ЗНОШУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ПОРОДУРІЙНІВНОГО ІНСТРУМЕНТУ

Oksana Semegen, Zynoviy Odosiy

STUDY OF THE CHARACTER WEAR DRILLING BIT

Використання шарошкових доліт із твердосплавним озброєнням дало змогу значно підвищити продуктивність буріння нафтових, газових, геолого-пошукових робіт, і як наслідок – збільшилось їх виробництво. Вітчизняна промисловість виготовляє долота із твердосплавною та комбінованою оснасткою наступних типів: М, МЗ, МС, МСЗ, С, СЗ, СТ, Т, ТК, ТЗ, ТКЗ, К, ОК [1] причому область їх застосування постійно розширюється. Аналогічні тенденції спостерігаються і в зарубіжній практиці. Незважаючи на ефективність використання шарошкових доліт з твердосплавним озброєнням, довговічність є ще недостатньо високою.

Шарошкові долота руйнують гірську породу вдавлуванням з утворенням відбитків і сколюванням породи між відбитками (долота дроблячої дії), або зрізанням породи між відбитками (долота дроблячо-сколюючої дії). В залежності від характеристики розбурюваних порід змінюється конструктивне оформлення озброєння - число і розташування вінців, форма і розміри твердосплавних зубків, число рядів, зубків на вінці, комбінації форм зубків на вінці [2].

Зубки під час експлуатації піддаються впливу, сумісної дії статичних і динамічних навантажень та абразивної дії породи що руйнується, тому вони повинні бути одночасно високоміцними і зносостійкими [3]. Хоча зношування озброєння шарошкових доліт не завжди визначає час роботи долота, проте ефективність буріння свердловини визначається часом, на протязі якого озброєння долота зберігає свою працездатність. Загальний вигляд досліджуваного зубка показано на рисунку 1. Встановлено, що форма композиційного озброєння породоруйнівного інструменту суттєво впливає на характер руйнування гірської породи.

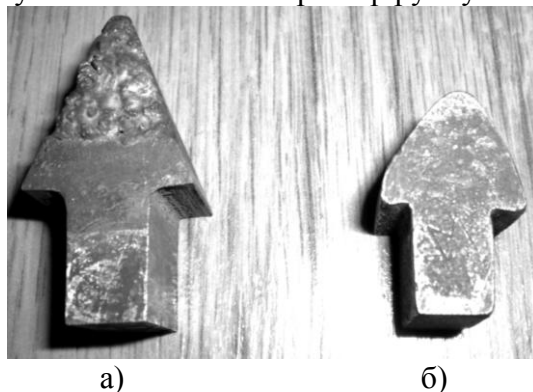


Рис. 1. Загальний вигляд зубка з композиційним озброєнням: а) початкова форма композиційного озброєння; б) зношений зубок з композиційним озброєнням.

За рахунок різниці значень питомих тисків, що передаються на вибій, зубчатим озброєнням характер зношування вставних зубків породоруйнівних інструментів доліт дроблячої дії визначається втомною міцністю, а різальної дії – абразивним зношуванням. Основні види зношування озброєння породоруйнівного інструменту: абразивне, ударно-абразивне, ударно-гідро-абразивне, ударно-втомне – викликають викришування і сколювання макрочастинок твердого сплаву, роздавлювання і випадіння зубків. В м'яких і середньої твердості породах озброєння породоруйнівних інструментів дроблячої дії піддаються, в основному, абразивному зношуванню. Пояснюється це тим, що твердість зубків значно перевищує твердість гірських

порід цього типу, а вплив питомих навантажень при цьому не суттєвий. При використанні породоруйнівних інструментів в більш твердих породах зубки піддаються більше статичному та динамічному навантаженню, знакозмінному згину, удару і втомному зношуванню.

Ударно-втомне зношування викликає викришування, сколювання і роздавлювання зубків. Воно зменшує виліт зношеного зубка і сприяє утворенню нових поверхонь, що приймають участь в процесі руйнування гірської породи, що відрізняється інтенсивністю руйнування вставних зубків, мінімальної при викришуванні і збільшеної при сколюванні і ударно-абразивному зношуванні. Ударно-втомне зношування вставних зубків характерне для породоруйнівних інструментів дроблячої дії. Зношування зубчатого композиційного озброєння породоруйнівного інструменту визначається кінематикою його взаємодії з гірською породою і характеризується формою і видом зношування.

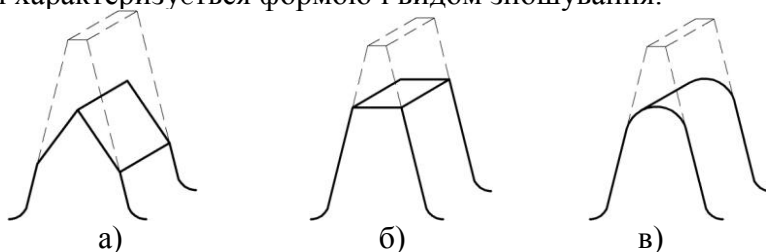


Рис. 2.- Основні форми зношування

Основні форми зношування озброєння породоруйнівного інструменту: а) з загостренням, б) з притупленням зубка, в) з округленням вершини, показані на рисунку 2. Характер зношування зубка з загостренням (рис. 2а) залежить від глибини ефективного занурення в породу. Чим більша глибина заглиблення зубка, тим менший кут загострення і динаміка його зміни (при бурінні м'яких і середньої твердості порід), і навпаки зменшення глибини заглиблення призводить до значного кута загострення зубка і більшому темпу їх збільшення (при бурінні твердих порід).

Зношування з притупленням (рис. 2б) характеризується наявністю площі перпендикулярної або нахиленої до осі зубка. Кут нахилу площадки притуплення залежить від твердості гірської породи. Зношування з округленням вершини (рис. 2в) проходить в основному за рахунок динамічної дії зубка на породу (при роботі в абразивному середовищі).

Встановлено, що на ефективність руйнування гірської породи зубками породоруйнівного інструменту суттєво впливає форма зубків, яка отримується в процесі зношування, довговічність композиційного озброєння залежить від схеми армування, конструкції, технології виготовлення та умов експлуатації.

Література

1. Механіка руйнування і міцність матеріалів: Довідн. посібник / Під заг. ред. В.В. Панасюка. - К.: Наук.думка, 1988. - ISBN 5-12-000300-1.

Т.10. Міцність та довговічність нафтового обладнання / Під. ред. В.І.Похмурського, Є.І. Крижанівського. - Львів - Івано-Франківськ: Фізико- механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 2006. - 1193 с. - ISBN 978-966-694-076-9.

2. Виноградов В.Н. Ударно-абразивный износ буровых долот / В.Н. Виноградов, Г.М. Сорокин, Г.К. Шрейбер. - М.: Недра, 1975. - 167 с.

3. Майстренко А.Л. Прогнозирование износостойкости хрупких материалов по твердости и трещиностойкости / А.Л. Майстренко, С.Н. Дуб // Зав. лаб. - 1991. - № 2 – С. 52-54.

УДК 539.3

Богдан Слободян

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України, Україна

КОНТАКТ ПРУЖНИХ ТІЛ З ЧАСТКОВО ЗАПОВНЕНОЮ СТИСЛИВОЮ РІДИНОЮ ЕЛІПТИЧНОЮ В ПЛАНІ ВІЙМКОЮ

Bogdan Slobodian

**CONTACT OF ELASTIC SOLIDS WITH ELLIPTICAL IN PLANS GROOVE
PARTIALLY FILLED BY COMPRESSIBLE LIQUID**

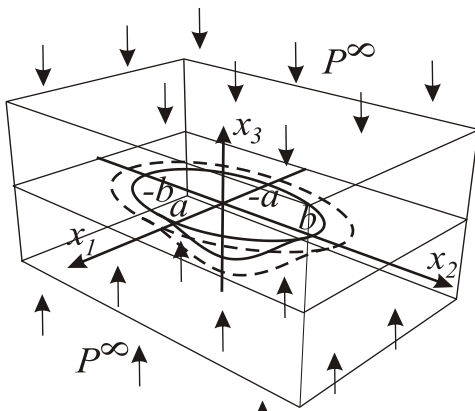


Рис. 1.

У даній роботі розв'язано просторову контактну задачу для півпросторів, один із яких має виїмку з еліптичною основою, з урахуванням часткового заповнення зазору між ними стисливою рідиною.

Розглянемо два пружні півпростори D_1 і D_2 (рис. 1), які контактують без тертя під дією рівномірно розподілених стискальних зусиль P^∞ , прикладених на безмежності. Межею верхнього півпростору є площина Ω , з якою сумістимо координатну площину Ox_1x_2 декартової системи координат $Ox_1x_2x_3$. Межа нижнього півпростору плоска скрізь, за винятком еліптичної ділянки S_0 з півосями a_0 і b_0 ($a_0 \leq b_0$), де вона має плитку пологої виїмки, глибина якої описується

функцією $r(x) = -r_0 \left(1 - x_1^2/a_0^2 - x_2^2/b_0^2\right)^{3/2}$, $x \in S_0$. Тут $r_0 = r(0)$ — максимальна глибина виїмки ($r_0 \ll a_0, r_0 \ll b_0$), x — точка з координатами (x_1, x_2, x_3) . На контурі області S_0 виїмка плавно переходить у площину: $r(x) = 0$, $\partial r(x)/\partial x_1 = 0$, $\partial r(x)/\partial x_2 = 0$, $x \in L_0$. На рис. 1 виїмку зображено штрихованою лінією.

Вважаємо, що виїмку частково заповнено стисливою рідиною, тобто об'єм рідини V_{f_0} і об'єм виїмки V_0 зв'язані між собою залежністю $V_{f_0} = k_l V_0$, де k_l — коефіцієнт об'ємного заповнення виїмки рідиною, $0 < k_l < 1$.

За дії навантаження P^∞ поверхня контакту зростає, а ділянка локальної відсутності контакту зменшується до S , уздовж якої між тілами буде міжконтактний зазор заввишки $h(x)$, зображений на рис. 1 суцільною лінією. Контактна поведінка такої системи відрізняється для двох етапів навантаження. На початковому етапі ($P^\infty < P_{cr}$) об'єм зазору V більший за об'єм рідини V_{f_0} і вона не чинить опору зближенню поверхонь зазору та його закриттю. У цьому разі тиск у рідині не виникає ($P_f = 0$) і поверхні зазору вільні від напружень, а розв'язок задачі збігається з наведеним у праці [1] розв'язком контактної задачі для тіл, одне з яких має виїмку, що не містить заповнювача. Згідно з ним зазор займатиме еліптичну ділянку S , ексцентриситет e якої дорівнює ексцентриситету e_0 ділянки S_0 ($e = e_0 = \sqrt{1 - a_0/b_0}$), а висота зазору $h(x)$ описується функцією $h(x) = \beta \left(1 - x_1^2/a^2 - x_2^2/b^2\right)^{3/2}$, $x \in S$. Тут $a = a_0 \sqrt{N}$, $b = b_0 \sqrt{N}$ — півосі еліпса S , $\beta = r_0 N^{3/2}$ — максимальна висота зазору; $N = 1 - 4MP^\infty b_0 \sqrt{1 - e_0^2} / 3r_0 E(e_0)$; $M = (1 - \nu_1)/G_1 + (1 - \nu_2)/G_2$; ν_k, G_k — коефіцієнт Пуассона та модуль зсуву матеріалу півпростору D_k , $k = 1, 2$; $E(e_0)$ — повний еліптичний інтеграл другого роду.

Другий етап починається після досягнення навантаженням P^∞ критичного значення $P_{cr} = 3r_0 E(e_0) (1 - k_l^{2/5}) / 4M b_0 \sqrt{1 - e_0^2}$, за якого об'єм зазору V дорівнює початковому об'єму рідини V_{f_0} . У цьому разі в рідині виникає тиск P_f , який чинить опір зближенню поверхонь

зазору та його закриттю. Об'єм рідини V_f , що перебуває під тиском P_f , і початковий об'єм рідини (за відсутності тиску в ній) пов'язані рівнянням стану стисливої баротропної рідини

$$V_f = V_{f0} \exp(-P_f/B), \quad (1)$$

де B — модуль об'ємної пружності рідини.

Згідно з методом функцій міжконтактних зазорів розв'язок сформульованої задачі подамо через функцію $h(x)$ [2], для визначення якої отримуємо інтегро-диференціальне рівняння

$$\Delta_x \iint_S \frac{h(\xi) d_\xi S}{|x-\xi|} = \Delta_x \iint_S \frac{r(\xi) d_\xi S}{|x-\xi|} + 4\pi M (P^\infty - P_f), \quad x \in S. \quad (2)$$

Внаслідок плавного змикання берегів зазору на контурі L області S повинна виконуватись умова $\partial h(x) / \partial x_1 = \partial h(x) / \partial x_2 = 0$, $x \in L$.

З рівнянь (2), використовуючи розвинуту в праці [1] методику, знайдемо півосі та максимальну висоту зазору $h(x)$

$$a = a_0 \sqrt{N_1}, \quad b = b_0 \sqrt{N_1}, \quad \beta = \beta_0 [N_1]^{3/2}, \quad N_1 = 1 - 4M (P^\infty - P_f) b_0 \sqrt{1 - e_0^2} / 3\beta_0 E(e_0). \quad (3)$$

Вирази (3) містять невідому величину — тиск рідини P_f . Задовольнивши рівняння стану стисливої рідини (1), для його визначення отримано рівняння $[N_1]^{5/2} = k_l \exp(-P_f/B)$, розв'язок якого побудовано числово.

Проаналізовано контактну поведінку системи та трансформацію зазору між тілами за збільшення прикладеного до них навантаження. З'ясовано, що ця поведінка якісно відрізняється для двох етапів навантаження. На першому етапі, доки об'єм зазору залишатиметься більшим за початковий об'єм рідини, геометричні параметри зазору різко зменшуються з ростом навантаження. Це зменшення значно сповільнюється на другому етапі — після того, як навантаження перевищать критичну величину, за якої об'єм зазору стає рівним об'єму рідини. Зі збільшенням модуля об'ємної пружності рідини тиск у ній спадає.

Робота виконана за підтримки гранту Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених на 2012 рік (договір № Ф36/413-2012 ГП384)

Література

1. Мартиняк, Р. М. Механотермодифузійна взаємодія тіл з контактено-поверхневими неоднорідностями і дефектами: автореферат дис. ... д. ф.-м. н.: 01.02.04 - Львів, 2000. - 356 с. - Рукопис.
2. Мартиняк, Р. М., Слободян Б. С. Контакт пружних півпросторів за наявності між ними еліптичного зазору з рідиною // Фіз.-хім. механіка матеріалів. - 2009. - Т.45, № 1. - С. 62-66.

УДК 622.245.428

Євген Ставичний, Мар'яна Ковальчук, Олена Гоцабіна

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

КОМПОЗИЦІЙНІ ТАМПОНАЖНІ СУМІШІ

Evgen Stavychnyy, Mariana Kovalchuk, Olena Gotcabina

COMPOSITE MIXTURE OF OIL-WELL

В сучасних ринкових умовах господарювання перед нафтогазовою галуззю України постають якісно нові вимоги. Екстенсивні чинники зростання виробництва себе практично вичерпали. Головне завдання полягає в тому, щоб компенсувати зменшення приросту запасів нафти і газу підвищенням ефективності виробництва, зростання якого, за наявної ресурсної бази вуглеводнів, у першу чергу можливе за рахунок забезпечення та підтримання експлуатаційної надійності діючого фонду свердловин. Більшість родовищ України належать до важко видобувних, для яких характерні: нестационарний бародинамічний стан покладів, порушена система розробки, велика (до 98 %) обводненість продукції, низькі (2-10 т/д) дебіти пластових флюїдів, жорсткі режими експлуатації, що спричиняють негативні впливи на якість будівництва та подальшу експлуатацію свердловин. Диференціювання поточних пластових тисків за розрізом продуктивного покладу з різнонапірними пластами призводить до складного гідродинамічного стану системи заколонного простору кріплення. Настає безпосередня взаємодія пластів, насичених різними пластовими флюїдами. Ці нестационарні процеси з часом тільки інтенсифікуються, що викликає зниження кінцевої нафтовіддачі пластів, порушення вимог охорони надр та довкілля. За таких умов для забезпечення експлуатаційної надійності свердловини як інженерної споруди визначальний вплив мають конструкція вибою та стан заколонного простору кріплення.

Для забезпечення необхідного рівня надійності кріплення свердловини як інженерної споруди у найрізноманітніших гірничо-геологічних умовах необхідний дуже широкий спектр тампонажних матеріалів та методів регулювання їх технологічних властивостей. Таке поєднання досягається оптимальним поєднанням компонентного вмісту та технологічних особливостей структуроутворення. Це поєднання є дуже важливим з точки зору застосування тампонажного матеріалу, оскільки дозволяє запобігти формуванню флюїдопровідних каналів у товщі цементного кільця, виникненню і подальшому розвитку суфозійних явищ, руйнуванню цементного кільця під дією різноманітних навантажень і, цим самим попередити серйозні ускладнення в процесі будівництва, освоєння та експлуатації свердловин.

Різноманітність цілей застосування таких матеріалів ставить відповідні вимоги до їх властивостей, різні умови використання потребують можливості регулювання цих показників у широкому діапазоні. Основні завдання, що постають при вирішенні цієї проблеми: найбільш повна реалізація потенційних можливостей в'язучого, створення максимально зруйнованої структури в момент доставки розчину в заданий інтервал свердловини, а також його прискорене структуроутворення після завершення технологічної операції. Відповідно до принципів фізико-хімічної механіки, розвинутої академіком П.А. Ребіндером та його школою [1], для отримання матеріалів із певними властивостями необхідно керувати процесами структуроутворення сумішей на початковому етапі – коагуляційній стадії. Оскільки технологічні властивості тампонажних матеріалів у значній мірі визначаються їх фазовим складом і кристалічною структурою змінюючи фазовий склад продуктів гідратації, можна змінювати властивості цементного каменю в широких межах. Шляхом спрямованого структуроутворення можна здійснювати своєрідний «синтез» міцності останнього [2].

З урахуванням особливостей кріплення свердловин нафтогазових родовищ України, а також інноваційного принципу «тандему технологій» як альтернатива застарілим та недостатньо ефективним ПЦТ П-50, ПЦТ-100 та ШПЦС-120 розроблено композиційні тампонажні суміші:

- ТС-50 - суха тампонажна суміш для цементування свердловин за низьких і нормальних температур (15 - 50) °С;
- ТС-100 - суха тампонажна суміш для цементування свердловин за помірних температур (51 - 100) °С;
- ТС-150 - суха тампонажна суміш для цементування свердловин за підвищених температур (101 - 150) °С;

Проведено дослідження особливостей гідратації та вивчення технологічних властивостей композиційних тампонажних матеріалів, табл.

| Тип матеріалу | Порівняльний компонентний склад, % | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|------|------------------|-------------|------|-------------------------------------|
| | CaO | SiO ₂ | Fe ₂ O ₃ | Al ₂ O ₃ | SO ₃ | K ₂ O + Na ₂ O | MgO | TiO ₂ | CaO вільний | Інші | Питома поверхня, м ² /кг |
| ПЦГ І-100 ВАТ "Волинь-цемент" | 66,39 | 21,3 | 3,5 | 5,25 | 0,91 | 0,86 | 0,71 | 0,18 | - | 0,9 | 280-295 |
| ТС-100 | 57,91 | 26,2 | 2,35 | 5,89 | 0,9 | 0,82 | 1,2 | 0,34 | - | 1,8 | 315-335 |
| Тампонажний матеріал "Шлюмберже" (API) | 46 | 40,6 | 3,03 | 2,87 | 2,6 | 0,33 | 0,52 | 0,17 | - | 3,88 | 310 |
| ТС-150 | 46,8 | 42,7 | 3,67 | 2,6 | 0,7 | 0,86 | 0,53 | - | 0,12 | 2,02 | 315 |

Встановлено, що утворення кристалічної структури композиційних сумішей дещо відрізняється від традиційних тампонажних цементів і починається, коли розмір зародків твердої фази, які виникають на коагуляційній стадії тверднення, перевищує критичний, що визначається хімічною природою фаз твердої системи, ступенем пересичення розчинів гідратних новоутворень і коефіцієнтом поверхневого натягу на межі розподілу фаз. Швидкість утворення кристалічного каркасу регулюється коефіцієнтом дифузії колоїдних частинок з пересичених розчинів гідратних новоутворень до зародків твердої фази. В процесі утворення кристалічної структури за рахунок зрощування мікрочастинок та їх росту і зниження міцності внаслідок дії внутрішніх розтягуючих напружень. Вони виникають внаслідок кристалізаційного тиску, зумовленого ростом кристалів, пов'язаних між собою міцними контактами зрощування. Оскільки кристали гідратів композиційних мінералів різні за формою і розмірами елементарних комірок, то в процесі їх росту інтенсивно утворюються лінійні дефекти структури – дислокації невідповідності та точкові дефекти-вакансії. Кристали ростуть перпендикулярно до поверхні в напрямку до найближчих гідратованих частинок в'язучого, та служать центрами нуклеації та кристалізації, та на яких в подальшому відбувається осадження продуктів гідратації. [3].

Оптимальне поєднання полімінеральних компонентів різного генезису забезпечує в умовах свердловини керований синтез цементного каменю з покращеними експлуатаційними властивостями (мінімальне тепловиділення, підвищені щільність структури, міцність і корозійна стійкість, а також здатність до самоармування та самозаліковування дефектів структури, що виникають внаслідок динамічних навантажень під час експлуатації). На даний час для цементування 56 свердловин нафтогазових родовищ України використано понад 6000 т композиційних тампонажних сумішей. Виготовлення останніх відповідно до ТУ У26.6-32571045-001:2011) налагоджено на НВП «Геліос» м. Львів.

Література

1. Булатов А.И. Формирование и работа цементного камня в скважине. - М.:Недра,1990. - 408 с.
2. Савицький М.А., Соболев Х.С., Марків Т.Є. Модифіковані композиційні цементы.- Львів.: НУ «Львівська політехніка», 2010.- 130 с.
3. Кузнецова Т.В., Савченко С.В. Микроскопия материалов цементного производства. - М.:МИКХиС,2007. - 304 с.

УДК 629.113.028.001.66

Александр Сумец

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко, Украина

ВЗАИМОСВЯЗЬ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ С СОБСТВЕННОЙ МАССОЙ АВТОМОБИЛЯ

Alexander Sumets

RELATIONSHIP STRUCTURAL-PARAMETERS GEAR WITH ITS OWN ARRAY AVTOMOBLYA

На стадии проектирования элементов зубчатых передач (ЭЗП) агрегатов трансмиссии автомобильной техники должны быть разработаны технические решения конструктивного и технологического плана, обеспечивающие выполнение автомобилем всех назначенных функций при достаточно высоких показателях эффективности и экономичности. Так называемая прогнозная разработка такого рода решений для ЭЗП на практике основана на изучении предшествующего опыта проектирования, а также на уже имеющихся данных о свойствах материалов и предпочтительных конструктивных параметрах зубчатых колес и шестерен. Очевидно, что для «успешного» прогнозирования надежности зубчатых передач агрегатов трансмиссии автомобильной техники необходимо иметь определенные математические выражения для комплексных конструктивного (К) и технологического (М) показателей, которые находятся в тесной зависимости от какого-то единого значимого и представительного показателя автомобиля, что позволит еще на стадии конструирования найти оптимальное или, по крайней мере, хотя бы субоптимальное проектное решение. В качестве такого факториального показателя можно принять полную массу автомобиля G_a . В связи с этим целью дальнейшего исследования есть установление функциональной связи между показателями К и М ЭЗП агрегатов трансмиссии и собственной массой автомобиля.

В ходе исследований было установлено, что изменение комплексных показателей М и К [1], характеризующих технологию изготовления и конструктивные особенности ЭЗП агрегатов трансмиссии в зависимости от собственной массы автомобиля, подчиняются определенным зависимостям. При увеличении собственной массы автомобиля G_a изменение показателя К приближенно описывается аналитическим уравнением параболы Аполлония, а показателя М – уравнением прямой с угловым коэффициентом. А поскольку изменение и показателя М, и показателя К происходят от одного аргумента, т.е. от G_a , то существует довольно жесткая аналитическая зависимость изменения комплексного конструктивного показателя К от комплексного технологического показателя М на фоне меняющейся G_a .

Практическое значение полученной аналитической зависимости $K = f(M)$ состоит в том, что она предоставляет возможность определять оптимальные значения соотношения конструктивных параметров ЭЗП агрегатов трансмиссии автомобильной техники и на этой основе оценивать эффективность конструктивных мероприятий для снижения металлоемкости зубчатых передач с одновременным увеличением их ресурса; оптимизировать процесс подбора зубчатых передач в коробках перемены передач конструируемых автомобилей заданной грузоподъемности еще на стадии проектирования.

Литература

1. Сумец А.М. К вопросу прогнозирования ресурса деталей агрегатов трансмиссии автомобильной техники / А.М. Сумец // Весті автомоб.-дорожнього інст-ту : науково-виробничий збірник АДІ ДонНТУ. – Горловка, 2006. – № 2(3). – С. 8–12.

УДК 691:69.022

Валерія Чемерис

Київський національний університет будівництва та архітектури, Україна

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ
ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ**

Valeriia Chemerys

**THE USE OF MODERN WALLING BUILDING MATERIALS FOR ENERGY
EFFICIENCY OF BUILDINGS**

Підвищення енергоефективності будівель в останнє десятиріччя стало одним з основних напрямів розвитку будівельної індустрії. Системи опалення, вентиляції в житлових будинках є найбільшими споживачами теплової енергії, тому їх енергетичне удосконалення має першочергове значення для підвищення енергоефективності будівель.

Енергоефективна будівля включає в себе сукупність архітектурних, конструктивних та інженерних рішень, які одночасно не тільки знижують енергоспоживання, але й сприяють підвищенню якості мікроклімату в приміщенні, який є одним з екологічних факторів, що прямо впливає на стан здоров'я людини.

Проектування енергоефективних будівель є комплексним, оскільки необхідно вирішувати цілий ряд задач:

- теплоенергетичного впливу зовнішнього клімату за рахунок вибору форми та розмірів будівлі, орієнтації за сторонами світу по відношенню до впливу сонця і вітру, призначення розмірів світлових прорізів, їх заповнення та розташування, регулювання фільтраційних потоків тощо;

- теплоакумуляційних характеристик оболонки, які включають в себе утеплення контактуючих з ґрунтом конструкцій фундаменту в сполученні з утепленням покриттів, влаштування вентиляованих фасадів;

- теплоенергетичного балансу приміщень, збільшення конвективного теплообміну і зменшення теплоакумуляційних показників огороджувальних конструкцій.

Основна задача будівельної теплофізики – обґрунтування найбільш доцільних рішень будівель та огороджувальних конструкцій, які задовольняють вимогам забезпечення сприятливого мікроклімату приміщення. В основу розрахунків покладені методи розрахунку за граничними станами опору теплопередачі, паропроникності, теплостійкості та повітропроникності огороджувальних конструкцій. Основним фактором, що визначає втрати тепла в приміщеннях будівель, є опір теплопередачі зовнішніх огороджувальних конструкцій.

Енергетична паспортизація будівель є обов'язковою умовою забезпечення їх енергоефективності. Такий паспорт повинен містити три аспекти енергетичної ефективності будівель: доказ відповідності проекту нормативним вимогам, контроль енергоефективності у процесі експлуатації, мотивація власників будівель до зниження енергоспоживання. Показник енергетичної ефективності будівель встановлюється залежно від величини відхилення розрахункового значення питомих витрат теплової енергії на опалення будівель від нормативного у відсотках.

В енергоефективних будівлях застосовуються сучасні будівельні матеріали і конструкції, новітнє інженерне обладнання, що мають відповідати найвищим вимогам по теплоізоляції та герметичності. Це дає можливість будувати енергозберігаюче житло в будь-яких кліматичних зонах.

Сьогодні існує цілий ряд нових ефективних матеріалів для будівництва та утеплення стін і покрівлі, які дозволяють комплексно вирішувати питання енергетичної ефективності будівель. Такими матеріалами є:

- орієнтовно-стружкова плита, яка поєднує в собі кращі характеристики таких будівельних матеріалів як ДСП і фанера, і при цьому позбавлена більшої частини їх недоліків. Її використовують для некапітальних стін і розділових перегородок, в якості чорнової підлоги, для влаштування основи покрівлі;

- деревні структурні сандвіч-панелі. Вони довговічні, екологічні та комфортні, складаються з орієнтовно-стружкових плит та пінополістиролу, застосовуються в малоповерховому будівництві;

- опілкобетонні блоки. Матеріали на основі безпечних природних компонентів: цементу, піску, деревної тирси, мають відмінні показники звукопоглинання і паропроникності;

- газоблоки, які виготовляються з натуральної сировини: вапна, піску, води. Вони дають можливість зводити стіни без додаткового утеплення. Це негорючий вогнестійкий, паропроникний, екологічний матеріал;

- великоформатні керамічні блоки, які виготовляють з глини. Вони не вимагають додаткового утеплення, екологічні, довговічні, забезпечують відмінні тепло- і звукоізоляційні показники стін;

- плита теплоізоляційна енергетична на основі базальтової вати, негорючий матеріал, що має високі акустичні та теплоізоляційні властивості.

Теплоізоляційні матеріали для огороджувальних конструкцій:

- лідерами серед теплоізоляційних матеріалів є вироби з мінеральної вати на основі скловолокна, базальту, екструдованого пінополістиролу;

- теплоізоляційні сухі будівельні суміші на основі перліту та вермикуліту, що скріплені цементом, стійкі до дії високих температур, безпечні, створюють комфортний мікроклімат у приміщеннях, не містять шкідливих речовин.

Висновки. Витрати енергії на опалення будівлі можуть бути знижені у результаті використання архітектурних, будівельних та інженерних рішень за рахунок:

1. Об'ємно-планувальних рішень: використання правильної орієнтації будівель за сторонами світу, раціональної їх конфігурації, зменшення площі зовнішніх огороджувальних конструкцій, зменшення кількості зовнішніх кутів.

2. Зменшення площі світлових прорізів та підвищення ущільнення стиків віконних рам зі стінами і стулок елементів, які відчиняються.

3. Використання нових ефективних теплоізоляційних матеріалів і раціонального їх розташування в огороджувальних конструкціях.

4. Підвищення ефективності авторегулювання систем забезпечення комфортного мікроклімату та раціональне використання ефективних видів пристроїв опалення.

Література

1. Гетун Г.В. Архітектура будівель і споруд. Книга 1. Основи проектування: Підручник. – К.: Кондор, 2011. – 378 с.

2. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінбуд України, 2006. – 65 с.

3. Фаренюк Г.Г. Основи забезпечення енергоефективності будинків та теплової надійності огороджувальних конструкцій. – К.: Гама-Принт, 2009. – 216 с.

УДК 539.3

Віктор Опанасович, Ігор Яцик

Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

ПРО ОДИН ПІДХІД ДО ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПЛАСТИНИ З ПРЯМОЛІНІЙНОЮ МЕЖЕЮ ПОДІЛУ МАТЕРІАЛІВ ТА ДВОМА ТРІЩИНАМИ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНИМИ ДО НЕЇ, ЗА ЗГИНУ З УРАХУВАННЯМ ШИРИНИ ОБЛАСТІ КОНТАКТУ ЇХНІХ БЕРЕГІВ

Viktor Opanasovych, Ihor Yatsyk

ABOUT ONE APPROACH TO STRESS-STRAIN STATE RESEARCH OF PLATE WITH MATERIALS SEPARATION RECTILINEAR BARRIER AND TWO CRACKS PERPENDICULAR TO IT UNDER BENDING IN VIEW OF THEIR FACES CONTACT ZONE WIDTH

У праці досліджена задача про згин кусково-однорідної ізотропної пластини завтовшки $2h$ з прямолінійною межею поділу матеріалів L рівномірно розподіленими згинальними моментами на нескінченності M_y^∞ й $M_{x_j}^\infty$, $j = 1, 2$, коли в кожній із півплощин наявна прямолінійна тріщина завдовжки $2l_j$, причому вони перпендикулярні до L і лежать на одній прямій (рис. 1). Вважаємо, що до деформування пластини береги тріщин вільні від зовнішнього навантаження, а під дією згинальних моментів на нескінченності вони зазнають гладкого контакту поблизу верхньої основи пластини по всій довжині тріщини, причому ширина області контакту стала та дорівнює h_1 .

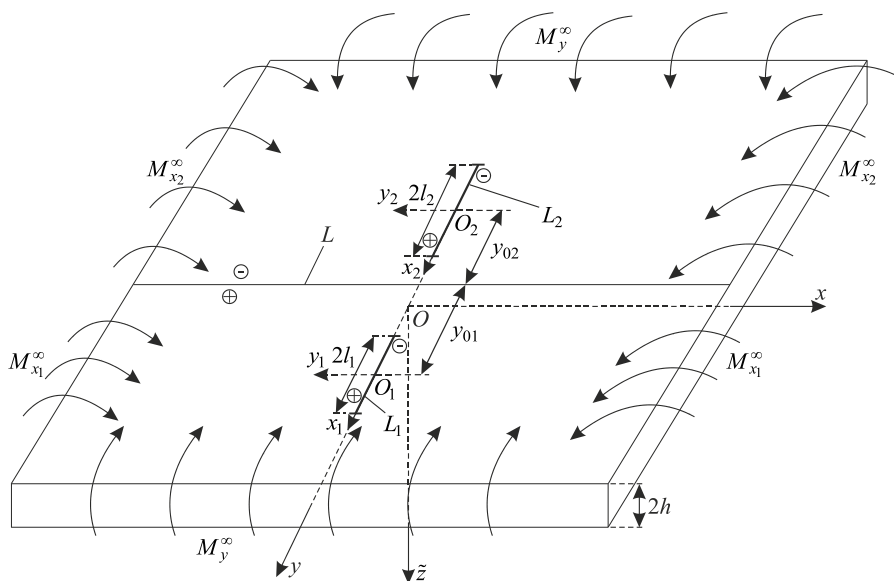


Рис. 1. Схема навантаження пластини та розміщення тріщин

Виберемо глобальну декартову систему координат $Oxuz$ з координатною площиною Oxy у серединній площині пластини, спрямувавши вісь Ox уздовж L , а вісь Oy – уздовж тріщин. З кожною тріщиною зв'яжемо локальну систему координат $O_jx_jy_j$ з початком координат O_j у центрі тріщини, направивши вісь O_jx_j уздовж тріщини. Відрізок дійсної осі O_jx_j , для якого

$|x_j| \leq l_j$, позначимо через L_j , а через y_{0j} – відстань від центру j -ї тріщини до межі поділу матеріалів. Граничним значенням відповідних величин при $y_j \rightarrow \pm 0$ або $y \rightarrow \pm 0$ будемо приписувати символи « \pm ».

Надалі використовуємо такі позначення: $\partial_x = \partial/\partial x$; N_j – контактне зусилля між берегами j -ї тріщини; σ_{yy} і σ_{xy} та u і v – відповідно компоненти тензора напружень та проекції вектора переміщення точки на осі Ox і Oy у плоскій задачі, $P = Q_y + \partial_x H_{xy}$ – узагальнена в

сенсі Кірхгофа перерізувальна сила, M_y – згинальний момент; w – прогин пластини; $\alpha = \{1 + (1 - \gamma)^2\}/2$; $\beta = 1 - \gamma/3$; $\gamma = h_1/h$.

За рахунок контакту берегів тріщини задачу розбиваємо на дві задачі: плоску задачу теорії пружності і задачу згину пластини, причому користуємося класичною теорією згину пластини.

Згідно формулювання задачі на берегах тріщини маємо такі крайові умови

$$\sigma_{y_j y_j}^{\pm} = -N_j/(2h), \quad \sigma_{x_j y_j}^{\pm} = 0, \quad P_j^{\pm} = 0, \quad M_{y_j}^{\pm} = \beta h N_j, \quad [\partial_{x_j} v_j] + \alpha h [\partial_{x_j y_j}^2 w] = 0, \quad x_j \in L_j,$$

де квадратні дужки означають стрибок відповідної величини на берегах тріщини.

На межі поділу матеріалів виконуються умови ідеального механічного контакту

$$\sigma_y^{(1)} - i\sigma_{xy}^{(1)} = \sigma_y^{(2)} - i\sigma_{xy}^{(2)}, \quad u^{(1)} + iv^{(1)} = u^{(2)} + iv^{(2)}, \quad (\partial_x w + i\partial_y w)^+ = (\partial_x w + i\partial_y w)^-, \\ (M_y + iP)^+ = (M_y + iP)^-, \quad x \in L.$$

Потрібно знайти напружено-деформований стан пластини.

Використовуючи комплексні потенціали плоскої задачі теорії пружності і класичної теорії згину пластин та методи теорії функцій комплексної змінної, розв'язок задачі зведений до системи лінійних алгебричних рівнянь відносно $X_{j,k}$ – коефіцієнтів розвинення стрибка кутів повороту на берегах тріщин у ряд за поліномами Чебишева першого роду

$$D_{1j} X_{jn} + \sum_{k=1}^M (X_{j,k} S_{jkn} + X_{3-j,k} B_{jkn}) = -\delta_{ln}, \quad n = \overline{1, M}.$$

Тут $\delta_{ij} = \begin{cases} 1, & i = j, \\ 0, & i \neq j; \end{cases}$ $S_{jkn} = 2/(N+1) \sum_{m=1}^N \sin^2 \{ \pi m / (N+1) \} f_{jk}(t_m) U_{n-1}(t_m)$; $B_{jkn} = 2/(N+1) \sum_{m=1}^N \sin^2 \{ \pi m / (N+1) \} g_{jk}(t_m) U_{n-1}(t_m)$; $N = 2M$; $t_m = \cos \{ \pi m / (N+1) \}$, $m = \overline{1, N}$; $U_{n-1}(x) = \sin(n \arccos x) / \sqrt{1-x^2}$; $f_{jk}(x)$ і $g_{jk}(x)$, $k = \overline{1, M}$, та D_{1j} – відомі дійсні функції та сталі.

Зведені коефіцієнти інтенсивності моментів $K_{1\zeta j}^{*\pm}$ обчислюємо за формулою

$$K_{1\zeta j}^{*\pm} = \pm 2(3 + \nu_j) / \{ 3(1 - \nu_j^2) \} \sum_{k=1}^M (\pm 1)^k X_{j,k},$$

де ν_j – коефіцієнт Пуассона матеріалу пластини, в якому знаходиться j -а тріщина; символи « \pm » відповідають вістрю тріщини $x_j = \pm l_j$.

Числова реалізація запропонованого підходу до розв'язку задачі показала стійкість числової схеми при досить близькому наближенні тріщин до межі поділу матеріалів. Проаналізовано значення контактної зусилля між берегами тріщин, коефіцієнтів інтенсивності моментів і критичного навантаження, при якому відбувається руйнування пластини, причому при деякому значенні параметрів задачі можливе відставання берегів тріщин.

Секція: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ, ТРАНСПОРТІ, МАШИНО-ТА ПРИЛАДОБУДУВАННІ

УДК 621.7

Лейла Алієва, Сергій Мартинов, Ірина Деревенько

Донбаська державна машинобудівна академія, Вінницький національний аграрний університет, Україна

ШТАМП ДЛЯ ВИДАВЛЮВАННЯ

Leyla Aliyeva, Srgey Martynov, Iryna Derevenko

DIES FOR EXTRUSION

В машинобудуванні деталі типу «втулка з внутрішнім фланцем» одержують висадкою трубчастих заготовок. Але процес видавлювання дає значно менші зусилля деформування. Тому метою роботи є розробка конструкції штампа для видавлювання.

Штамп працює наступним чином. В вихідному стані верхня плита 1 (рис. 1), пуансонотримач 4, пуансон 5, штовхачи 6 та важелі 7 знаходяться угорі у піднятому стані. Оправка 15, що закріплена на траверсі 16, за допомогою пружин 18 піднята в своє крайнє верхнє положення. Після закладення мірної трубчатої заготовки 24 в матрицю 9 повзун преса здійснює хід переміщуючи донизу верхню плиту 1 та пуансонотримач 4 з закріпленими на ньому пуансоном 5, штовхачами 6 та важелями 7. Важелі притискаються плоскими пружинами 20 до профільних лінійок 22 та замикають траверсу 16. Пуансон 5 робить робочий хід та здійснюється радіальне видавлювання внутрішнього фланця з трубчатої заготовки 24 в постійний по висоті зазор між пуансоном 5 та оправкою 15. В той же час штовхачи 6 опускають униз траверсу 16, що спирається на важелі 7, с закріпленою на нею оправкою. Під час зворотного ходу повзуна з верхньою плитою 1, пуансоном 5 та штовхачами 6 важелі 7 розводяться із зачеплення з траверсою 16 ковзаючи по профільним лінійкам 22. Отримана деталь з внутрішнім фланцем видаляється за допомогою контрпуансона 14 та штовхачів 25.

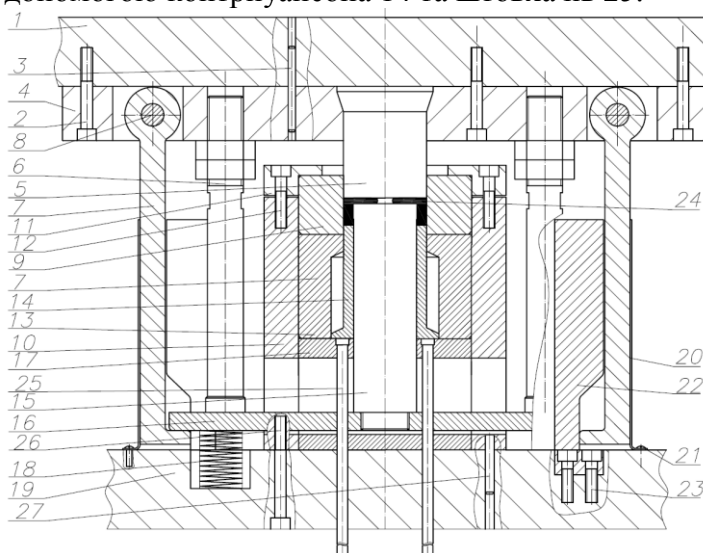


Рис. 1. Схема штампу для видавлювання

Таким чином запропонована конструкція штампу дозволяє одержувати порожні деталі типу втулок з внутрішнім фланцем з низьким зусиллям штампування та високою якістю.

УДК 631.356.02

Віктор Барановський, Віталій Паньків

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМБІНОВАНИЙ КОПАЧ КОРЕНЕПЛОДІВ

Viktor Baranovsky, Vitaliy Pankiv

COMBINED DIG OF ROOT CROPS

Характерною сучасною ознакою загальної тенденції процесу збирання великорозмірних коренеплодів, особливо цукрових і кормових буряків, є масштабне застосування однофазних енергозатратних самохідних бункерних комбайнів (СКБ), які поєднують фази збирання (збирання гички, очищення залишків гички, викопування коренеплодів, очищення викопаного вороху коренеплодів від домішок, завантаження коренеплодів в великі кагати на полі або в транспортні засоби) в одну послідовну технологічну операцію, тобто реалізують принцип однофазного збирання коренеплодів.

При цьому, незважаючи на доволі складні багато вузлові транспортно-технологічні системи (ТТС) робочих органів для викопування та очищення вороху коренеплодів, викопувальні робочі органи (ВРО) подають із викопаними коренеплодами на наступні очисні системи коренезбиральної машини (КМ) недопустимо значну масову кількість ґрунтових домішок (у середньому до 10...15 т з 1 га). Як наслідок – після очищення енергоємними багатоступеневими системами очищення викопаного вороху від домішок з полів вивозиться кількість родючого ґрунту, яка еквівалентна 10...15 см орного шару на площі збирання рівній 100 га, незважаючи при цьому, що загальна протяжність (технологічна довжина) очисних поверхонь сягає 8...10 (м) і більше.

Критеріями відповідності сучасних вимог роботи КМ, у першу чергу, є показники якості викопування та сепарації домішок коренеплодів. Проведений аналіз роботи відомих викопувальних робочих органів КМ показав, що всі вони значно пошкоджують великорозмірні та втрачають дрібні коренеплоди. Крім того, у таких типах копачів конструктивно та технологічно неможливо поєднати при збиранні одночасно дві технологічні операції – викопування коренеплодів і відокремлення вільних домішок від коренеплодів із одночасним видаленням залишків гички на їх головках.

Найбільш універсальними вважаються дводискові копачі, характерною ознакою яких є вертикальне розташування двох плоских або сферичних дисків, при цьому вертикальні осі дисків утворюють кут розвалу, а горизонтальні – кут атаки. Вісь одно-

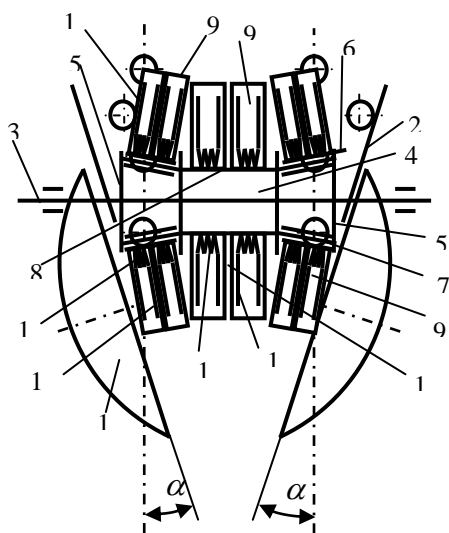


Рис. 1. Схема комбінованого копача

дискових сферичних копачів утворює тільки кут атаки в горизонтальній площині відносно осі рядка коренеплодів.

Дискові викопуючі робочі органи задовільно збирають коренеплодів у широких ґрунтово-кліматичних умовах: у порівнянні з лемешковими або вишковими копачами, мають більш високу ґрунтоподрібнюючу здатність; не втрачають працездатність при роботі на ділянках поля з підвищеною вологістю ґрунту та забур'яненістю посівів.

Крім того принциповим загальним недоліком роботи існуючих і технічно реалізованих наведених типів копачів, якими в основному обладнують навісні, причіпні і самохідні КМ, СКБ, все ще залишається значна секундна подача вільного та налиплого на поверхні тіла коренеплодів ґрунту, а саме 10...15 кг/с при робочій швидкості КМ до 1,6 м/с

із одного погонного метра рядка, при цьому до 70 % від загальної кількості складає маса вільного та налиплого ґрунту, до 10 % - залишків гички на головках коренеплодів, що призвело до значного збільшення протяжності та конструктивної складності очисних систем.

Із всієї різновидності копачів, однодискові сферичні копачі мають просту конструкцію, є найменш метало- та енергомісткими, мають широкий спектр застосування для викопування коренеплодів при задовільних показниках якості їх роботи. Суттєві недоліки їх роботи, які полягають у незадовільному заглибленні робочої кромки диска в ґрунт при пониженій вологості ґрунту, відсутності, одночасного з викопуванням коренеплодів, видалення залишків гички на їх головках, прогнозовано усуваються подальшим конструктивним удосконаленням даного копача.

Підвищення технологічних показників і показників якості роботи копачів коренеплодів, а в загальному – всієї КМ, вирішується додатковим встановленням у зоні роботи дискового робочого органу горизонтального очисного вала, на якому змонтовано секції лопатевих пружних елементів.

На рис.1 наведено конструктивну схему комбінованого однодискового дворядного копача коренеплодів, вигляд зверху. Комбінований копач коренеплодів складається із встановлених під кутом α до осі рядка коренеплодів двох сферичних дисків 1, які вільно посаджені на своїй осі обертання. У передній зоні робочої кромки кожного з дисків 1 встановлено корененапрямляч 2. Над дисками 1 перпендикулярно напрямленню робочої швидкості руху копача V_k встановлено горизонтальний приводний вал 3. Горизонтальний приводний вал 3 містить барабан 4, несучий фланці 5. Барабан 4 горизонтального вала 3 виконаний трисекційним. Між фланцями 5 барабана 4 по його колу встановлено послідовно осі 6, 7, 8 на яких встановлено плоскі лопаті 9. Осі 6, 7 двох крайніх секцій 10, 11 барабана 4 утворюють усічений конус, причому секції 10, 11 направлені одна до одної меншими основами. Осі 8 середньої секції 12 утворюють циліндр. Площини, які проходять через осі 6, 8 або 7, 8 суміжних секцій 10, 12 або 11, 12 утворюють між собою тупий кут. На зовнішній стороні кожної плоскої лопаті 9 трисекційного барабана 4 змонтовано підпружинений пружок 13, який виконано у вигляді двосекційної пружини 14. Двосекційна пружина 14 жорстко закріплена на кожній осі 6, 7, 8 трисекційного барабана 4.

Комбінований однодисковий копач коренеплодів працює наступним чином.

Під час руху копача, корененапрямляч 2 зміщує вибиті із рядка коренеплоди до його центру, а сферичні диски 1 викопують коренеплоди. Одночасно з викопуванням коренеплодів, за рахунок обертання горизонтального приводного вала 3, плоскі лопаті 9 двох крайніх секцій 10, 11 взаємодіють з головками коренеплодів, а плоскі лопаті 9 середньої секції – з викопаними сферичними дисками 1 грудками ґрунту, при цьому одночасно відбувається очищення головок коренеплодів від залишків гички з двох суміжних рядків коренеплодів і інтенсивне руйнування грудок ґрунту за рахунок ударного контакту внутрішньої сторони лопатей 9 із грудками ґрунту. Крім того, плоскі лопаті 9 середньої секції 12 одночасно з руйнуванням грудок ґрунту проштовхують викопаний сферичними дисками 1 ворох, який знаходиться у просторі між ними, тим самим прискорюючи його переміщення на наступні технологічні системи коренезбиральної машини.

Таким чином, знижується подача ґрунтових домішок за рахунок їх динамічного руйнування лопатями секцій та підвищується технологічна надійність процесу викопування коренеплодів, що дозволяє підвищити продуктивність роботи копача.

УДК 621.313.1

Тетяна Бойко, Вікентій Федоришен

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ БУДІВНИЦТВА ПІДЗЕМНИХ ПІДСТАНЦІЙ І ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕГАЗОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

Tetiana Boiko, Vikentii Fedoryshen

PROSPECTS FOR THE CONSTRUCTION OF UNDERGROUND SUBSTATIONS AND APPLICATION OF SULFUR HEXAFLUORIDE TRANSFORMERS

The construction of underground power generating units must be done by means of most up-to-date and advanced equipment, such as 220/20 kV sulfur hexafluoride transformer of 63 MVA capacity manufactured by *Toshiba* (Japan). These transformers are specifically designed for use at underground power facilities.

The performance characteristics of sulfur hexafluoride transformers make it possible to use them at underground substations in densely populated cities. If the equipment is provided with hexafluorated sulfur insulation, there is no need in fire-fighting equipment (fire extinguishers), oil pans etc. In the case of internal faults the pressure rise in the tank of a gas-insulated transformer will be extremely low, thus preventing the explosion.

The properties of the gas make it unnecessary to construction a transformer expansion tank and pressure relief assemblies, which reduces the height of the substation premises. In the case of 275 kV, 300 MVA gas-insulated transformers it is possible to reduce the height by 2-2.5 m.

This engineering solution is most suitable for large cities, where the land is expensive and there is little place to build a transformer substation. For example, sulfur hexafluoride transformers can be installed just underneath the residential buildings, business centers, etc. they do not occupy much space and are safe for people living and/or living around. It is especially convenient when there is no space available in the large city centers but there is a rising demand for electricity.

These transformers do not differ in principle from conventional transformers. The main feature they possess is the compact size, which saves a lot of room. Conventional transformers in their turn occupy three to four times more space. The second advantage of sulfur hexafluoride transformer is that they are not flammable. When using this equipment, you needn't be afraid of a fire danger, since sulfur hexafluoride (SF₆) is used as an insulator instead of oil.

The cost of underground substations is significantly higher compared with the conventional ones, located above ground. Moreover, you need to build the substation underground before starting the construction of a building. Of course, this is quite expensive, which prevents this type of technology from being widely-spread in the world engineering practice. However, the number of such substations will gradually increase, and the demand for adequate transformers will be growing.

References

1. T. Inoue, T. Ternishi, M. Ikeda and S. Yanabu, “Dielectric characteristics of turn-to-turn insulation of Gas-Insulated Transformer for various impulse voltage application” *Trans. IEE Japan*, Vol. 120-B, No.4, 2000, pp. 569-575.
2. K. Muramatsu, T. Goda, M. Ikeda, K. Hirai, Y. Ishioka and K. Toda, “Study on Application of thermally upgraded and low permittivity dielectrics to Gas Insulated Transformer” *Trans. IEE Japan*, Vol. 120-B, No.4, 2000, pp. 511-517.

УДК 531.374; 539.213

Валерій Войтюк, Юрій Борхаленко

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

ВИКОРИСТАННЯ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ РІДКИХ ДОБРІВ

Valerij Voytyuk, Yuriy Borhalenko

USING ROTOR-PULSATION APPARATUS FOR PREPARATION OF LIQUID FERTILIZER

Агрохімічні заходи живлення сільськогосподарських рослин нині і в близькій перспективі є основним засобом підвищення родючості ґрунту та врожайності сільськогосподарських культур.

У традиційних технологіях приготування розчинів агрохімікатів використовується принцип механічного перемішування, недоліком якого є низький ступінь гомогенізації та диспергування розчину і значні енергозатрати.

Використання принципу дискретно-імпульсного введення енергії в роторно-пульсаційних апаратах дає можливість інтенсифікувати процес перемішування добрив з мінімальними енергозатратами та отримати високу якість перемішування (гомогенізації) розчину.

У роторно-пульсаційних апаратах (РПА) компоненти розчину піддаються високочастотним коливанням, значним знакоперемінним перепадам тиску, високоградієнтним течіям у зазорах та великим перепадом зсувних напруг.

Результати експериментального дослідження в процесі перемішування показали, що густина розчину рідких добрив у процесі перемішування зменшилась від 1,34 до 1,01 г/см³ і наблизилась до однорідної консистенції в межах часу від 120 до 720 с. При цьому швидкість зсуву потоку знаходилась у межах (3,1–4,1) 10⁵ с⁻¹.

Отримані дані експерименту доводять, що необхідний ступінь гомогенізації розчину досягається при частоті обертання ротора РПА (2100–2300 с⁻¹) та зазорі між статором і ротором РПА 0,27–0,29 мм.

Принцип дискретно-імпульсного введення енергії, на якому базується робота роторно-пульсаційних апаратів дасть змогу суттєво скоротити час на приготування рідких добрив, зменшити енергозатрати на 18–28% та отримати розчин з високим рівнем гомогенізації (однорідності).

Література

1. Долинский А.А. Использование принципа дискретно-импульсного ввода энергии для создания эффективных энергосберегающих технологий / Долинский А.А. / ИФЖ. – 1996. – Т. 69, №6. – С. 35–43.
2. Долинский А.А., Ободович А.Н., Борхаленко Ю.А. Метод дискретно-импульсного ввода энергии и его реализация: монография. – Х.: Видавнича група “Апостроф”, 2012. – 185 с.
3. Промтов М.А. Машины и аппараты с импульсивными энергетическими воздействиями на обрабатываемые вещества – М.: Машиностроение, 2004. – 93 с.

УДК 621.7.24

Павло Босюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ВНУТРІШНІХ ГВИНТОВИХ ПРОФІЛІВ НА ПОРОЖНИСТИХ ТОНКОСТІННИХ ЗАГОТОВКАХ

Pavlo Bosyuk

METHOD OF INTERNAL SCREW PROFILE ON HOLLOW THIN-WALLED WORKPIECE

В машинобудуванні та інших галузях народного господарства широко застосовуються пустотілі деталі з внутрішнім гвинтовим профілем. Формувати гвинтові профілі відомими методами (мітчиком) не завжди можливо та доцільно, через складність затиску та низьку продуктивність. Нами запропоновано спосіб формування внутрішніх гвинтових профілів за допомогою профілюючої оправки.

Схема формування внутрішніх гвинтових профілів на порожнистих тонкостінних заготовках представлена на рис. 1, де прийняті наступні позначення: 1 – порожниста тонкостінна заготовка, 2 – профілююча оправка, 3 і 4 – деформуючі інструменти.

Спосіб реалізується наступним чином. Порожнисту тонкостінну заготовку 1 нагрівають до температури пластичного деформування 1050-1100°C та розміщують на профілюючій оправці 2, змащеній технологічним мастилом.

При цьому заготовку 1 розміщують ексцентрично в середині деформуючих інструментів 3 і 4 з робочою внутрішньою поверхнею, яка розміщена під кутом β до осі заготовки. В якості мастила можна використовувати сульфозфрезол, або мастила на основі дисульфиду молібдену, або графіту.

Потім здійснюють обтискання заготовки 1 шляхом її обертання та обкатування за допомогою деформуючих інструментів 3 і 4, які здійснюють оберткові рухи навколо власної осі та поступальні переміщення вздовж осі заготовки 1.

Завдяки малій товщині стінки труби (4 мм) джерело деформації розповсюджується на всю глибину і метал заготовки заповнює гвинтовий профіль оправки. В міру поступального переміщення деформуючого інструменту відносно заготовки поступово заповнюється весь гвинтовий профіль. В результаті цього одержують

Рис. 1. Схема формування внутрішніх гвинтових профілів на порожнистих тонкостінних заготовках

тонкостінну порожнисту заготовку з гвинтовим профілем на внутрішній поверхні. Після формування гвинтового профілю профілююча оправка викручувалась із заготовки.

Запропонований спосіб характеризується простотою конструкції, дозволяє підвищити якість внутрішніх гвинтових профілів на порожнистих тонкостінних заготовках, за рахунок забезпечення плавності процесу пластичного деформування обтискуванням, а також покращення заповнення гвинтового профілю на внутрішній поверхні порожнистих тонкостінних заготовок.

УДК 62-44

Тарас Бурава, Мирослава Яворська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ СТЕНДУ ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ НА ВТОМНИЙ ЗГИН ЗУБІВ МІЛКО-MОДУЛЬНИХ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ

Taras Burava, Miroslava Javorska

RESEARCH AND DEVELOPMENT DESIGNS OF STAND FOR BENDING FATIGUE TESTS ON TEETH FINELY-MODULAR GEAR TRANSFORMATIONS

Розробка конструкції міцної та довговічної зубчатої передачі при виконанні заданих вимог до габаритів приводу його вартості є доволі складним техніко-економічним завданням. У зв'язку з великою кількістю факторів, які впливають на умови роботи передач, проектування оптимальної передачі виконується в два етапи: проектний розрахунок, в результаті якого визначаються розміри передачі з врахуванням тільки найбільш вагомих факторів та випробовування в умовах близьких до робочих, які дозволяють оцінити спроектовану передачу з урахуванням всіх невідомих факторів, що впливають на її міцність.

Сконструйований пристрій призначений для прискорених випробовувань зубців мілко модульних зубчастих коліс на втомну міцність при згинанні. Стенд-пульсатор працює по схемі, яка імітує зачеплення пари зубчастих коліс.

Характер тестування на пульсаторі відрізняється від реалізованого на стендах, де зубчасте колесо бере участь в зачепленні з іншим колесом при передачі обертів і навантаження. В даному випадку максимальним зусиллям піддаються окремі зуби. При цьому частота навантаження на них значно вища, ніж за умов експлуатації. Для відладки роботи стенду його функціонування попередньо досліджувалося на імітаційній моделі, що дозволило ефективніше підібрати окремі конструктивні параметри. Відповідно експериментальних і теоретичних досліджень пульсатор дозволяє проводити прискорені випробовування зубчатої передачі. Економія часу становить 30-40 %.

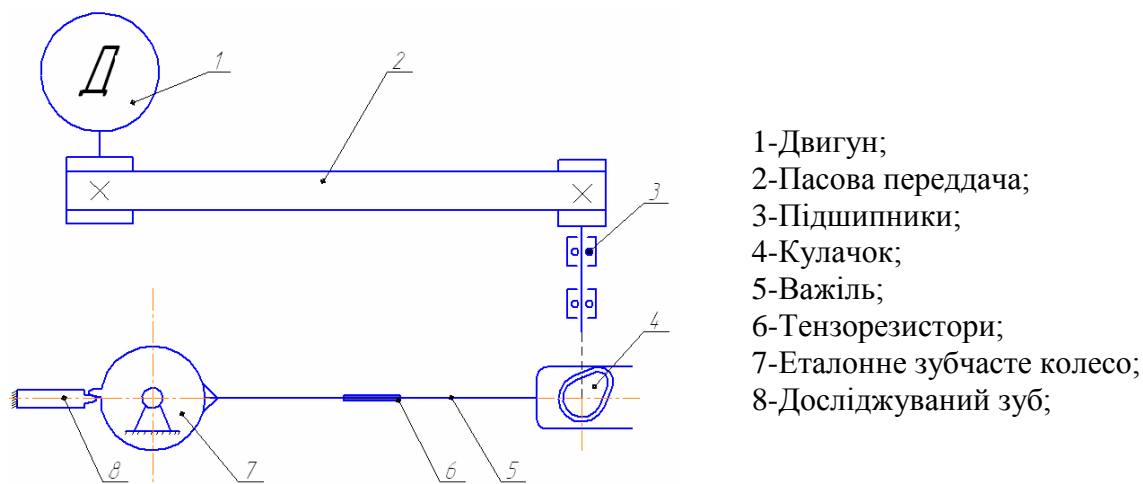


Рис. 1. Кінематична схема стенда-пульсатора

УДК 621.91.01:543.1

Сергій Вакулєнко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОРІЄНТАЦІЇ ГОЛОВНИХ ОСЕЙ ЖОРСТКОСТІ НА РІВЕНЬ ВІДНОСНИХ КОЛИВАНЬ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ВЕРСТАТА 1К62 ПРИ РІЗАННІ

Sergiy Vakulenko

EXPERIMENTAL STUDY THE EFFECT OF ORIENTATION AXES OF RIGIDITY ON THE RELATIVE VIBRATIONS OF DYNAMIC SYSTEMS OF LATHE MODEL 1K62

В металорізючих верстатах під час різання спостерігається поява автоколивань, що мають негативний вплив на продуктивність обробки, точність деталі, якість оброблюваної поверхні, стійкість інструменту, тощо. Задача підвищення вібростійкості обробки вирішується забезпеченням здатності динамічної системи верстата чинити опір появі та розвитку автоколивань, джерелом яких є сам процес різання у зв'язку із переміщенням інструменту в площині перпендикулярній оброблюваній поверхні. Метою проведених експериментальних досліджень є виявлення найбільш сприятливих пружних параметрів системи інструментального оснащення при яких можливе зменшення рівня відносних коливань інструмента та деталі при різанні. Автоколивання виникають на частоті власних коливань домінуючої системи верстата, для токарного верстата домінуючою є система «різцетримач-супорт». Для зміни таких пружних параметрів домінуючої системи як величина жорсткості та напрямок орієнтації головних осей жорсткості приведених до вершини різця по відношенню до напрямку дії сили різання, було створено спеціальне інструментальне оснащення, що представлено на рис. 1. Конструкція оснащення складається з різця закріпленого в різцетримачі 1, який встановлений на кінці консольної штанги 2. За формою, поперечний переріз штанги наближається до еліпсу, що технологічно виконується шляхом зняття двох симетрично розташованих лисок вздовж всієї довжини штанги.

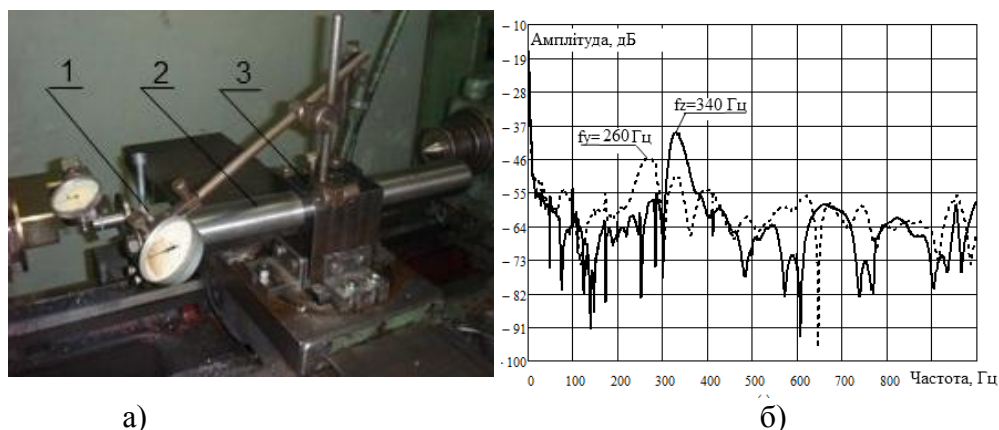
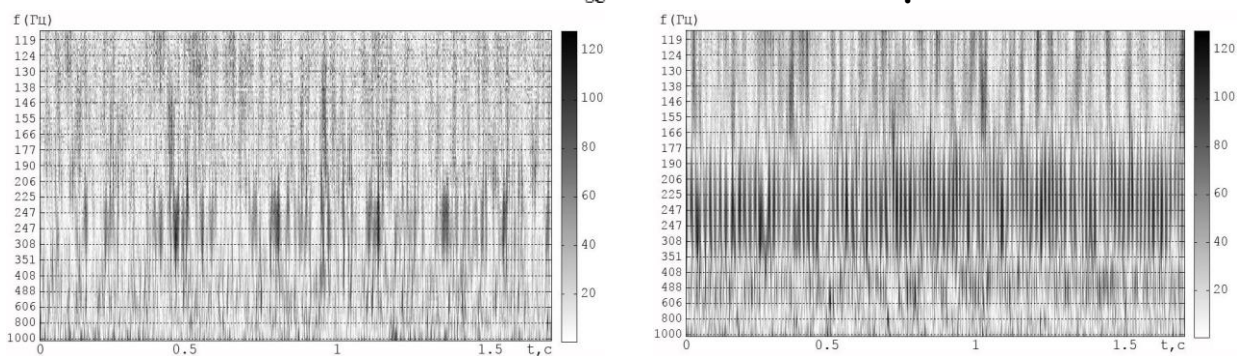


Рис. 1. Схема експериментального дослідження пружних параметрів інструментального оснащення з направленою жорсткістю а), амплітудно-частотна характеристика власних коливань консольного інструментального оснащення б)

Величина жорсткості інструментального оснащення регулюється за рахунок зміни довжини консолі L (мм) та визначається жорсткістю самої консольної штанги та жорсткістю кріплення в корпусі. Для довжини консолі $L=200$ мм та діаметру $D=80$ мм, величини жорсткості $C_{\max}=20$ Н/мкм та $C_{\min}=5$ Н/мкм, а частоти власних коливань закріпленого різця $f_y=260$ Гц, $f_z=340$ Гц. Орієнтація напрямків осей жорсткості оснащення в площині YOZ змінюється шляхом повороту штанги навколо своєї вісі. Випробування оснащення проводилось на токарному верстаті 1К62. Умови різання прийняті наступні: матеріал заготовки Сталь 3, швидкість різання $V=100$ м/хв, подача $S=0,39$ мм/об, матеріал інструменту Т15К6, та параметри

інструменту $\varphi=90^\circ$, $\gamma=10^\circ$, $\alpha=10^\circ$. Обробку заготовки проводили при різних значень кута орієнтації головних осей жорсткості β відносно вертикальної вісі Z. Жорсткість системи інструментального оснащення в напрямку дії сили різання буде більшою при $\beta=45^\circ$, та меншою при $\beta=-45^\circ$. Вібратії, що виникали під час різання записувались за допомогою віброаналізатора та АЦП. Особливості нестационарних вібраційних процесів при різанні рекомендовано аналізувати представивши часову характеристику сигналу у спектрально-частотному вигляді розподіленому в часі. На рис. 2 представлені Wavelet-спектрограма аналізованого вібраційного сигналу, що отримані шляхом неперервного Wavelet-перетворення із використанням базисного вейвлету «maxican hat» який має вигляд:

$$\gamma(\tau, s) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \frac{1}{\sqrt{s}} \psi^* \left(\frac{t - \tau}{s} \right) dt$$



Кут орієнтації осей жорсткості $\beta=45^\circ$

Кут орієнтації осей жорсткості $\beta=-45^\circ$

Рис. 2. Wavelet-спектрограма часової характеристики вібрацій консольного різцетри-мача при різанні на токарному верстаті 1К62

Представлені характеристики були отримані використовуючи систему Matlab-Wavelet toolbox, які відображають особливості вібраційного процесу різання в частотному діапазоні 100-1000 Гц в проміжку часу 1.5 сек. Збільшення величини відносного рівня амплітуди коливань на заданій частоті сигналу визначається за шкалою градієнту від світлого до темного кольору. При порівнянні наведених характеристик, за насиченістю темного кольору видно, що при куті орієнтації головних осей жорсткості оснащення $\beta=-45^\circ$ рівень амплітуди коливань на частоті $f=260$ Гц суттєво збільшився ніж при куті $\beta=45^\circ$. Можна зробити певний висновок, що причина появи досліджених вібрацій при різанні є виникнення постійних автоколивань, оскільки частота цих коливань співпадає із власною частотою домінуючої динамічної системи оснащення, а рівень амплітуди в більшій мірі залежить від напрямку орієнтації її головних осей жорсткості, що відповідає основним принципам теорії координатного зв'язку.

УДК621.001 2(7)

Василь Васильків, Василь Киселиця, Марія Радик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРАХУНОК ПРОГИНІВ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК У ПРОЦЕСІ ЇХ ВИГОТОВЛЕННЯ

Vasyl Vasylykiv, Vasyl Kyselytsya, Maria Radyk

CALCULATING THE SCREWS FLIGHT DEFLECTION DURING THEIR MANUFACTURE

Одним із найпоширеніших способів виготовлення деталей типу шнеків є прокатування смужової заготовки або її навивання на гладку або різбову оправу, яка закріплена в патроні верстату. У багатьох випадках цей процес супроводжується одночасним закріпленням сформованої гвинтової заготовки (ГЗ) по внутрішній крайці до опорного елемента (оправи). Внаслідок згину на ребро смужової заготовки з питомою висотою $b' > 10$, на оправу діють сили, що призводять до її прогину, який визначається жорсткістю оправу та гвинтової заготовки. Використання оправок підвищеної міцності призводить до зростання ваги шнекової деталі. Тому для раціонального (без надлишкового підсилення оправу) забезпечення регламентованого прогину, необхідне визначення прогину з урахуванням впливу заданого профілю витка на згинну жорсткість. На даний час використовують наближену оцінку жорсткості гвинтової оправу, яка враховує лише вид оправу.

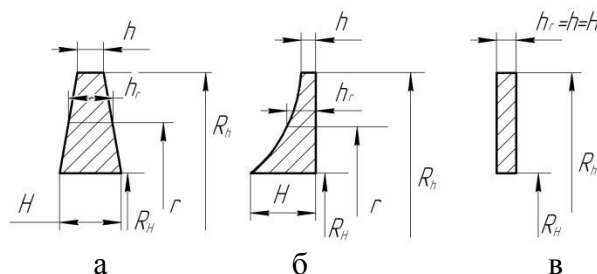


Рис.1. Схема профілів поперечних перерізів витків гвинтових заготовок

На основі визначення величини потенціальної енергії пружної деформації одного витка за методом Нарської з урахуванням закону зміни товщини його поперечного перерізу, нами визначені залежності для розрахунку жорсткості одного витка.

Жорсткість одного витка ГЗ трапецеподібного профілю у поперечному перерізі (рис. 1 а) визначається так:

$$j = \frac{E}{4\pi^2(1-\mu^2)} \int_{R_H}^{R_h} \int_0^{2\pi} \left[\frac{(h \cdot (R_h - R_H) + (H - h)(R_h - r))r^2 \cdot c^2 \sin^2 \varphi}{\sqrt{r^2 + c^2} (R_h - R_H)} + \frac{(h(R_h - R_H) + (H - h)(R_h - r))^3}{12(R_h - R_H)^3} \right] \times \left(\frac{\cos^2 \varphi}{\sqrt{r^2 + c^2}} \left(1 + \frac{r^2}{\sqrt{r^2 + c^2}}\right)^2 + 2(1-\mu) \frac{c^4 r^2 \sin^2 \varphi}{(r^2 + c^2)^3 \sqrt{r^2 + c^2}} \right) d\varphi dr,$$

де R_H, R_h – радіуси відповідно внутрішньої та зовнішньої крайок витка ГЗ; c – параметр кроку гвинтової лінії ГЗ; $c = T/2\pi$; T – крок витка ГЗ; D – циліндрична жорсткість: $D = \frac{E_z H^3}{12(1-\mu^2)}$;

r, φ – полярні координати; E – модуль Юнга; μ – коефіцієнт Пуассона; H і h товщина відповідно зовнішньої та внутрішньої крайок витка ГЗ. Величини H і h залежать від способу виготовлення ГЗ.

Величина жорсткості одного витка ГЗ з гіперболічним профілем її поперечного перерізу (рис. 1 б) визначається так:

$$j = \frac{E}{4\pi^2(1-\mu^2)} \int_{R_H}^{R_h} \int_0^{2\pi} \left[\frac{H(r_h - r_H)r^2 \cdot c^2 \sqrt{r^2 + c^2} \sin^2 \varphi}{[r_h - r_H + (\frac{H}{h} - 1)(r - r_h)](r^2 + c^2)} + \frac{H^3(r_h - r_H)^3}{12(r_h - r_H + (\frac{H}{h} - 1)(r - r_H))^3} \right] \times$$

$$\times \left(1 + \frac{r^2}{r^2 + c^2} \right)^2 \frac{\cos^2 \varphi}{\sqrt{r^2 + c^2}} + 2(1 - \mu) \frac{c^4 r^2 \sin^2 \varphi}{(r^2 + c^2)^3 \sqrt{r^2 + c^2}} \Big] d\varphi dr.$$

Для широкосмугових ГЗ (рис. 1 в), жорсткість одного витка визначається так:

$$j = \frac{EH_c}{4\pi^2(1-\mu^2)} \int_{R_H}^{R_h} \int_0^{2\pi} \left[\frac{rc \sin \varphi}{r^2 + c^2} \right]^2 \sqrt{r^2 + c^2} + \frac{H_c^2}{12} \left(1 + \frac{r^2}{r^2 + c^2} \right)^2 \frac{\cos^2 \varphi}{\sqrt{r^2 + c^2}} + 2(1 - \mu) \frac{c^4 r^2 \sin^2 \varphi}{(r^2 + c^2)^3 \sqrt{r^2 + c^2}} \Big] d\varphi dr \text{ де}$$

$H_c = H = h$ – товщина витка.

Повна жорсткість одного витка ГЗ закріпленої на оправі, складається із жорсткості оправки і жорсткості витка:

$$j_\varepsilon = EJ_{on} / T + j = EJ_{on} / N(1 + jT / EJ_{on}) = E\tilde{J}_\varepsilon / T,$$

де \tilde{J}_ε - умовна геометрична жорсткість шнекової деталі; J_{on} - осьовий момент інерції перерізу оправки; для суцільної оправки: $J_{on} = 0,25\pi R_H^4$, для порожнистої оправки: $J_{on} = 0,25\pi(R_H^4 - R_v^4)$, де R_v – внутрішній радіус оправки.

При навиванні смугової заготовки на оправу яка закріплена в патроні, з одночасним приварюванням такої заготовки до оправки, величина прогину оправки із закріпленою спіраллю визначається на основі використання відомої формулою для розрахунку консольної балки на згин:

$$f = Pl^3 / 3E\tilde{J}_\varepsilon + ql^4 / 8E\tilde{J}_\varepsilon = f_1 + f_2,$$

де l – довжина ГЗ; q – погонне вагове навантаження від дії власної ваги оправки і ГЗ; P – сумарна сила, прикладена до оправки при навиванні смугової заготовки на ребро; f_1 – прогин від дії зусилля згину смуги; f_2 – прогин від дії ваги оправки і спіралі.

Величину погонного вагового навантаження можна визначити на основі формули Н. Л. Нарської.

На рисунках 2-4 представлені результати розрахунків жорсткості та прогинів різнопрофільних ГЗ (матеріал заготовок - сталь 08кп, $E=2,1 \cdot 10^5$ МПа, $\mu = 0,26$).

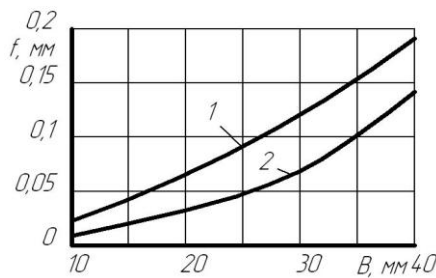


Рис. 2

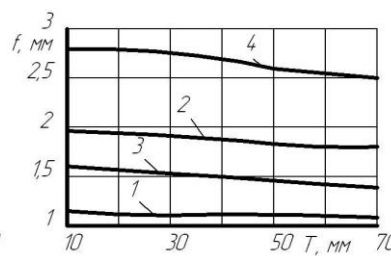


Рис. 3

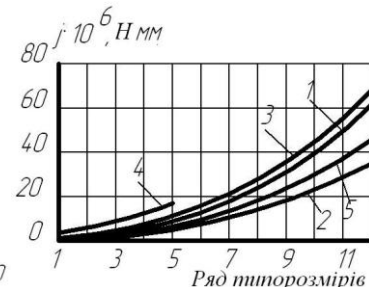


Рис. 4

Рис. 2 Залежність величини прогину гвинтової ділянки оправки діаметром $d=40$ мм від ширини стрічки B при навиванні смуги. Закріплення оправки в патроні з підтиснутим заднім центром: 1 – $H_0=2$ мм; 2 – $H_0=3$ мм.

Рис. 3 Залежність прогину гвинтової ділянки оправки від кроку T при навиванні смуги шириною 15 мм і товщиною $H_0=10$ мм на оправу діаметром $d=30$ мм: 1 – $l=1000$ мм, $R_v=0$ мм; 2 – $l=1200$ мм, $R_v=0$ мм; 3 – $l=1000$ мм, $R_v=11$ мм; 4 – $l=1200$ мм, $R_v=11$ мм

Рис. 4 Залежності жорсткості витків різних типорозмірів спіралей згідно ГОСТ 7505-75 для різних видів гвинтових заготовок: 1 – прокатних; 2 – прямокутного профілю; 3 - навивних; 4 – гіперболічного профілю; 5 – трапецеподібного профілю.

УДК 621.941.2-229.323

Віталій Волошин, Роман Бица

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ГНУЧКОСТІ ТОКАРНИХ ПАТРОНІВ ШЛЯХОМ АДАПТАЦІЇ КУЛАЧКІВ ДО ПОВЕРХНІ ЗАТИСКУ

Vitaliy Voloshyn, Roman Bytsa

THE IMPROVEMENT OF FLEXIBILITY OF THE CHUCKS WITH THE HELP OF ADAPTATION OF THE CLAMPING ELEMENTS TO THE CLAMPING SURFACE

В умовах ринкової економіки співвідношення продуктивності та гнучкості металорізальних верстатів, які використовуються в дрібносерійному і серійному виробництві, має велике значення. При токарній обробці це співвідношення суттєво залежить від технологічного оснащення для затиску заготовок, яким у більшості випадків служать механізовані токарні патрони. Можливість переналагодження затискного патрона при зміні типорозміру оброблюваної деталі, час та вартість такого переналагодження в значній мірі визначають ефективність механічної обробки. При різних діаметрах затиску використовуються швидкопереналагоджувані (вручну чи автоматично) затискні патрони, якими оснащуються токарні верстати, побудовані в основному на дискретній схемі охоплення діапазону розмірних параметрів заготовок, яка передбачає наявність комплектів затискних елементів, а при умонтуванні верстатів у верстатні комплекси – пристроїв їх накопичення та швидкої заміни. Це все відбивається на собівартості переналагодження. Тому зменшення кількості затискних елементів для охоплення робочого діапазону заготовок і скорочення часу на їх переналагодження є актуальною науковою задачею.

При невідповідності діаметра поверхні затиску діаметру розточування «сирих» затискних кулачків, або діаметру шліфування загартованих кулачків в зоні контакту виникають високі поверхневі тиски, що може призвести до пошкодження поверхні затиску. Тому метою даного дослідження є розробка конструктивних схем затискних елементів, які б в процесі затиску адаптувалися до геометрії поверхні затиску заготовки певного діапазону діаметрів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішувати задачі, пов'язані із пошуком нових підходів до реалізації дискретно-неперервної схеми охоплення заготовок затискними елементами і її втілення в конструкцію затискних патронів. На основі методу морфологічного аналізу та синтезу, як одного з методів пошуку нових технічних рішень, запропоновано концептуальні варіанти затискних кулачків, які можуть адаптуватися до поверхні затиску в певному діапазоні діаметрів.

Оцінка умов затиску в зоні контакту між запропонованими затискними кулачками та поверхнею затиску деталі проводилася шляхом моделювання за допомогою методу скінченних елементів. В результаті моделювання отримано залежності контактних тисків від зміни діаметра поверхні затиску та сили затиску при однаковій ширині затиску для ряду варіантів затискних елементів. Також було проаналізовано напружено-деформований стан зони адаптації запропонованих затискних кулачків. На основі цього розроблено рекомендації щодо вибору раціональних конструктивних параметрів затискних кулачків з адаптацією до певного діапазону діаметрів затиску. В подальшому планується провести дослідження впливу жорсткості контакту накладного адаптивного затискного елемента із основним кулачком та напрямними токарного патрона на розподіл контактного тиску по довжині затиску в статичній та режимі усталеного обертання.

УДК 628.862.3

¹Роман Гевко; ²Сергій Залуцький

¹Тернопільський національний економічний університет Україна

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

НАПРЯМКИ ЗНИЖЕННЯ ПОШКОДЖЕННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ЇХ ТРАНСПОРТУВАННІ ГВИНТОВИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Roman Gevko, Sergei Zalutskyi

LOW DAMAGE GRANULAR MATERIALS DURING THEIR TRANSPORTATION SCREW WORKING BODIES

На даний час, до гвинтових конвеєрів окрім таких основних вимог, як підвищення продуктивності, зменшення матеріаломісткості та енерговитрат на виконання технологічного процесу висувається вимога до зниження ступеня пошкодження транспортованих вантажів, особливо коли це стосується сипких матеріалів сільськогосподарського виробництва (зернові, насінневі, гранульовані мінеральні добрива та ін.).

Вирішенню даних проблемних питань присвячені праці [1; 2; 3; 4], які спрямовані на розробку гвинтових робочих органів та обґрунтуванню їх раціональних конструктивно-кінематичних параметрів.

Однак, радикально вирішити дану проблему можливо завдяки виконання однієї з поверхонь (внутрішньої нерухомої кожуха або зовнішньої обертової гвинтової) еластичною, де виключається жорстке заклинювання частинок транспортованого матеріалу між даними поверхнями та відповідно їх подрібнення.

Для реалізації даного напрямку розроблено спосіб виготовлення шнекового робочого органу з еластичною зовнішньою поверхнею, послідовність виконання технологічних операцій, при якому зображено на рис.1.

Попередньо навита смугова спіраль 1, витки котрої контактують одні з одними, встановлюється на втулку 2, на якій виконано один виток з кроком рівним товщині спіралі. Аналогічна втулка 3 розташовується у верхній частині спіралі. Далі витки спіралі за допомогою ступінчатої втулки 4 і центрального гвинта 5, який вкручується в основу оправки 6, максимально стискаються між собою. На зовнішній поверхні втулки 3 рівномірно в колісному напрямку по периферії витків спіралі виконано наскрізні отвори, в яких встановлені кондукторні втулки 7.

Далі, за допомогою свердлильної головки 8 відбувається одночасне свердління декількох (або всіх) отворів по периферії витків спіралі.

Наступною технологічною операцією є калібрування смугової спіралі на заданий крок, яка в подальшому жорстко кріпиться на валу 9. До пари отворів на спіралі кріпляться (наприклад за допомогою болтових з'єднань із заокругленими головками) еластичні накладки 10, які можуть мати різну конструкцію периферійної поверхні (заокруглену, клиноподібну).

Основною вимогою, яка висувається до еластичних накладок є забезпечення мінімального коефіцієнту тертя робочої поверхні та гарантованого транспортування матеріалу. Однак якщо частинка матеріалу (наприклад зернина) попадає і заклинюється в зазорі між периферійною поверхнею еластичної накладки і направляючою трубою то еластична накладка, прогинаючись повинна вивільнити частину матеріалу із зазору без її пошкодження.

Також рекомендується нижню поверхню еластичних накладок також виконувати з профілем, який виключатиме різкий перехід матеріалу із суцільної металевої спіралі на еластичні накладки.

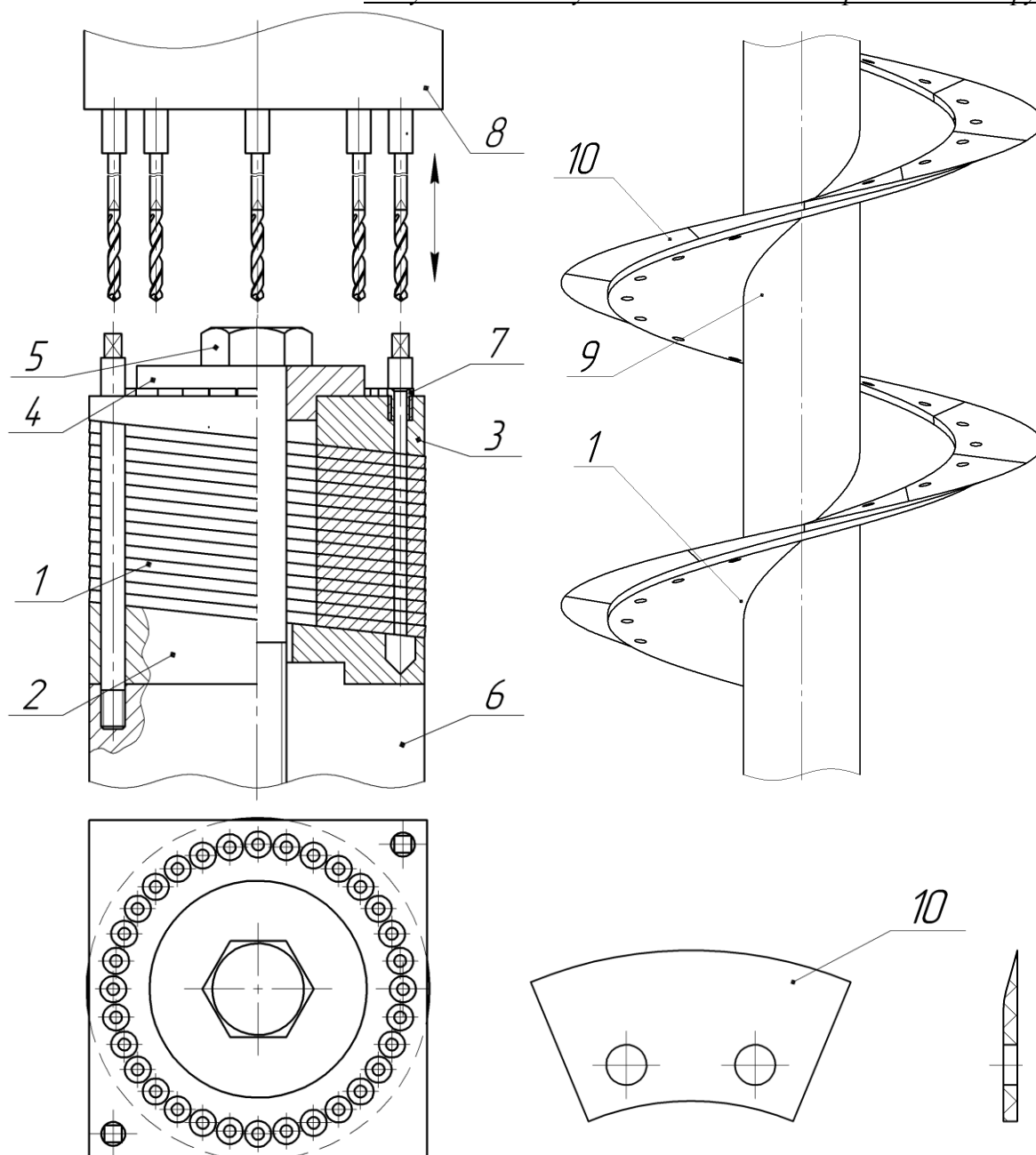


Рис.1. Послідовність технологічних операцій для виготовлення шнека з еластичною гвинтовою поверхнею

Література

1. Адамчук В., Ратушний В., Онищенко В. Універсальний агрегат до самохідного шасі //Техніка АПК. -1998. -N2. - С.22.
2. Вітровий А.О. Результати досліджень пошкодження зерна гнучким гвинтовим конвеєром //Механізація сільськогосподарського виробництва: Зб. наук. пр. Нац.агр.ун-ту. - К.: В-во НАУ, -1999. -Т.6. -С. 34-36.
3. Пік А.І. Підвищення технічного рівня засобів механізованого переміщення сипких сільськогосподарських матеріалів по криволінійних трасах. Дис. канд. техн. наук: 05.20.01.- Луцьк, 1999.- 149с.
4. Підвищення технічного рівня гнучких гвинтових конвеєрів: монографія/ Гевко Р.Б., Вітровий А.О., Пік А.І.- Тернопіль: Астон, 2012.-204 с.

УДК 628.862.3

¹Роман Гевко; ²Олександра Клендій

¹Тернопільський національний економічний університет

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСНИХ МЕХАНІЗМІВ ШНЕКОВИХ ТРАНСПОРТЕРІВ

Roman Gevko; Oleksandra Klendiy

RATIONALE PARAMETERS OF PROTECTIVE MECHANISMS FOR SCREW CONVEYOR

З метою забезпечення гарантованого захисту приводу та робочого органу перевантаженого шнекового транспортера, який полягає у відносному повертанні ведучих та ведених ланок, а також в осьовому відведенні заклиненого шнека з подальшим автоматичним відновленням початкового положення розроблені відповідні конструктивні схеми шнекового транспортера із запобіжним пристроєм (Патенти України на користі моделі № 62097 від 10.08.2011р., № 71785 від 25.07.2012р.).

Основним призначенням силового розрахунку є визначення залежності крутного моменту від осьового переміщення веденої півмуфти запобіжного пристрою на чотирьох етапах його спрацювання.

Розрахункові схеми на різних етапах повертання півмуфт зображено на рис.1.

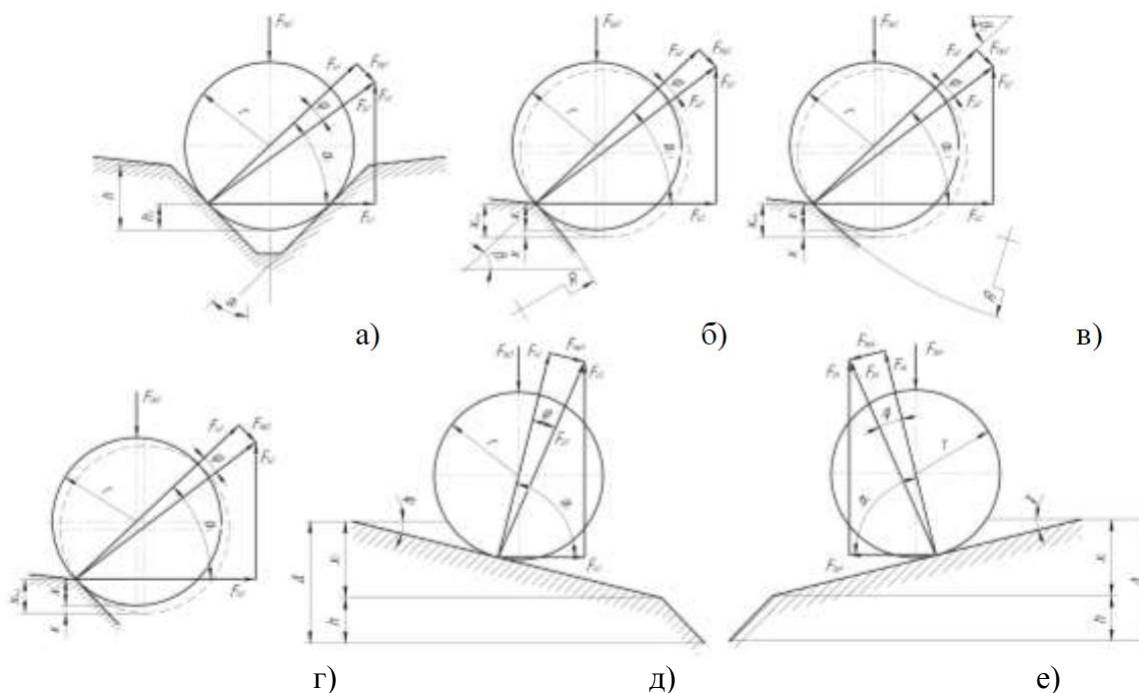


Рис. 1. Розрахункові схеми на різних етапах повертання півмуфт

На першому етапі (рис.1а) крутний момент, який виникає при переміщенні кульок з ведучою півмуфтою по плоскій поверхні лунок веденої півмуфти визначається за формулою

$$M_{1n} = \frac{cD(\delta_0 + h - r(1 - \sin \alpha_1))}{2(\operatorname{tg}(\alpha_1 - \varphi) - f)}. \quad (1)$$

У випадку виконання поверхонь лунок опуклими (рис.1б) формула для визначення крутного моменту має вигляд

$$M_{1o} = \frac{cD(\delta_0 + h - r(1 - \sin \alpha_1) + x)}{2 \left(\frac{x + R \sin \alpha_1 - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sqrt{R^2 - (x + R \sin \alpha_1)^2}}{\sqrt{R^2 - (x + R \sin \alpha_1)^2} + \operatorname{tg} \varphi \cdot (x + R \sin \alpha_1)} - f \right)} \quad (2)$$

У випадку виконання поверхонь лунок ввігнутими (рис. 1.в) формула для визначення крутного моменту має вигляд

$$M_{1e} = \frac{cD(\delta_0 + h - r(1 - \sin \alpha_1) + x)}{2 \left(\frac{x + r \cos \alpha_1 - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sqrt{(R-r)^2 - (x + r \cos \alpha_1)^2}}{\sqrt{(R-r)^2 - (x + r \cos \alpha_1)^2} + \operatorname{tg} \varphi \cdot (x + r \cos \alpha_1)} - f \right)} \quad (3)$$

На другому етапі, при якому кульки виходять з лунок на похилі плоскі поверхні веденої півмуфти (рис. 1г) крутний момент визначається за залежністю

$$M_2 = \frac{cD(\delta_0 + h - r(1 - \sin \alpha_1) + x)}{2 \left(\frac{r \sin \alpha_1 - x - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sqrt{r^2 - (r \sin \alpha_1 - x)^2}}{\sqrt{r^2 - (r \sin \alpha_1 - x)^2} + \operatorname{tg} \varphi (r \sin \alpha_1 - x)} - f \right)} \quad (4)$$

На третьому етапі, при якому кульки з ведучою півмуфтою переміщуються по похилих плоских поверхнях веденої півмуфти, що спричиняє осьове відведення перевантаженого шнека (рис. 1д) крутний момент визначається за залежністю

$$M_3 = \frac{cD(\delta_0 + h + x_2)}{2 \left(\operatorname{tg} \left(90^\circ - \arccos \left(\frac{r - x_2}{r} \right) - \varphi \right) - f \right)} \quad (5)$$

На четвертому етапі, при якому кульки з ведучою півмуфтою переміщуються по похилих плоских поверхнях веденої півмуфти в напрямку лунок для відновлення початкового положення всієї системи (рис. 1е) крутний момент визначається за залежністю

$$M_4 = \frac{cD(\delta_0 + h - x_3)}{2 \left(\operatorname{tg} \left(90^\circ + \arccos \left(\frac{r - x_3}{r} \right) - \varphi \right) - f \right)}, \quad (6)$$

де c - жорсткість пружини; D - діаметр, на якому знаходяться кульки; δ_0 - попередній натяг пружини; h - переміщення кульок з ведучою півмуфтою по плоскій поверхні лунок веденої півмуфти; r - радіус кульки; α_1 - кут нахилу лунки; f - коефіцієнт тертя в зачепленні кулька - лунка; φ - на кут тертя; x - біжуче осьове переміщення; R - радіус криволінійної поверхні; x_2 - біжуча величина зачеплення кульки і канавки; x_3 - біжуча величина зачеплення кульки і канавки.

УДК 621.861

¹Андрій Гупка, ²Віталій Каплун, ¹Богдан Гупка

¹Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

²Хмельницький національний університет, Україна

МАСШТАБНИЙ ЧИННИК ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ВАЖКОНАВАНТАЖЕНИХ ПАР ТЕРТЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Andey Gupka, Vitaly Kaplyn, Bogdan Gupka

SCALE FACTOR DUE TO RESEARCHING HEAVILY LOADED FRICTION PAIRS AGRICULTURAL MACHINERY

В загальній теорії систем окремо виділено поняття трибологічної системи, в тому числі і при різанні металів. Значна частина триботехнічних задач в даний час вирішується малоефективним, емпіричним шляхом, що призводить до великих матеріальних та енергетичних витрат, не враховуються параметри трибологічної надійності та довговічності машин, механізмів ріжучих інструментів ще на етапі конструювання. Серед інших причин - це і відсутність комплексної методики дослідження, яка б включала в себе кінетичні критерії оцінки процесів в зоні фрикційного контакту при різанні металів, універсальні машини тертя, параметричні моделі дослідження. Сучасний розвиток термодинаміки незворотних процесів, фізики твердого тіла, матеріалознавства, синергетики, експериментальних методик дозволив одержати обширні дані про механізми трансформації та руйнування поверхневих шарів, створити банк триботехнічних даних, побудувати відповідні фізичні, параметричні моделі процесів тертя при різанні, виявити загальні закономірності процесу тертя та зношування, дати конкретні практичні рекомендації.

Важливу роль відіграє при цьому геометрія контактуючих поверхонь тертя (масштабний фактор), яка визначає значення коефіцієнту взаємного перекриття ($K_{вп}$). Величина $K_{вп}$ суттєво змінює швидкість процесів тертя та зношування при переході від точкового до лінійного контакту і нарешті до контакту по площині. В умовах тертя при різанні металів це призводить до зміни співвідношення швидкостей процесів утворення, трансформації та руйнування захисних вторинних структур (ВС).

Передня поверхня різця взаємодіє з прирізцевою поверхнею стружки, а задня поверхня - з відтворюваною поверхнею різання. На обидві поверхні діють перемінні тиски, постійно змінюються площа контакту, шорсткість поверхні, умови тепловідводу, наростоутворення та мікрОВикришування, контактна температура, що призводить до різних інтенсивностей зношування робочих поверхонь різця.

В конкретних випадках, коли необхідно перенести результати лабораторних досліджень на реальні вузли тертя використовують елементи теорії моделювання із врахуванням теплової динаміки процесу тертя та зношування при різанні металів. Це зреалізовано в запропонованій методиці дослідження і підтверджено одержаними результатами. Аналізуючи вхідні параметри та умови різання (важконавантажені пари тертя), попередні експериментальні дослідження та дослідження інших авторів, вибрана наступна схема контакту пари тертя (рис. 1): пальчиковий зразок 1 - плоска торцева поверхня диска 2 (контртіло). Положення зразка суттєво впливає на умови мащення та охолодження (характер; змащуючо-охолоджуючих рідин (ЗОР) в робочу зону тертя), що в свою чергу формує конкретні значення параметрів контактного електричного опору КЕО (R), інтенсивності зношування I , коефіцієнт тертя μ , температури $T^{\circ}C$.

Дослідження по даній методиці проводились на спеціально виготовленому трибометрі, з можливістю фіксації основних триботехнічних параметрів: сила тертя, коефіцієнт тертя μ , інтенсивність зношування I , температура $T^{\circ}C$ в широкому діапазоні зміни силових параметрів навантаження по заданому закону. Крім цього запропоновано електричні критерії оцінки структурної пристосовуваності матеріалів при терті різанням (контактний електроопір пари

тертя КЕО (R), ΔR , $\Delta R/R_{вих}$), які дозволили значно скоротити цикл досліджень, об'єктивно ідентифікувати основні триботехнічні параметри із відповідним структурним станом поверхонь тертя, чітко фіксувати критичні точки взаємопереходу процесів: припрацювання - нормальне тертя та зношування - пошкоджуваність (об'ємна деструкція).

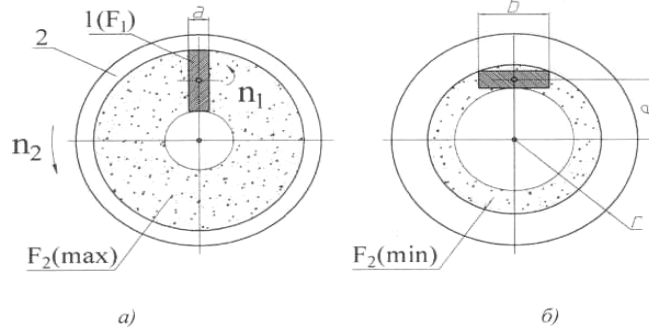


Рис 1. Схема контакту пари тертя та зміни Квп: а) Квп - min, б) Квп - max., n_1 - частота бер-тання зразка 1 (різець); n_2 - частота обертання контртіла 2 (оброблювана деталь); а, b - розміри зразка 1; e - ексцентриситет; r - радіус контртіла 2.

Параметрична модель дослідження процесів тертя при різанні металів зображено на рис.

2

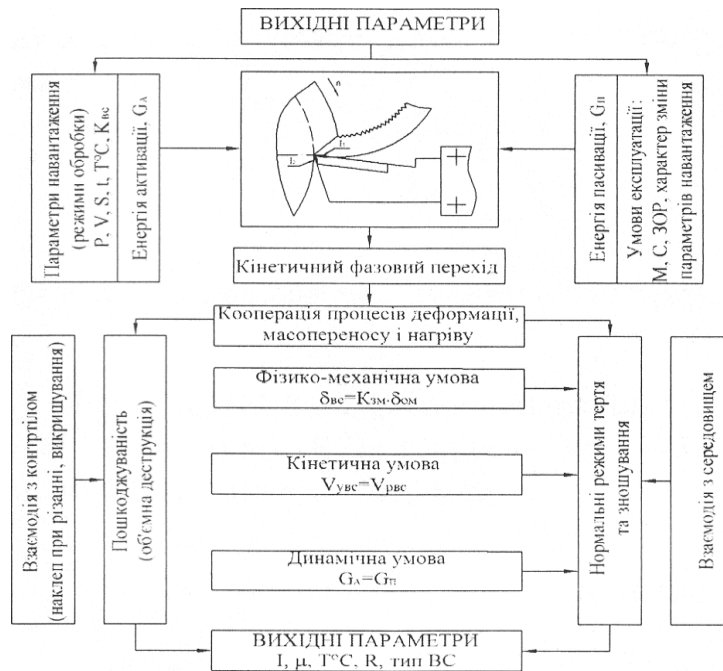


Рис. 2. Параметрична модель дослідження процесів тертя та зношування при різанні металів

P - сила різання; V - швидкість різання; S - подача; t - глибина різання; $T^{\circ}C$ - температура; $\delta_{вс}$ - міцність ВС; $\delta_{ом}$ - міцність основного металу; $K_{зм}$ - коефіцієнт зміцнення; $U_{увс}$ - швидкість утворення ВС; $U_{рвс}$ - швидкість руйнування ВС; I - інтенсивність зношування; μ - коефіцієнт тертя; R - контактний електроопір пари тертя; M - матеріал пари тертя; C - середовище (газове); $ЗОР$ - змащувально-охолоджувальна речовина.

УДК 725.011

Ольга Даниленко

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

ТЕХНОЛОГІЇ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО БУДІВНИЦТВА

Danylenko Olga

ENERGY SAVING TECHNOLOGIES OF CONSTRUCTION

Найбільш актуальною проблемою сучасності стало збереження довкілля, яке забезпечує гідні умови життєдіяльності людини. В центрі науково-технологічних розробок сьогодення – економне використання традиційних джерел енергії та розвиток альтернативних. Вдалим поєднанням цих напрямів стала технологія «пасивного будинку» – високий рівень ізольованості конструктивних систем, що зменшує втрати тепла; насиченість інженерними системами для створення комфортного мікроклімату та забезпечення енергопостачання від альтернативних джерел; максимально досяжний рівень побутового комфорту.

Нещодавно технологію «пасивного будинку» називали технологією майбутнього. Але вже зараз вона перетворюється на об'єктивну реальність.

В Європі була розроблена класифікація будівель на основі їх рівня енергоспоживання:

1. «Стара будівля» (побудована до 1970-х років) передбачає споживання енергії близько 300 кВт×год/(м²×рік) для опалення будинку.

2. «Нова будівля» (будівництво здійснювалось в період 1970-2000-х років): споживання енергії складає не більше 150 кВт×год/(м²×рік).

3. «Будівля низького споживання енергії» (з 2002 року в Європі не дозволено будівництво будівель більш низького стандарту): не більше 60 кВт×год/(м²×рік).

4. «Пасивний будинок»: не більше 15 кВт×год/(м²×рік).

5. «Будівля нульової енергії» архітектурно відповідає тому ж стандарту, що і пасивний будинок, однак інженерно обладнана таким чином, щоб споживати виключно тільки ту енергію, яку сама і виробляє: таким чином, енергоспоживання складає 0 кВт×год/(м²×рік).

6. «Будівля плюс енергії» – це будівля такого типу, яка за допомогою енергозберігаючого обладнання (сонячних батарей, колекторів, теплових насосів, рекуператорів, ґрунтових теплообмінників та ін.) виробляє більше енергії, ніж сама б споживала.

З 2019 року в Європі можна буде зводити будівлі *тільки* за стандартом не нижче пасивного. При цьому будівлі з нульовою та плюс енергією не відрізняються від пасивного будинку за своїми архітектурно-планувальними рішеннями та принципами зведення. Змінюється лише об'єм та потужність інженерного обладнання на основі альтернативних джерел енергії. Загалом концепція пасивного будинку пропонує вигідне співвідношення ціни та якості об'єктів будівництва. Хоча вартість зведення такої будівлі може бути вищою на 3-30% за вартість звичного нам будинку, економія експлуатаційних витрат складатиме 70-99%.

Для кожного подібного об'єкту розробляється індивідуальне проектне рішення на основі існуючої містобудівної та природно-ландшафтної ситуації, із врахуванням особистих потреб замовника. Будівництво «пасивного будинку» передбачає обов'язкове виконання деяких вимог. Базовий критерій пасивного будинку – це створення суцільної оболонки будівлі з підвищеною теплоізоляцією та коефіцієнтом теплопровідності <0,15 Вт/м×К. Цей результат досягається як за рахунок використання сучасних розробок у сфері будівельних матеріалів, так і завдяки раціональним ландшафтно-планувальним, об'ємно-планувальним, фасадним (правильне скління будівлі), накопичувальним, ізоляційним та інженерним проектним рішенням. Стосовно кожного пункту розроблено відповідні рекомендації та зазначено нормативні показники характерних властивостей матеріалів. Основні критерії та вимоги до енергоефективного будівництва:

- Запобігання утворенню «мостиків холоду» – місць втрати тепла.
- Компактність споруди.

- Пасивне використання сонячної енергії завдяки орієнтації будівлі на південь (максимальне скління), відсутності затінення та мінімуму (краще – відсутність) скління на північній стороні.
- Спеціальні високоякісні вікна та віконні профілі з коефіцієнтом теплопровідності $UW < 0,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$; енергопроникність – близько 50%.
- Герметичність будівлі. Норма повітрообміну згідно з тестом на різницю тисків: $n50 < 0,6 \text{ 1/ч}$.
- Рекуперація тепла із відпрацьованого повітря, процент збереження тепла $> 75\%$.
- Високоєфективні установки економії електрики для використання у побутових цілях.
- Підігрів води за допомогою сонячних колекторів та теплового насосу.
- Примусова вентиляція приміщень. Повітря може бути задіяним і в системі опалення будівлі.
- Конструкція пасивного будинку передбачає, як правило, використання екологічно чистих матеріалів: традиційних (дерево, камінь, цегла) або продукти рециклізації неорганічного сміття (бетон, скло і метал).
- Врахування кольору огорожувальних конструкцій як додаткового фактору теплообміну. Характерним є вживання білого кольору або навіть дзеркального покриття поверхонь.

Створено системи матеріалів та модульних уніфікованих конструкцій, які полегшують зведення подібних будівель і зменшують вірогідність негативних наслідків через неналежне проведення будівельних робіт та вплив людського фактору.

Більшість великих міжнародних виробників будівельних матеріалів та конструктивних систем вже цілком переорієнтовано на технології енергоефективного будівництва. Так, досить відома і в Україні фірма «Isover» в складі міжнародної групи компаній «Saint-Gobain» не лише пропонує все необхідне для зведення пасивного будинку (за виключенням інженерного обладнання альтернативних джерел енергії), а й проводить популяризацію технології шляхом залучення молодих спеціалістів до участі у престижних конкурсах на проектування архітектурних об'єктів за новими стандартами.

Німецька компанія «Schüco» надає широкий вибір світлопрозорих конструкцій, що повністю відповідають європейським стандартам енергоефективного будівництва, а також дозволяють створювати нестандартні проектні рішення. Цікавим фактом є те, що попри звичну впевненість споживачів у втраті тепла будівлі через скління, технологія пасивного будинку передбачає досить великі площі світлопрозорих елементів – і як додатковий засіб накопичення тепла від сонячної енергії, і як спосіб підвищення загального рівня комфорту приміщень. При існуючих технологіях склопакетів можна отримати високий рівень теплозбереження.

Навіть без належної рекламної кампанії, поширення будівництва за технологією пасивного будинку відбувається доволі високим темпом: вже одне скорочення витрат на опалення у 7-10 разів стає вагомим аргументом. В Україні також робилися спроби реалізувати подібні проекти, але високі попередні затрати, порівняно із будівництвом звичайного будинку, стають на заваді широкого використання даної технології у нашій країні.

УДК 621.923

Віктор Майборода, Дмитро Джулій

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Україна

ВПЛИВ МАГНІТНО-АБРАЗИВНОГО ОБРОБЛЕННЯ НА МІКРОСТРУКТУРУ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ТВЕРДОСПЛАВНИХ ПЛАСТИН

Victor Maiboroda, Dmytro Dzhulii

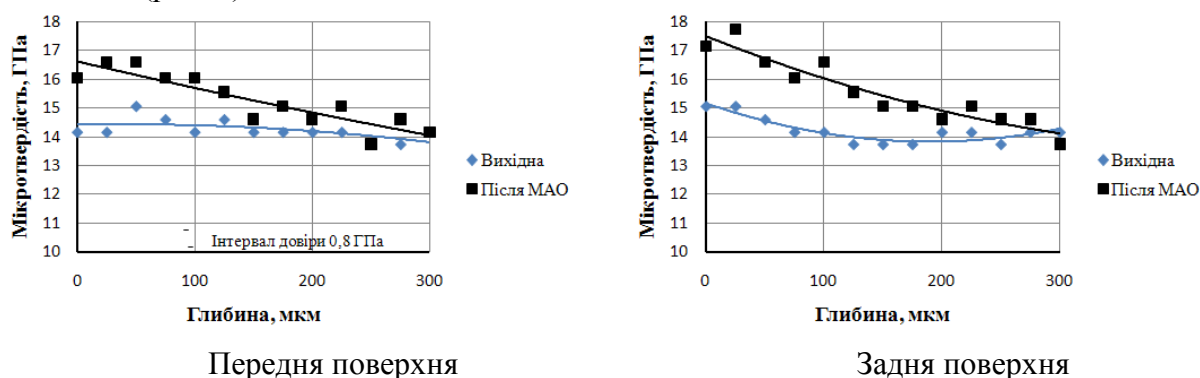
INFLUENCE OF MAGNETIC-ABRASIVE MACHINING ON THE MICROSTRUCTURE OF OUTSIDE LAYER OF HARD-ALLOY PLATES

Для підвищення експлуатаційних властивостей твердосплавного різального інструменту (PI) необхідно підвищити твердість поверхневих шарів, сформувати необхідну мікрогеометрію робочих поверхонь та різальних кромки. Забезпечити такі зміни поверхневого шару можливо, застосовуючи на фінішних етапах виготовлення PI методу магнітно-абразивного оброблення (MAO).

Дослідження зміни мікроструктури твердого сплаву при MAO виконано на прикладі багатограничних непереточуваних твердосплавних пластинок (БНТП) типу PNMM 120408, матеріал пластинок – твердий сплав марки ВК8.

MAO виконували 3 хвилини в режимі «натікання» та 2 хвилини в режимі «стікання» при швидкості руху БНТП вздовж кільцевої ванни – 3м/с., при швидкості обертання навколо осі мінішпинделя 400об/хв., при індукції магнітного поля в робочій зоні – 0,25 Тл, при куті нахилу оправки по відношенню до площини кільцевої робочої зони 30°, куті повороту оправки відносно вертикальної осі 25° [1]. Пластинки обробляли магнітно-абразивним порошком, який представляє собою механічну суміш феромагнітних зерен зернистістю 200/100 мкм та алмазної пасти зернистістю 20/14 мкм [2].

При дюрOMETричному аналізі отримані наступні результати розподілу мікротвердості по глибині (рис. 1).



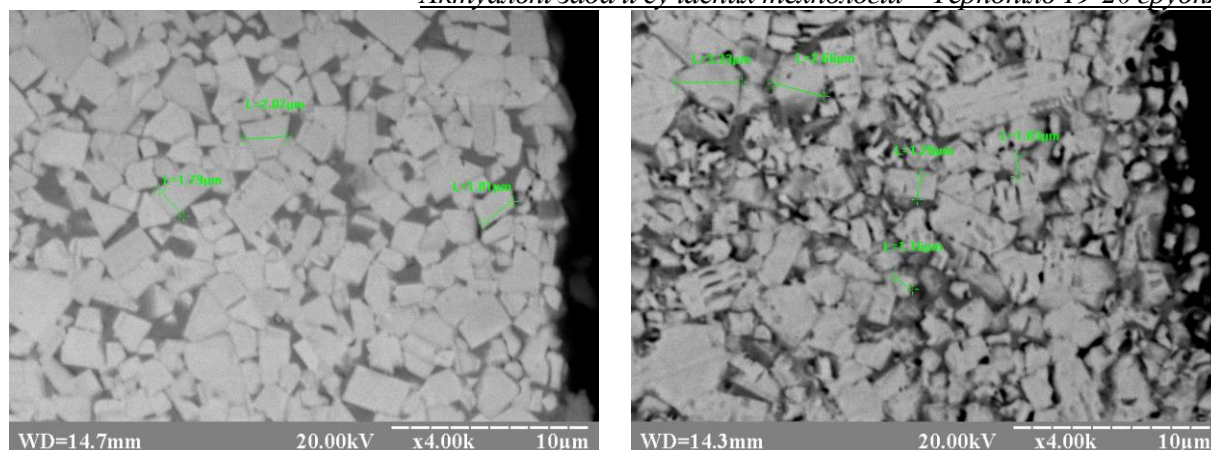
Передня поверхня

Задня поверхня

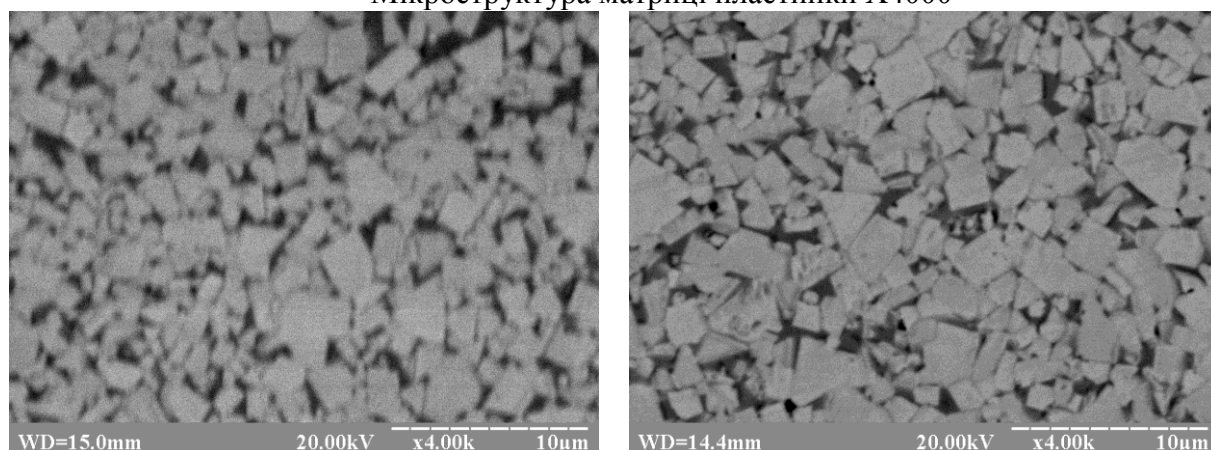
Рис. 1. Розподіл мікротвердості по глибині поверхневого шару

Встановлено, що при використанні методу MAO твердосплавних пластинок можливо підвищити мікротвердість поверхневого шару на глибину 130-150 мкм. Величина мікротвердості на поверхнях пластинок підвищується на передній поверхні до 16,5 ГПа, на задній – до 17,2 ГПа, вихідна твердість була 14,1 ГПа та 15,1 ГПа відповідно на передній та задній поверхнях. Різна зміна величини мікротвердості на передній та задній поверхні пластинок пояснюється різними параметрами взаємодії магнітно-абразивного порошку з даними поверхнями. В середньому відбувається підвищення мікротвердості на 15% в порівнянні з вихідними значеннями.

Мікроструктура приповерхневого шару X4000



Мікроструктура матриці пластинки Х4000



Без оброблення

Після МАО

Рис. 2. Мікроструктура при поверхневого шару та матриці БНТП

Визначено, що величина карбідної складової WC в приповерхневому та поверхневому шарах в оброблених пластинок складає 1-2,5 мкм, а у вихідних пластинок 2,5-4 мкм (рис. 2). Отже, саме подрібнення карбідів підвищує мікротвердість поверхневого шару. Цим і пояснюється зменшення мікротвердості по глибині матеріалу, адже в матриці мікротвердість і величина карбідів однакові.

Висновки: Експериментальні дослідження впливу магнітно-абразивного оброблення на мікроструктуру поверхневого та приповерхневого шару твердосплавного різального інструменту на прикладі твердосплавних пластинок з ВК8 показали, що даний метод дозволяє підвищити мікротвердість в приповерхневому шарі на глибину 130 – 150 мм на 15%. Таке підвищення відбувається за рахунок подрібнення карбідної складової з 2,5 – 4 мкм до величини 1-2,5 мкм та перерозподілу по глибині карбідної та кобальтової фаз.

Література

1. Майборода В.С. Аналіз умов магнітно-абразивного оброблення багатогранних непереточуваних твердосплавних пластин при їх довільному розташуванні в робочих зонах установки типу кільцева ванна / В.С. Майборода, Д.Ю. Джулий // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету ім. М.Остроградського. 2008.- №1(48), частина 2. – С. 22-28.
2. Оликер В.Е. Порошки для магнітно-абразивної обробки и износостойких покрытий. – М.: Металлургия, 1990. – 176с.

УДК621-85

Вячеслав Дідовець, Микола Новік

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Україна

**ПОЛІПШЕННЯ СТАТИЧНИХ І ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПНЕВМОЕЛЕКТРИЧНИХ БАГАТОПОЗИЦІЙНИХ ПРИВОДІВ З ЦИФРОВИМ
КЕРУВАННЯМ.**

Viacheslav Didovets, Nikolay Novik

**IMPROVE THE STATIC AND DYNAMIC CHARACTERISTICS OF
PNEUMOELECTRIC DIGITAL CONTROL DRIVES**

В процесі створення цифрових пневматичних приводів (у яких тиск живлення не перевищує 1 МПа) з малою дискретністю і значною величиною переміщення вихідного штока необхідно враховувати те, що із збільшенням числа розрядів (поршнів) зменшується статичне зусилля і суттєво збільшується осьовий габаритний розмір пневматичного циліндра. Зменшення статичного зусилля обумовлюється втратами на тертя, яке пропорційне числу розрядних поршнів і кількості ущільнень на поршні [1]. Для компенсації втрат на тертя (при малій дискретності і значному переміщенні вихідного штока) необхідно збільшувати діаметри розрядних поршнів, що обумовлює як збільшення габаритних розмірів, металоемкості, так і витрати стиснутого повітря при роботі привода. Проблеми створення і дослідження багатопозиційних пневматичних і комбінованих цифрових приводів з малою дискретністю і значним переміщенням вихідного штока (до 1000 мм і більше) присвячені роботи [2, 3, 4, 5]. У цих роботах в основному розглядаються конструктивні схеми різноманітних типів цифрових приводів і приводиться порівняльний аналіз деяких статичних характеристик і осьових габаритних розмірів.

У запропонованій роботі розглянута конструкція оригінального пневмоелектричного цифрового привода, структура якого містить пневматичний цифровий двигун, електричний кроковий двигун малої потужності, пристрої регулювання швидкості руху і гальмування як розрядних поршнів, так і вихідного штока. Приведені аналітичні залежності для розрахунку як статичних, так і динамічних характеристик привода.

Література

1. Новік М. А. Статичні характеристики електропневматичного багатопозиційного привода. Вісник Національного Технічного Університету України «Київський політехнічний інститут». Машинобудування. – К.: НТУУ «КПІ». – 2010. - №58. – с. 223-228.
2. Новік М. А. Комбінований цифровий привод з об'ємними дозаторами. Промислова гідроліка і пневматика. – 2007. - №2 (16). – с. 79-81.
3. Патент України №90383. МПК F15B 7/00 Багатопозиційний привод / Новік М. А., Кучерук Ю. М., Дорогань В. В.; опубл. 10.02.2010, Бюл. №8.
4. Новік М. А. Пневмогідролічний цифровий привод з направляючими та гальмувальними пристроями. Вісник Національного Технічного Університету «Харківський політехнічний інститут». Збірка наукових праць. Випуск 129.4.2. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2001. – с. 241-248.
5. Патент України №73494. МПК F15B 11/02 (2006.01). Багатопозиційний пневмоелектричний привод / Новік М. А., Дідовець В. Є.; опубл. 25.09.2012, Бюл. №18.

УДК 621.81.85

Юрій Єременко, Ірина Верба

Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут“, Україна

АНАЛІЗ ДЕФОРМАЦІЙ КОРПУСА ШПИНДЕЛЬНОЇ БАБКИ

Yury Yeremenko, Iryna Verba

DEFORMATION ANALYSIS OF BUILDING OF SPINDLE

Розвиток сучасного машинобудування ставить як одну з необхідних вимог до сучасних верстатів підвищену довготривалу точність. Широка номенклатура оброблюваних матеріалів та геометричних характеристик оброблюваних деталей зумовлюють хаотичні зміни та нестабільність показників працездатності верстатів.

Просторові пружні переміщення елементів технологічної системи зумовлюють відхилення відносно положення різця та деталі, які задано статичним настроюванням (вважаємо, що статичне настроювання верстата на обробку включає похибки встановлювання деталі).

Пружні переміщення змінюються під впливом динамічних процесів, що супроводжують обробку деталі, і тим самим зумовлюється додаткове розсіювання розмірів обробленої деталі. Об'єктом дослідження є вертикальний двошпindelний токарний верстат з ЧПК ПАБ-350, який має дві вертикально розташовані шпindelні бабки з приводами головного руху, кожна з яких встановлено на автономному хрестовому супорті, що забезпечують вертикальне та горизонтальне переміщення. Конструкція несучої системи виключає взаємовплив шпindelів, тому одночасно здійснюють на одному шпindelі чорнову обробку, а на другому – чистову. На станині встановлено інструментальні лінійні магазини із заздалегідь налагодженим інструментом. Завантаження й розвантаження деталей здійснюється за допомогою шпинделя.

Якщо розглянути компоновку верстата ПАБ-350 як таку, що отримана методом інверсії вертикального фрезерного верстата, то можливим видається розповсюдити на неї висновок про домінування пружних деформацій у загальному балансі похибок обробки (як відомо [1], при контурному фрезеруванні на верстатах з ЧПК їх частка оцінюється у 40-60%).

При дослідженні верстата [1] встановлено: розмах динамічних переміщень осі шпинделя складає 0,4..1,6 мкм, загальний рівень деформацій шпindelного вузла під дією незначених факторів випадкового характеру у межах 1-2 мкм. Відзначено суттєвий вплив гіроскопічних моментів, обумовлених обертанням шпинделя, на динамічну похибку обробки, яка в перехідних процесах перевищує похибку позиціонування.

Метою даної роботи є розрахунок складових похибок обробки, зумовлених деформаціями корпусних деталей шпindelної бабки в умовах статичного навантаження. Аналіз її напружено-деформованого стану здійснюється з використанням методу скінченних елементів в програмному середовищі ANSYS. Розраховані зміщення дозволяють надати рекомендації по вибору форми та розмірів окремих елементів корпусних деталей

Література.

1. Струтинський В.Б., Дрозденко В.М. Динамічні процеси в металорізальних верстатах: Монографія. – К.: Основа-Принт, 2010. – 440 с.

2. Точность, надежность и производительность металлорежущих станков / Г.Д.Григорьян, С.А.Зелинский, Г.А.Оборский и др. К.: Техніка, 1991. – 222 с.

УДК 621.777.4

Ольга Жукова

Донбаська державна машинобудівна академія, Україна

ХОЛОДНЕ БОКОВЕ ВИДАВЛЮВАННЯ СКЛАДНОПРОФІЛЬОВАНИХ ДЕТАЛЕЙ

Olga Zhukova

COLD LATERAL EXTRUSION PROFILED DIFFICULT PARTS

Розвиток технологій видавлювання демонструє постійну тенденцію до збільшення об'ємів виробництва точних заготовок, розширенню номенклатури деталей, які штампуються та видів матеріалів, а також підкріпленню нових процесів формозмінення розробками спеціалізованого технологічного обладнання та оснастки.

Холодне деформування значно підвищує об'єми праці, порівняно з обробкою різанням, а також і с гарячими процесами обробки металів тиском, що пов'язано зі зручністю використання способів автоматизації та механізації.

Технологічні способи поперечного бічного видавлювання відрізняються різноманіттям можливостей і високою ефективністю в порівнянні з іншими процесами формоутворення асиметричних деталей з відростками різного перетину.

Видавлювання деталей з бічними відростками починають широко застосовувати в різних галузях машинобудування, оскільки ця технологія дозволяє отримувати точні та складні за формою деталі з високими експлуатаційними властивостями. За формою поперечного перерізу відростки підрозділяються на круглі, плоскі, багатогранні, зубчастого профілю, порожнисті та ін.

Для отримання деталей із заданим рівнем експлуатаційних властивостей використовуються способи штампування з управлінням якості шляхом призначення оптимальної програми деформування заготовок, зниження нерівномірності і локалізації деформацій, усунення руйнувань і відхилень форми деталей. Формування властивостей виробу пов'язано із зовнішніми кінематичними і силовими впливами на заготовку і залежить від характеру пластичної течії і, відповідно, від переважаючої в пластичній зоні механічної схеми деформації.

Нові можливості в інтенсифікації і створенні необхідного виду деформацій, що забезпечують найкращу проробку структури, усунення зон з високим градієнтом деформацій і зниження похибок форми, відкривають процеси з керованим поперечним плином, з комбінуванням видавлювання відростка з редуціюванням стрижня деталі, а також деякі нетрадиційні схеми штампування з корисним використанням сил тертя.

Для підвищення рівномірності деформування і, відповідно, опрацювання структури деталей в перехідних зонах ефективно здійснюється видавлювання з двосторонньою подачею. При цьому, варіант бічного видавлювання з послідовною двосторонньої подачею металу в прийомні бічні порожнини, дозволяє розташувати зони з найбільш інтенсивним зміцненням практично на будь-якому рівні по висоті осередку деформації.

Методом верхньої оцінки побудована математична модель процесу бічного видавлювання деталей з відростком, що дозволяє визначити наведене тиск в залежності від товщини відростка і умов тертя.

Методом кінцевих елементів в програмному пакеті QFORM-2D досліджено напружено-деформований стан і формозмінення бічних відростків, що видавлюються в процесі поперечного видавлювання і встановлені оптимальні з точки зору зниження енерговитрат кутах закінчення.

УДК 537.876.4

Андрій Зазерін, Анатолій Орлов

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна

ТЕХНОЛОГІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ТОНКОПЛІВКОВОГО П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОГО РЕЗОНАТОРА ОБ'ЄМНИХ ХВИЛЬ

Andrii Zazerin, Anatolii Orlov

FBAR FABRICATION PROCESS AND MODELLING

Швидкий розвиток бездротових телекомунікаційних систем привів до збільшення попиту на портативні пристрої та щороку встановлює все більш і більш жорсткіші вимоги до НВЧ фільтрів, включаючи більш високу продуктивність, мініатюризацію та зниження витрат.

До кінця 90-х років фільтри, що застосувались в мобільних телекомунікаційних системах, використовували керамічну та ПАВ технології. Керамічні фільтри могли б працювати з прийнятними втратами до 2 ГГц, але були б занадто громіздкими. ПАВ фільтри забезпечують непогану мініатюризацію через те, що їх робота пов'язана з акустичними хвилями, але вони забезпечують достатню продуктивність лише на нижніх частотах мобільного зв'язку [1]. Більш того, ні керамічні, ні ПАВ фільтри не можуть бути інтегровані на кристали, тому що вони не сумісні з КМОП технологією.

FBAR є одним з видів МЕМС (мікроелектромеханічних) пристроїв і використовується в якості основного частото задаючого елемента малощумлячих генераторів та фільтрів діапазону частот 300 МГц...10 ГГц, а також фізичних, хімічних і біомедичних датчиків з частотним або фазовим поданням вихідних даних. Фільтри на FBAR дуже перспективні і, по ряду причин, в близькому майбутньому будуть використовуватися замість традиційних фільтрів - на поверхневих акустичних хвилях і керамічних, особливо в пристроях мобільного зв'язку і широкосмугового доступу. Головним чином, це пояснюється сумісністю FBAR зі стандартною кремнієвої технологією, і, відповідно, мається на увазі масове виробництво і можливість інтеграції запропонованих фільтрів з радіочастотними системами на одній інтегральній мікросхемі, а також стабільністю і надійністю.

В даний час використовуються три основні конструкції FBAR-резонаторів. У перших двох використовуються коливання вільно підвішеного резонатора. При цьому для створення резонаторів першого типу використовується об'ємне стоп-травлення з нижньої сторони підкладки (рис.1, а), що призводить до зменшення механічної міцності і великої площі резонатора. У другому випадку (рис.1, б) напилення електродів і п'єзоелектричної плівки проводять на ділянки підтримуючого матеріалу з подальшим його поверхневим травленням через отвори по краях резонатора. У третьому варіанті резонатор напилюється на відбиваючу акустичні хвилі Бреггівську решітку, що складається з декількох чвертьхвильових шарів з високим і низьким акустичним імпедансом (рис.1, в).

Високі значення добротності Q_s (більше 1000) та коефіцієнта електромеханічного зв'язку призводять до відмінних показників крутизни зрізу фільтру: більш ніж 40 дБ в смузі менше 10 МГц або 50 дБ в смузі 15 МГц [2]. Враховуючи можливість роботи на частотах до 10 ГГц і навіть вище, а також відсутність енергоспоживання [3] у порівнянні з активними та цифровими фільтрами, FBAR фільтри представляються надзвичайно конкурентоспроможними. Однак зі збільшенням робочої частоти в конструктивних даних фільтрів вводяться нові акустичні та електромагнітні обмеження. Використання активних елементів в фільтрах на основі FBAR дозволяє зняти деякі обмеження.

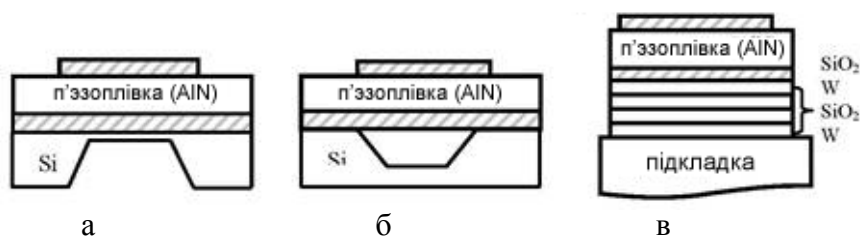


Рис.1. Конструкції тонкоплівкових резонаторів з нижнім травленням (а), з поверхневим травленням (б) і з Бреггівським дзеркалом (в)

Різноманіття конструктивних особливостей і форм резонаторів призвело до необхідності розробки моделі, що враховує чимало параметрів. Серед найбільш часто вживаних можна виділити моделі Мезона, BVD (Butterworth-Van-Dyke) і KLM (Krimholtz, Leedom, Matthaei). Модель Мезона отримується шляхом аналізу поширення механічних хвиль у напрямку товщини. Еквівалентна схема представляється Т-подібною лінією передачі з деякими механічними навантаженнями Z_H і Z_L . KLM модель є модифікацією моделі Мезона зі збереженням її розподіленої природи, а BVD заснована на представленні основної моди за допомогою зосереджених елементів [4]. Зосередженість елементів моделі BVD робить її дуже зручною для отримання еквівалентних схем більш складних структур шляхом простої модифікації. Водночас зазначені моделі є одновимірними і не враховують скінченність структури резонатора. Необхідність тривимірної симуляції стає очевидною, коли електрична поведінка резонатора включає також поширення латеральних хвиль, які не враховуються існуючими одновимірними моделями [5].

Мета роботи полягає в розробці моделі, що усуває недоліки існуючих моделей з урахуванням особливостей технології виготовлення шляхом застосування різних методів оптимізації структури резонатора (аподизація, метод потовщеної границі) і застосування активних елементів в схемі. Використання активних схем фільтрів FBAR в якості частотозадаючих елементів не тільки повинно зняти ряд обмежень, але і забезпечити більш якісне розділення смуг пропускання та загасання, дозволить порівняно просто регулювати нерівномірність частотної характеристики і змінювати центральну частоту, не пред'являючи жорстких вимог до узгодження навантаження фільтра.

Крім того, при цьому з'являється унікальна можливість реалізації нових класів фільтрів на FBAR - широкосмугових смуго-пропускаючих та частотно-запираючих, фільтрів нижніх і верхніх частот. Тому необхідність створення моделі в широкому діапазоні частот є однією з основних вимог до її розробки.

Література

1. E.C. Lopez. Analysis and design of bulk acoustic wave filters based on acoustically coupled resonators. Universitat Autònoma de Barcelona, 2011, – 202 p.
2. William Mueller. A brief overview of FBAR technology. Agilent Technologies, Inc. 2001. – 7 p.
3. Andrew Nelson, Julie Hu. A 22 uW, 2.0GHz FBAR Oscillator. IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Symposium, 2011, – 4 p.
4. J.V. Tirado. Bulk acoustic wave resonators and their application to microwave devices: PhD dissertation. Universitat Autònoma de Barcelona, 2010, – 201 p.
5. Microsonics corp. Bulk Acoustic Resonator FEM-BEM Simulation. Saint-Avertin, France, 2006, – 7 p.

УДК 621.314

Денис Івасенко

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ МЕТОДІВ БЕЗДРОТОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Ivasenko Denys

THE UNTAPPED POTENTIAL OF WIRELESS POWER TRANSMISSION

The problem of wireless power transmission over distances hasn't stop being of great interest for scientists and still causes them to perform endless researches in this area, carried on for more than a hundred years. The objective of this paper is to describe a new system of transmitting the power which is called wireless transmission of electricity.

Wireless transmission of electricity is based upon the coupled resonant objects to transfer electrical energy without interconnecting wires between the objects. The system consists of a wireless electricity transmitter (a power source) and devices which act as receivers (an electrical load). The operation is based on the principle of resonant coupling and microwave energy transfers. The action of an electrical transformer is the simplest instance of wireless energy transfer. Wireless transmission would be ideal in the cases when instantaneous or continuous energy transfer is required, but interconnecting wires are inconvenient or impossible to provide.

Maxwell's theory of electromagnetism, published in 1865, mentions electromagnetic waves moving at the speed of light, making the conclusion that light itself was a form of such waves. In 1886 Hertz performed a successful experiment with pulsed wireless energy transfer. He constructed an apparatus that produced and detected microwaves in the ultra-high frequency region [2; 7]. Nikola Tesla is assumed to be the founder of the study of methods of transferring energy to a distance without any wires. In 1893 he demonstrated the lighting project with fluorescent lamps, without using conductors of electricity at the World Exhibition in Chicago. A year later, the same Tesla lit an incandescent lamp in his hands. He also created the Wardenclyffe Tower, or the first wireless tele-communications tower in the world intended for commercial trans-Atlantic telephony, broadcasting, and to demonstrate the wireless transmission of electricity. Tesla wanted to transmit electricity from this Tower to the whole globe without wires using the Ionosphere. The source of the transmitted electricity was to be the Niagara Falls power plant [3; 5].

Let us consider some methods of wireless transmission of electrical power.

The principle of mutual induction between two coils can be used for the transfer of electrical power without any physical contact in between. The simplest example of how mutual induction works is the transformer, where there is no physical contact between the primary and the secondary coils. The transfer of energy takes place due to electromagnetic coupling between the two coils [6].

Electrodynamic Induction. Also known as "resonant inductive coupling", electrodynamic induction resolves the main problem associated with non-resonant inductive coupling for wireless energy transfer; specifically, the dependence of efficiency on transmission distance. When resonant coupling is used, the transmitter and receiver inductors are tuned to a mutual frequency and the drive current is modified from a sinusoidal to a non-sinusoidal transient waveform. Pulse power transfer occurs over multiple cycles. In this manner significant power may be transmitted over a distance of up to a few times the size of the transmitter.

Electrostatic Induction. Also known as "capacitive coupling" is an electric field gradient or differential capacitance between two elevated electrodes over a conducting ground plane for wireless energy transmission, involving high frequency alternating current potential differences transmitted between two plates or nodes.

Electromagnetic Transmission. Electromagnetic waves can also be used to transfer power without wires. By converting electricity into light, such as a laser beam, and then firing this beam at

a receiving target, such as a solar cell on a small aircraft, power can be beamed to a single target [1; 4].

Laser and microwave power transmission methods are also used.

In 2007 scientists at Massachusetts Institute of Technology demonstrated a wireless transmission of electricity, powering a 60-watt bulb through the air (at a distance of 2.13 m). The new system uses two copper coils (transmitter and receiver), tuned to the same resonant frequency. In this case, the first coil emits an evanescent magnetic field oscillated at a frequency of a few MHz. Magnetic coupling of the two coils leads to the efficient transfer of energy, while all other items in the room practically do not feel the effects of the magnetic field. For people and electronics, the system is completely safe and the influence it exerts on them is even weaker than that of the Earth's magnetic field.

In 2010 a completely wireless TV was presented at the world exhibition CES 2010.

In spring 2012, the company Dengyo and Volvo Technology Japan successfully tested a wireless power transmission system. They have developed the technology in the microwave range of 2.45 GHz, a high-efficiency "rectenna." This device combines the antenna and rectifier to convert electromagnetic waves into direct current. In the experiments, each of eight rectennas provided an output power of 1.3 kW. Working in conjunction, they showed the efficiency of up to 84%. It was possible to transmit 10 kW at a distance of 4-6 meters.

The main disadvantages of wireless transmission are very high initial cost, limited power and distance. On the other hand, the advantages of wireless power transmission include the absence of wires and e-waste, or need for the battery. It is harmless, if field strengths are below safety levels. It is a more efficient energy distribution system, the maintenance costs being less. The system reduces the cost of electrical energy used by the consumer, eliminating wires, cables, and transmission towers. The electrical energy can be economically transmitted without wires to any terrestrial distance, so that there would be no transmission and distribution loss. The efficiency of the transmission can be as high as 96 or 97 per cent, and there are practically no losses [3]. Experiments claim that wireless electricity transmission using microwaves and laser is safe for human health and the environment.

It is clear that the wireless systems in the range from 100 W to 100 kW cannot compete with conventional systems, because of the enormous costs involved. Nevertheless, wherever economic competition is not the prime consideration, it can be an option. Microwave wireless power transmission can supply power to places that are difficult to reach. Especially small communities in rural areas could be supplied with power using wireless transmission of electrical energy. There is every reason to believe that further investigations could make the development and utilization of this technology more efficient.

References

1. A. Kurs, A. Karalis, R. Moffatt, J. D., P. Fisher and M. Soljačić, "Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances", Science, June 2007.
2. Leonardo Energy official website <http://www.leonardo-energy.org>
3. S. K. Singh, T. S. Hasarmani, and R. M. Holmukhe "Wireless Transmission of Electrical Power Overview of Recent Research & Development" IJCEE, Vol.4, No.2, April 2012.
4. Nikola Tesla, Colorado Springs Notes, Beograd, Yugoslavia, 1978.
5. Nikola Tesla, My Inventions, Ben Johnston, Ed., Austin, Hart Brothers, 1982.
6. Tesla Memorial Society of New York official website <http://www.teslasociety.com>
7. Elihu Thomson Wireless Transmission of Energy, UK, 1991.

УДК 62-585.3

Святослав Калинюк; Мирослава Яворська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ ШВИДКІСТЮ РУХУ АВТОНОМНОЇ МОДЕЛІ

Sviatoslav Kalyniuk; Miroslava Jaworska

ALGORITHM CONTROLLING THE SPEED OF MOVEMENT OF AUTONOMOUS MODEL

Сьогодні автомобільна робототехніка є важливою галуззю досліджень, в якій прагнуть застосувати робототехніку для різних транспортних засобів. Використання автономних транспортних засобів дозволяє проводити роботи в різних шкідливих та небезпечних для людей середовищах.

Для створення оптимальної траєкторії переміщення робота необхідно забезпечити його інформацією про оточуюче середовище в якому він повинен працювати та алгоритмами обробки цієї інформації з метою вироблення керуючих команд для долаття перешкод на заданому шляху.

В роботі запропоновано алгоритм керування швидкістю руху автономної моделі, який призначений для керування приводом головного руху автономної моделі в різних випадках при проходженні нею заданої траси.

Для проходження оптимального шляху автономною моделлю по заданій траєкторії, робот повинен володіти інформацією про оптимальну швидкість в залежності від кривизни траєкторії та наявних перешкод. Позиція робота визначається за допомогою системи датчиків і визначається з інформації про наявність та відстань до можливих перешкод на його шляху. На основі їх показів приймається рішення про задання її подальшої швидкості руху. Точність проходження роботом траси залежить від алгоритму опрацювання сигналів із датчиків які сканують поверхню. Розроблена і випробована блок-схема алгоритму моделі приведена на рис.1. Вхідною є інформація про покази давачів DA1...DA5, вихідна – швидкість руху моделі.

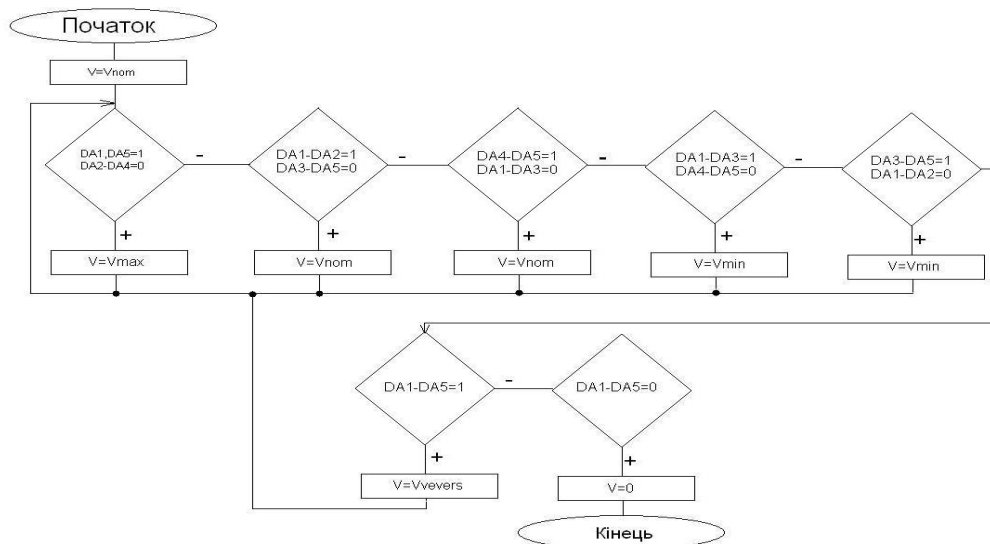


Рис. 1. Блок-схема алгоритму керування швидкістю руху автономної моделі

При дослідженні алгоритму, підбрано оптимальні величини швидкостей для різних рельєфів траси. Після використання даного алгоритму у програмі керування самохідної моделі підтверджено, про ефективність його роботи, а саме вихідний результат керування відповідає встановленим вимогам.

УДК 631.3.01

Богдан Капаціла

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПЕРЕДУМОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ

Bogdan Kapatsila

BACKGROUND OF AUTOMATISATION OF SCREW CONVEYORS DESIGN

Процес проектування гвинтових конвеєрів можна розглядати як сукупність процедур перероблення інформації, у результаті якої створюється інформаційний аналог реального технічного об'єкта. Процедури переробки інформації в процесі проектування умовно поділяють на дві групи – формальні та неформальні. До перших належать такі, при яких переробка інформації піддається алгоритмізації, тобто проводиться за правилами, що задають певну строгу послідовність операцій, що приводять до отримання конкретного результату; до других – усі інші процедури.

Гвинтовий конвеєр як технічний об'єкт являє собою систему, яка складається з елементів (станина, привід, робочий орган, опори тощо), кожен з яких характеризується власними структурою та параметрами. Автоматизація процесу проектування технічного об'єкта припускає визначення структури та параметрів елементів і всього об'єкта в цілому в умовах систематичного застосування ЕОМ, що дозволяє одержати варіант проекту, близький до оптимального. Дуже часто за рахунок зміни параметрів лише одного з елементів дозволяє досягти суттєвого покращення показників системи в цілому. При значній кількості елементів перебір усіх можливих варіантів може зайняти тривалий час, тому автоматизація цього процесу має дуже велике значення.

Проектування гвинтових конвеєрів в загальному випадку передбачає виконання таких етапів як формування задачі в загальному вигляді і обґрунтування необхідності її вирішення; уточнення задачі; виконання похідних задач; пошук і прийняття рішень; конкретизація рішень; розроблення конструкції; перевірка результатів роботи; внесення змін і коригування параметрів; розробка оптимального технологічного процесу і технологічної документації для виготовлення і складання; розроблення експлуатаційної документації; вибір методів діагностики і ремонту.

Більшість цих етапів, зокрема такі задачі як розрахунок кінематичних параметрів, проектування приводу, підбір підшипників тощо порівняно легко піддаються формалізованому опису і тому можуть бути повністю автоматизовані. Також повністю автоматизуються такі нетворчі задачі як оформлення конструкторської та технологічної документації. Проте автоматизація лише цих процедур є недостатньою для досягнення максимальної ефективності процесу проектування та розроблення оптимальної конструкції гвинтового конвеєра. Найкращі результати можуть бути отримані лише при побудові автоматизованої системи проектування, яка дозволяє автоматизувати як формальні, так і неформальні процедури.

Проектування машин із гвинтовими робочими органами вимагає проведення розрахунків, пов'язаних з використанням значних обсягів довідкових та експериментальних даних. Зберігання, переробка та використання такої інформації ефективно може бути організоване лише на основі використання комп'ютерних інформаційно-пошукових систем.

Крім того, при вирішенні творчих задач, які пов'язані з прийняттям складних логічних рішень, дуже важливим є забезпечення діалогу проектувальника та ЕОМ, в результаті якого і може бути отримане оптимальне технічне рішення.

УДК 631.3.01

Юрій Капаціла

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**РОЗРОБЛЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЕЛЕМЕНТІВ ГВИНТОВИХ
КОНВЕЄРІВ ШЛЯХОМ МОДЕЛЮВАННЯ ЇХ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО
СТАНУ МЕТОДОМ КІНЦЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ
В СЕРЕДОВИЩІ T-FLEX CAD 3D**

Yuriy Kapatsila

**DEVELOPMENT OF RATIONAL CONSTRUCTIONS OF ELEMENTS OF SPIRAL
CONVEYERS USING MODELING OF THEIR TENSELY-DEFORMED CONDITION BY
THE METHOD OF EVENTUAL ELEMENTS IN THE ENVIRONMENT OF T-FLEX CAD
3D**

На сучасному етапі розвитку промислового виробництва в сфері конструювання та експлуатації гвинтових конвеєрів нагромаджено значний досвід. Створені типові конструкції гвинтових конвеєрів, які характеризуються високою продуктивністю та надійністю. Однак при проектуванні нових конструкцій, особливо нестандартних, виникає низка проблем, пов'язаних з тим, що робочий орган гвинтового конвеєра – шнек, має складну просторову форму, що суттєво ускладнює його розрахунки. Крім того, конструкції деталей гвинтового конвеєра часто виявляються нерациональними: не забезпечуються необхідні вимоги стосовно міцності та жорсткості, надлишкова матеріалоемність тощо.

Спростити розрахунки, підвищити продуктивність праці і якість роботи конструктора, уникнути значної кількості помилок можна, застосувавши при проектуванні сучасні методи інженерного аналізу, зокрема метод кінцевих елементів (МКЕ).

На даний час розроблено сотні спеціалізованих програмних комплексів, призначених для розв'язку за допомогою МКЕ найрізноманітніших задач. В розвитку сучасних машинобудівних САПР помітна тенденція до вбудовування в САД-системи САЕ-модулів, які базуються на МКЕ. На сьогоднішній день подібні модулі мають усі САПР вищого рівня (CATIA, Unigraphics, Pro/Engineer) і більшість САД-систем середнього рівня (Autodesk Mechanical Desktop, Solid Works та ін.). З вітчизняних САД-систем САЕ модуль містить лише T-FLEX CAD 3D версій 9.0 і вище.

Типова послідовність роботи з модулем «T-FLEX Аналіз» складається з декількох етапів. На першому етапі необхідне розроблення тривимірної моделі виробу в T-FLEX CAD 3D, яка може також бути імпортована з інших САПР через стандартні формати обміну.

На другому етапі визначають тип задачі, яку необхідно розв'язати.

На третьому етапі необхідно здійснити генерацію сіткової кінцево-елементної моделі виробу за допомогою препроцесора «T-Flex Аналіз». Генерація сіткової моделі передбачає створення кінцево-елементної сітки, що відображає геометрію виробу і накладення граничних умов, що визначають фізичне завдання, яке підлягає розв'язку.

На наступних етапах виконують накладення граничних умов, виконання розрахунків та аналіз результатів.

Таким чином, модуль експрес-аналізу дозволяє швидко визначити розташування концентраторів напружень, ступінь деформації, оцінити елементи конструкції з надлишковим матеріалом.

Це дозволяє суттєво підвищити ефективність та якість проектування. Оскільки аналіз здійснюється в параметричній системі, то від користувача не потрібні додаткові дії у випадку повторного аналізу після внесення параметричних змін в модель.

УДК 621.833.6

Василь Каретін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ САПР ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ІНЕРЦІЙНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ КРУТНОГО МОМЕНТУ

Vasyl Karetin

USING CAD FOR SOLVING IMPROVE RELIABILITY OF A TORQUE INERTIAL TRANSFORMER

З часів запровадження двигунів внутрішнього згорання в автомобільну промисловість, ведеться пошук різних рішень здійснення безступеневого регулювання швидкості і моменту. Так як у електромеханічних та гідромеханічних передачах здійснюється подвійне перетворення виду енергії, то це тягне за собою неминучі втрати потужності, тому, з самого початку, безступеневу коробку передач намагалися виконати з використанням, виключно, механічних пристроїв. До числа таких приводів відносять інерційні трансформатори крутного моменту, що представляють собою механічні безступеневі передачі інерційного типу.

Вимоги до сучасних транспортних засобів передбачають широке впровадження безступінчастих трансмісій, що при застосуванні засобів автоматизації, дозволяє чітко узгоджувати швидкість і крутний момент під навантаженням. Крім того, ведуться розробки для автоматичної роботи трансмісії.

Хороші перспективи використання інерційних трансформаторів моменту зумовлюється присутністю ряду позитивних характеристик, деякі з них:

- будова (конструкція) інерційних трансформаторів є компактною;
- автоматичність зміни вихідного моменту в залежності від обертів веденого вала, без використання деяких додаткових регулювальних пристроїв;
- в порівнянні із ступеневою передачею, трансформатор, при роботі на режимі прямої, працює як пружна динамічна муфта, яка значно понижує обертові коливання в трансмісії;
- зупинка в момент пригальмовування робочих органів та захист двигуна від перевантаження.

Але інерційні трансформатори мають ряд деяких недоліків. Зміна кутової швидкості та крутного моменту здійснюється за рахунок нагромадження енергій розбалансованих мас її передачі з допомогою МВХ. Це обумовлює високу динамічну навантаженість елементів імпульсної передачі, що призводить до зниження довговічності та надійності трансформатора. Актуальною задачею автомобілебудування є підвищення цих параметрів в трансмісіях. Однак створення і доведення експериментальних (дослідних) зразків вимагають великих затрат фінансів та часу.

Для вирішення цього завдання, доцільно використовувати САД системи автоматизованого проектування (САПР) Autodesk Inventor та програмного комплексу ANSYS для динамічного аналізу інерційного трансформатора, який допоможе отримати необхідні дані для оптимізації параметрів автоматичної трансмісії, а також пошуку нових конструктивних рішень з метою підвищення надійності її роботи.

УДК 004.72

Тимур Килькеев, Виктор Спивак

Национальный технический университет Украины «КПИ», Украина

**ПРИМЕНЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ
ДИСТАНЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ГРОМОЗДКИХ ОБЪЕКТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОПАСНЫХ ДЛЯ ЖИЗНИ**

Timur Kilkeiev, Viktor Spivak

**ARCHITECTURE OPTIMIZATION AND DEVELOPMENT OF STANDARDS OF
WIRELESS SENSOR NETWORKS AND THEIR APPLICATION FOR REMOTE
TECHNICAL MEASUREMENTS OF BULKY OBJECTS, INCLUDING LIFE-
THREATENING**

В настоящее время в системах автоматизации, мониторинга за состоянием объектов все чаще успешно используется технология беспроводных сенсорных сетей (БСС). Как правило, исследователи рассматривают модели беспроводных сенсорных сетей для некоторого конкретного применения и часто не учитывают влияния внешних факторов на работу сети: таких ключевых параметров как помехи, расстояния между узлами, интенсивность заявок от узлов и приоритетность передаваемой информации.

Анализ литературы показал, что общих моделей для описания стационарной беспроводной сенсорной сети предложено не было. В основном исследуются архитектуры для частных случаев [1-2] и другие.

Целью исследования работы является разработки универсальной архитектуры сенсорных сетей. Задачи исследований:

- обзор и анализ существующих механизмов обеспечения качества обслуживания для различных моделей передачи данных и методов в беспроводных сенсорных сетях;
- разработка модели универсальной беспроводной сенсорной сети;
- исследование и разработка гибкой операционной системы, разработка протоколов;
- разработка методов построения и алгоритмов работы для универсальной БСС;
- проверка адекватности разработанной модели беспроводной стационарной сенсорной сети, реализация и экспериментальное исследование разработанного метода для создания цифровой лаборатории для дистанционного исследования технических параметров громоздких объектов, в том числе опасных для жизни.

Практическим результатом работы является частичная разработка аппаратного и программного комплекса (АПК), а именно: исследовательско-учебной цифровой лаборатории (ИЦЛ) с дистанционным управлением, которая может быть применена для различных дистанционных экспериментальных научных и инженерных исследований в научно-исследовательских лабораториях, а также при выполнении лабораторных работ студентами для дистанционного изучения инженерных, общеобразовательных и биомедицинских дисциплин в лабораториях учебных заведений, а именно, для проведения дистанционного сбора, обработки и анализа информации в реальном масштабе времени и оформления результатов измерений технических параметров громоздких и/или опасных для здоровья и жизни объектов.

Литература

1. Holger Karl , Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks. New York, 2005
2. Feng Zhao , Wireless Sensor Networks: An Information Processing Approach, 2004

УДК 621.9.06-229

Олександр Клірішенко, Олександр Даниленко

Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, Україна

АНАЛІЗ ВІБРОАКУСТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ВЕРСТАТА IP500ПМФ4

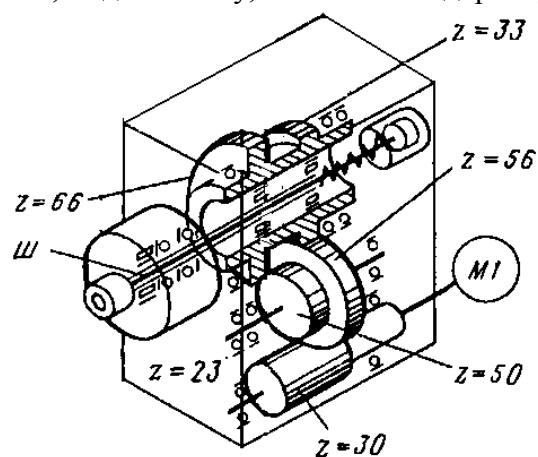
Olexandr Klirishenko, Olexandr Danylenko

VIBROACOUSTIC ACTIVITY ANALYSIS OF IP500ПМФ4 MACHINE TOOL

Сучасні металорізальні верстати розвиваються в напрямку підвищення потужності, швидкості та точності, що при одночасному зниженні металоємкості і габаритів призводить до високої динамічної навантаженості та, як наслідок, до зростання їх віброакустичної активності.

Основними джерелами шуму і вібрації в приводах верстатів є: – удари в кінематичних парах; – нерівноваженість обертових мас; – підшипники; – зубчасті передачі. Збудниками підвищеного шуму можуть бути також шлицьові з'єднання, кулачкові муфти, гідравлічні системи, електродвигуни, прогини і пружні „закручування“ валів і т.п.

Зниження шуму та вібрацій є актуальною проблемою, з огляду на те, що її рішення дозволяє, з одного боку, забезпечити здорові умови праці на виробництві, з іншої, – вивільнити додат-



кові резерви для підвищення продуктивності праці, що в подальшому дозволить компенсувати матеріальні витрати на боротьбу з шумом та вібрацією в промисловості. Здійснено аналіз віброакустичних збурень в динамічній системі верстата IP500ПМФ4. Визначено, що основними джерелами збурень є електродвигун, швидкісні вали привода, шпиндельний вузол, коробка подач. Шпиндельний вузол верста є найбільш відповідальним елементом в загальному ланцюжку забезпечення якості оброблюваних поверхонь. Високі швидкості обертання шпинделя ведуть до того, що порівняно невеликі дефекти в його підшипникових вузлах через короткий час призводять до деградації підшипни-

ка і втрати точності станка в цілому. На ранній стадії розвитку дефекти підшипника ще не позначаються на точності обробки, але вони вже дозволяють прогнозувати майбутню відмову. Методи віброакустичної (ВА) діагностики – найбільш ефективний інструмент для виявлення зароджування дефектів підшипникових вузлів. Ці методи доцільно застосовувати і на стадії створення технологічного устаткування, і на стадії експлуатації для прийняття своєчасних заходів з технічного обслуговування або ремонту шпиндельного вузла.

Відсутність застосування методів ВА діагностики різного рівня веде до того, що немає відповідних статистичних даних, що дозволяють на стадії налагодження технологічних процесів виготовлення шпиндельних вузлів виділяти найбільш небезпечні дефекти, наявність яких швидше за все призведе у недалекому майбутньому до руйнування підшипника або втрати кінематичної точності.

ВА дослідження і діагностика являються найважливішим компонентом у всьому комплексі досліджень шпиндельних вузлів, які можуть доповнюватися температурними вимірюваннями, контролем геометричних параметрів і т. п.

УДК 621.923.77.

Петро Кривий, Володимир Дзюра, Юрій Апостол

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ РЕГУЛЯРНИХ МІКРОРЕЛЬЄФІВ СФОРМОВАНИХ НА
ЗОВНІШНІХ ПОВЕРХНЯХ ОДНОЧАСНО ОСЦИЛЮЮЧИМИ
ВІБРООБКАТНИКАМИ**

Petro Kryvyj, Volodymyr Dzyura, Yuriy Apostol

**MATHEMATICAL MODELS OF REGULAR MICRORELIEVES BEING
CREATED ON OUTER SURFACES BY SIMULTANEOUSLY OSCILLATING
VIBROROLLING MECHANISMS**

В результаті аналізу літературних джерел [1-4] встановлено значний позитивний вплив такої фінішної операції як віброобкочування на якісні показники циліндричних поверхонь, особливо на зносостійкість.

Проаналізовано існуючі варіанти математичних моделей регулярних мікрорельєфів та різних конструкції технологічного спорядження [1] для їх формування на зовнішніх циліндричних поверхнях [1]. Відзначено, що випадки використання декількох одночасно осцилюючих віброобкатників, наприклад, трьох рівномірно-розміщених по колу, або коли крім цих трьох навпроти кожного з них за напрямом подачі встановлені на певних відстанях додаткові віброобкатники в літературі висвітлено не достатньо.

Прийняті наступні припущення: 1 – враховуючи те, що радіус кривизни оброблюваної циліндричної поверхні значно менший від радіуса кривизни сфери віброобкатника, прийнято, що проекція відбитка проникнення кульки в тіло заготовки є круг; 2 – взявши до уваги те, що подача на токарно-гвинторізних верстатах є величина випадкова, з нормальним законом розподілу прийнято при розрахунках середнє значення подачі \bar{S} .

Отримано математичні моделі різних типів регулярних мікрорельєфів сформованих на зовнішніх циліндричних поверхнях, а саме: з паралельними канавками, що не дотикаються (КП); з паралельними синфазними канавками, що дотикаються (КПД); асинфазними канавками, що дотикаються в точках максимальних значень амплітуд (КАД); з асинфазними канавками, що повністю перетинаються (КАП), тощо.

Як приклад, на рисунку 1 подані схеми розміщення віброобкатників і формування регулярного мікрорельєфу типу КАД; де показана розгортка оброблюваної циліндричної поверхні, довжина якої дорівнює подачі на 1 оберт.

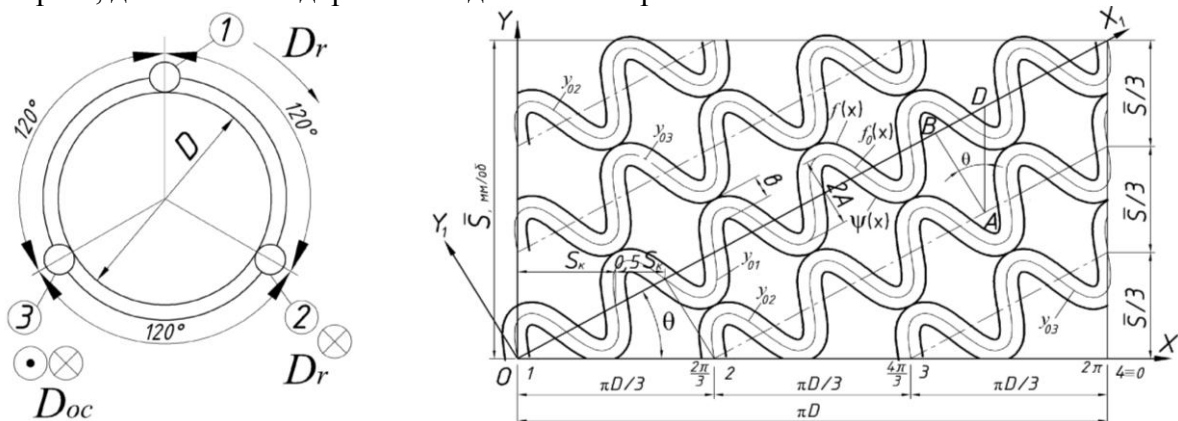


Рис. 1. Геометричні схеми розміщення віброобкатників - а) та інтерпретація формування регулярного мікрорельєфу - б)

Відзначено, що регулярні рельєфи різних типів, які сформовані в результаті реалізації певних рухів, а саме: обертання заготовки – D_r , поступального паралельного руху повздовжній осі заготовки (подача) віброобкатників – D_s і їх осциляційного руху – D_{oc} можна

виразити в загальному (рис.1) наступними залежностями: $f_0(x) = A \cdot \sin(\omega t + \varphi)$ – траєкторія руху проекції центра деформувального елемента (кульки) – синусоїда; $f(x)$ і $\psi(x)$ – відповідно верхня і нижня еквідистанти, що формують профіль канавки в параметричній формі в системі координат OX_1Y_1 мають вигляд:

$$\begin{cases} x_e = x_o + \rho \cdot \sin \varphi \\ y_e = y_o + \rho \cdot \cos \varphi \end{cases}, \quad \begin{cases} x_n = x_o - \rho \cdot \sin \varphi \\ y_n = y_o - \rho \cdot \cos \varphi \end{cases}.$$

де A – амплітуда синусоїди; ω – кутова частота; φ – початкова фаза; x_0 і y_0 – біжучі координати; p – параметр еквідистанти, що дорівнює половині ширини b канавки, тобто $p=b/2$; $\theta = \arctg \bar{S}/\pi D$ – кут нахилу дотичної проставлений в точці з координатами $\psi_0 = x$ до осі OX_1 в системі координат OX_1Y_1 .

Встановлено, що регулярний мікрорельєф утворений при такій кінематиці забезпечується певним співвідношенням величин A , b , при яких на кривих лініях не виникають так звані «особливі точки», в яких похідна має два різні значення.

Запропонована математична модель регулярного мікрорельєфу типу КАД у вигляді

$$\left\{ \begin{array}{l} y_{01} = A \sin \omega x; \\ y_{02} = A + \sin \left(\omega x_1 + \frac{\pi \cdot n_3}{N_{осц}} \right) - \left(\frac{\bar{S}}{3} \cos \arctg \left(\frac{\bar{S}}{\pi D} \right) \right); \quad \frac{2\pi}{3} \leq x_1 \leq 2\pi; \\ y_{02} = A + \sin \left(\omega x_1 + \frac{\pi \cdot n_3}{N_{осц}} \right) + \left(\frac{2\bar{S}}{3} \cos \arctg \left(\frac{\bar{S}}{\pi D} \right) \right); \quad 0 \leq x_1 \leq \frac{2\pi}{3}; \\ y_{03} = A + \sin(\omega x_1) - \left(\frac{2\bar{S}}{3} \cos \arctg \left(\frac{\bar{S}}{\pi D} \right) \right); \quad \frac{4\pi}{3} \leq x_1 \leq 2\pi; \\ y_{03} = A + \sin(\omega x_1) + \left(\frac{\bar{S}}{3} \cos \arctg \left(\frac{\bar{S}}{\pi D} \right) \right); \quad 0 \leq x_1 \leq \frac{4\pi}{3}. \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} i = N_{осц} / 3n_3 + 0,5 \\ \varphi = S_k / 2 \\ A = S/6 \sqrt{1 + (S/\pi D)^2} - \frac{b}{2}. \end{array} \right.$$

де $N_{осц}$ – частота осциляцій, дв.х./хв.; n_3 – частота обертання заготовки, об/хв.; S_k – кутовий крок канавки.

Отримані результати можуть бути використані для проектування технологічного оснащення для налаштування і формування заданих видів регулярних мікрорельєфів на зовнішніх циліндричних поверхнях.

Література.

1. Шнейдер Ю.Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом. – СПб: СПб ГИТМО (ТУ), 2001. – 264с.
2. Фельдман Я.С. Расчет параметров микрорельефа цилиндрических вибронакатанных поверхностей деталей машин, приборов и их технологическое обеспечене. Л.: ЛИТМО, 1979. -97 с.
3. Киричок П. О. Технологічне забезпечення працездатності та надійності елементів та вузлів поліграфічних машин. – Технологія і техніка друкарства. – 2003. – №1
4. Лешенкова Л.Р. Повышение производительности процесса и улучшение эксплуатационных свойств отверстий методом пластического деформирования с образованием регулярного микрорельефа: дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.03.01. «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» / Л.Р. Лешенкова. – Саратов, 2002 – 18 с.

УДК 621.95

Петро Кривий, Володимир Кобельник

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРУ ЗМІНИ ПОДАЧІ ПРИ ВИХОДІ ІНСТРУМЕНТУ ІЗ ТІЛА ЗАГОТОВКИ В ПРОЦЕСІ СВЕРДЛІННЯ НАСКРІЗНИХ ОТВОРІВ

Petro Kryvyy, Volodymyr Kobelnyk

DETERMINE THE NATURE OF FEED VARIATION IN THE TOOL EXIT FROM THE WORK PIECE BODY IN THE PROCESS OF THE THROUGH HOLES DRILLING

Проаналізовано результати існуючих вітчизняних і закордонних досліджень процесу свердління наскрізних отворів [1 - 3]. Встановлено, що з метою запобігання поломки свердла на етапі виходу інструменту із тіла заготовки рекомендовано величину подачі зменшувати.

Показано, що зменшення подачі при свердлінні по всій глибині отвору призводить до зниження ефективності обробки і зменшення величини задирок [4]. Відзначено, що з метою недопущення поломок свердла існує ряд технічних рішень, які забезпечують зменшення подачі тільки на етапі виходу інструменту із тіла заготовки.

Розглянуто відомі способи і пристрої для свердління отворів малого діаметру [5, 6], при яких подачу на етапі виходу інструмента із тіла заготовки рекомендують різко збільшувати і за рахунок цього забезпечувати зрізання утворюваних задирок.

Встановлено, що на даний час на питання про характер зміни подачі на етапі виходу інструменту із тіла заготовки немає одностайної відповіді.

Так як на даний час при свердлінні наскрізних отворів відсутні обґрунтовані рекомендації щодо кількісних величин зміни подачі в залежності від діаметра свердла, приведеної до шпинделя вертикально-свердлильного верстата жорсткості, фізико-механічних властивостей оброблюваного матеріалу та визначення характеру зміни подачі на виході інструменту із тіла заготовки в процесі свердління наскрізних отворів є новими у розв'язанні такої проблеми.

Частково ця проблема розглянута Кривим П.Д. та Нагорняком С.Г. Але в їх роботах не враховується таке обмеження як пластична міцність матеріалу інструменту, не подано залежностей для визначення коефіцієнта співвідношення довжини робочої частини свердла до його діаметра, не уточнено діапазонів діаметрів свердла, в яких забезпечувався би певний характер зміни подачі.

Отримано залежності для визначення коефіцієнта співвідношення довжини робочої частини свердла до його діаметра, для свердла різних закордонних виробників.

Запропоновано розв'язання поставленої, безперечно, актуальної проблеми: провести з врахуванням ряду технічних обмежень, а саме: пластичної міцності матеріалу інструменту; стійкості свердла, як стержнів, які консольно закріплені одним кінцем, а іншим - шарнірно оперті на торець заготовки; міцності свердла з умови кручення та міцності деталей механізму подачі свердлильного верстата, що дасть можливість отримати залежності, які б обґрунтовували характер зміни подачі при свердлінні наскрізних отворів. Це мало б стати основою для створення нових конструкторсько-технологічних рішень, які б реалізували отримані закономірності зміни подачі.

Як результат, вперше запропоновано математичну модель для визначення подачі при свердлінні наскрізних отворів як функцію $S=f(D)$. На основі розробленої математичної моделі отримана методика визначення діапазонів діаметрів свердла, в межах яких реалізується той чи інший характер зміни подачі.

Встановлено, що в залежності від діаметра свердла та приведеної до шпинделя жорсткості механізму подачі вертикально-свердлильного верстату на виході інструмента із тіла заготовки може мати місце різний характер зміни подачі, а саме: збільшення; її постійність або зменшення.

$$S = f(D) = \begin{cases} \left(\frac{\pi \cdot E \cdot I_{\min}}{C_p \cdot D^{x_p} \cdot HB^n \cdot \mu^2 \cdot l^2} \right)^y, & 0 < D \leq \left(\frac{1}{C_s} \cdot \left(\frac{\pi \cdot E \cdot I_{\min}}{C_p \cdot HB^n \cdot \mu^2 \cdot l^2} \right)^y \right)^{\frac{1}{z}} \\ C_s \cdot D^{x_s}, & \left(\frac{1}{C_s} \cdot \left(\frac{\pi \cdot E \cdot I_{\min}}{C_p \cdot HB^n \cdot \mu^2 \cdot l^2} \right)^y \right)^{\frac{1}{z}} \leq D \leq C_2^q \\ \left(\frac{0.4372 \cdot P \cdot D}{C_p \cdot D^{x_p} \cdot HB^n \cdot d \cdot \sin \varphi} \right)^y, & 0 < D \leq D_{\max} \\ \left(\frac{C_1}{D^{x_p}} \right)^y, & D \geq C_2^q \end{cases}$$

де $C_1 = P_{\text{дм}} / C_p \cdot HB^n$, $y = 1/y_p$, $z = x_s + y$, $C_2 = C_1^y / C_s$, C_s – коефіцієнт, який враховує вплив фізико-механічних властивостей оброблюваного матеріалу на подачу; x_s – показник степеня, який враховує вплив діаметра свердла величину подачі; D – діаметр свердла, мм; C_p – коефіцієнт, який враховує вплив фізико-механічних властивостей оброблюваного матеріалу відповідно на величину осьового зусилля різання; x_p , y_p – показники степеня, які враховують вплив діаметра свердла та подачі на величину осьового зусилля різання; $P_{\text{дм}}$ – допустиме зусилля механізму подач, Н; E – модуль пружності матеріалу свердла, МПа; I_{\min} – мінімальний осьовий момент інерції (для свердла $I_{\min} \approx 0.0045 \cdot D^4$), мм⁴; HB – твердість оброблюваного матеріалу за Брінелем; μ – коефіцієнт приведеної довжини, для свердла, яке розглядається як стержень, який консольно закріплений одним кінцем, а іншим шарнірно опертий на торець заготовки, $\mu=0,7$; l – довжина виступаючої із свердлильного патрона (шпинделя) частини свердла (довжина консолі) $l = (1.15 \dots 1.2) \cdot k \cdot D - l_{\text{ад}}$, тут $k = l_0 / D$, l_0 – довжина робочої частини свердла, мм; $l_{\text{ер}}$ – величина врізання свердла в тіло оброблюваної заготовки, мм, $l_{\text{ад}} = 0.5 \cdot D \cdot \text{ctg } \varphi$, φ – головний кут в плані.

У перспективі отримані результати можуть бути використані для визначення економічної ефективності при свердлінні наскрізних отворів для певних співвідношень діаметрів свердл і приведених жорсткостей вертикально-свердлильних верстатів.

Література

1. Зеленцов В.В. Влияние жесткости настольно-сверлильных станков на точность обработки отверстий. / В.В. Зеленцов. // "Металлорежущие станки". – К.: Техника, 1978, – №6. – С. 50 – 54.
2. Ertunc H.M., Loparo K.A. A Decision fusion algorithm for tool wear condition monitoring in Drilling / H.M. Ertunc, K.A. Loparo // International Journal of Machine Tools & Manufacture, 2001, vol.41. – p. 1347 – 1362.
3. Гуревич Я.Л. Режимы резания труднообрабатываемых материалов. Справочник / Я.Л. Гуревич, М.В. Горохов. – М.: Машиностроение, 1986, – 240 с.
4. Прогрессивные технологические процессы в автостроении: Механическая обработка, сборка / Под ред. проф. С.М. Степашкина. – М.: Машиностроение, 1980. – 320 с.
5. Патент 55 – 162, Япония. Способ и устройство для сверления отверстий малого диаметра, 1980.
6. А.с. 975238 СССР, МКИ В23 В47/00. Устройство для сверления отверстий малого диаметра / Кузьмин М.И., Кривый П.Д., Сопрончук В.Н. (СССР). – № 3326065/25–08; заявл. 07.08.81; опубл. 28.11.82., Бюл. № 43.

УДК 621.923.77

Петро Кривий, Назар Кашуба, Михайло Михайлишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОСНОЇ ПЛОЩІ ВІБРООБКОЧУВАННЯ НА
ПЛОСКИХ ПОВЕРХНЯХ ПРИ ФОРМУВАННІ СИНУСОЇДАЛЬНОГО ТИПУ
МІКРОРЕЛЬЄФУ**

Petro Kryvyy, Nazar Kashuba, Mukhaylo Muhaylushun

**ON THE QUESTION OF VIBRATING ROLLER BURNISHING RELATIVE AREA
DETERMINATION AS A RESULT OF SHAPING OF THE SINUSOIDAL MICRORELIEF
AT THE FLAT SURFACES**

Проаналізовані літературні джерела присвячені процесу формування регулярних мікрорельєфів на робочих поверхнях деталей методом віброобкочування [1-4], зокрема питанню визначення відносної площі віброобкочування F_g і її впливу на якісні показники цих поверхонь, а саме зносостійкість.

Відзначено, що із різних математичних моделей і підходів розрахунку F_g найбільше використання отримала модель Я.С. Фельдмана [2], яка передбачає наступні допущення: величиною напливів на краях канавок нехтують; спотворення форми і розмірів канавки, пов'язані з відпружинюванням оброблюваного металу не враховують; проекція відпечатка при проникненні деформуючого елемента кульки близька до круга.

Встановлено, що у випадку, коли канавку подають у вигляді синусоїд виду $y_{1,2} = A \cdot \sin x \pm r$, де A - амплітуда синусоїдальної траєкторії центра кульки, яка описується рівнянням $y = f(x) = A \cdot \sin x$, r - половина ширини канавки, площа канавки значно відрізняється від площі канавки сформованої еквідистантами.

Аналіз існуючих даних показав, що на даний час не існує одностайної думки про вплив відносної площі віброобкочування F_g на зносостійкість віброобкочених поверхонь, не враховано, що границі канавки формуються не синусоїдальними канавками, а еквідистантами до синусоїди побудованими відносно синусоїди $f(x)$.

Тому висвітлення питання, щодо визначення відносної площі віброобкочування для різних типів регулярних і частково регулярних мікрорельєфів [1] є актуальною задачею.

Запропонований метод для отримання залежностей для опису верхньої і нижньої еквідистант, суть якого у наступному. На синусоїдальній кривій, що є проекцією траєкторії переміщення центра кульки, як деформуючого елемента вибирають певну точку M з координатами $y = \sin x_M$; $x_M = x_0$. Взнявши похідну від $y = \sin x_M$ визначають кут нахилу дотичної прямої $\alpha = \arctg(\cos x)$ до осі Ox поставленої в т. M синусоїди.

Проілюстровано цей метод на прикладі, коли канавка сформована еквідистантами на поверхні, площа, якої виражена добутком кроку синусоїди на суму двох амплітуд і ширини канавки, яка схематично подана на рисунку 1.

Тангенс кута α , не що інше як кутовий коефіцієнт - k , дотичної прямої в точці M до синусоїди. Використавши умову перпендикулярності $k_1 \cdot k_2 = -1$, де k_2 - кутовий коефіцієнт прямої перпендикулярної до дотичної і відклавши на цій прямій від т. M відрізок величиною, який дорівнює половині ширини канавки - r , отримуємо т. N , яка належить еквідистанті. Аналогічно знаходять точку N_1 , що належить кожній еквідистанті

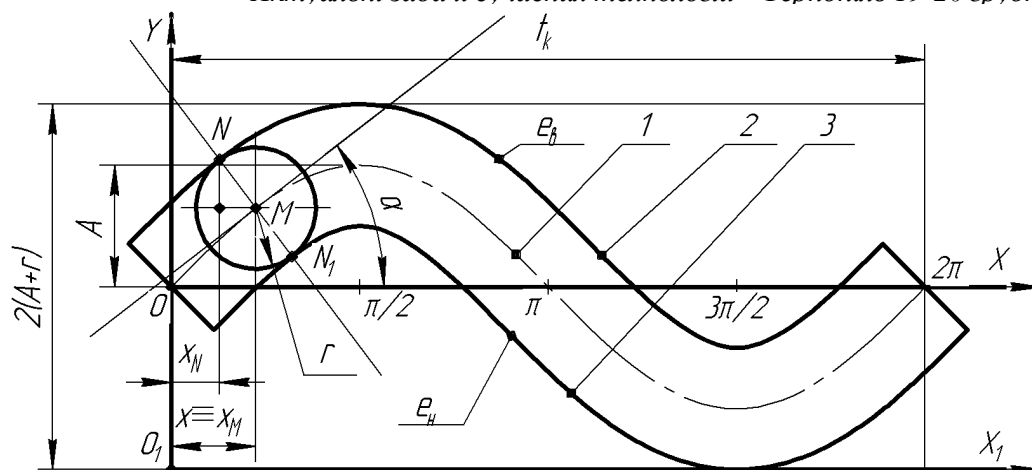


Рис. 1. Розрахункова схема для побудови еквідестант, що обмежують границі канавки: 1 – проекція траєкторії центра кульки, як деформуючого елемента; 2 і 3 – верхня e_e і нижня e_n еквідестанти, відповідно.

Тоді верхня e_e і нижня e_n еквідестанти в системі координат YO_1X_1 виражаться параметричними рівняннями:

$$\begin{cases} x_e = t + r \cdot \cos\left[\frac{\pi}{2} + \arctg(\cos t)\right] \\ y_e = \sin t + r \cdot \sin\left[\frac{\pi}{2} + \arctg(\cos t)\right] + 3r \end{cases} \quad \begin{cases} x_n = t - r \cdot \cos\left[\frac{\pi}{2} + \arctg(\cos t)\right] \\ y_n = \sin t - r \cdot \sin\left[\frac{\pi}{2} + \arctg(\cos t)\right] - 3r \end{cases}$$

З врахуванням того, що параметр t буде дорівнювати $t = \alpha$; $x = 0$; $t = \beta$; $x = 2\pi$ площа канавки в загальному вигляді виразиться в координатній системі YO_1X_1 , як різниця площ, що знаходиться під верхньою і нижньою еквідистантами рівнянням:

$$F_k = \int_{\alpha}^{\beta} y_e(t) \cdot x'_e(t) dt - \int_{\alpha}^{\beta} y_n(t) \cdot x'_n(t) dt,$$

де $x'_e(t)$ і $x'_n(t)$ - відповідно похідні від x_e і x_n .

Відносна площа віброобробкування на одному кроку $t_k = S/n$, де S - поздовжня подача (мм/хв), n - частота осциляцій (об/хв), t_k - крок проекції траєкторії центру кульки (мм) синусоїди виразиться залежністю $F_g = \frac{F_k}{t_k \cdot (A + 2 \cdot r)} \cdot 100\%$.

Отримана залежність для визначення F_g може бути використана для встановлення елементів режиму віброобробкування і аналізу їх впливу на величину F_g .

Література

1. Киричок П.О. Комплексна оздоблювально-зміцнювальна обробка циліндричних поверхонь / П.О. Киричок, О.І. Хмілярчук // Машини і автоматизовані комплекси.-2003 - №8.
2. Фельдман Я.С. Расчет параметров микрорельефа цилиндрических вибронакатанных поверхностей деталей машин, приборов и их технологические обозначение / Фельдман Я.С. – Под ред. Ю.Г. Шнейдера – Л.: ЛИТМО, 1979. – 97с.
3. Гозбенко В.Е. Использование эквидистант для решения прикладных задач управление техническими системами / В.Е. Гозбенко, Е.М. Лыткина – Иркутск: ИрГУПС, 2010 – 188с.
4. Шнейдер Ю.Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом / Шнейдер Ю.Г. – 2-е изд., перероб, и доп. – Л.: Машиностроение, Ленинград отд-ние, 1982. – 248с.

УДК 658.5+621.9

Петро Кривий, Володимир Крупа

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ РОЗТОЧУВАННЯ ГЛИБОКИХ ОТВОРІВ ЦИЛІНДРІВ КОМБІНОВАНИМИ РОЗТОЧНИМИ ГОЛОВКАМИ

Petro Kryvyy, Volodymyr Krupa

ECONOMIC EFFICIENCY OF BORING CYLINDERS DEEP HOLES COMBINED BORING HEAD

Запропоновано при використанні розробленої конструкції комбінованої розточувальної головки [1], в порівнянні з традиційними інструментами економічний ефект визначати за рахунок збільшення продуктивності праці E_{np} , зменшення потрібної кількості інструментів та економії електроенергії із залежності

$$E = E_{np} + E_{інстр.} + E_{ел}, \quad (1)$$

Річний економічний ефект від підвищення продуктивності визначиться за формулою

$$E_{np} = \Delta t_{oc} \cdot C_{xв} \cdot K_p,$$

де $C_{xв}$ – годинна тарифна ставка верстатника, грн.; K_p – коефіцієнт, що враховує розрядність роботи. Зростання продуктивності по основному часу, яка досягається за рахунок збільшення подачі при чистовій обробці і відміна чорнової внаслідок використання одного чорнового різця і трьох чистових з спеціальним розміщенням, запропоновано визначати за формулою $\Delta t_{oc} = 0,53 \cdot l/n s_{чист}$, де l – довжина виробу, n – частота обертання шпинделя $s_{чист}$ – чистова подача, мм/об.

Річний економічний ефект зменшення кількості інструментів отримаємо з виразу:

$$E_{інстр.} = \frac{\Delta t_{oc}}{k \cdot T} \cdot N_{вир} \cdot C_{інстр.} = \frac{0,53 \cdot l/n s_{чист}}{k \cdot T} \cdot N_{вир} \cdot C_{інстр.}$$

де T , $C_{інстр.}$, k – відповідно період стійкості, вартість виготовлення одного інструмента, кількість перезаточок; $N_{вир}$ – річна програма випуску.

Річний економічний ефект від економії електроенергії

$$E_{ел} = \frac{P_z \cdot V}{9750 \cdot \eta} \cdot N_{вир} \cdot 0,53 \cdot l/n s_{чист} \cdot C_{ел},$$

де $C_{ел}$ – вартість однієї кіловат-години, грн., P_z – тангенціальна складова сили різання, H ; V – швидкість різання, м/хв.; η – коефіцієнт корисної дії верстата,

З врахуванням вище наведеного річний економічний ефект від використання комбінованої розточувальної головки буде

$$E = \frac{P_z \cdot V}{9750 \cdot \eta} \cdot N \cdot 0,53 \cdot l/n s_{чист} \cdot C_{ел} + \frac{0,53 \cdot l/n s_{чист}}{k \cdot T} \cdot N \cdot C_{інстр.} + \Delta t_{oc} \cdot C_{xв} \cdot K_p$$

Як показують розрахунки отримані результати, використання запропонованої комбінованої розточувальної головки [1] на ПАТ «Кам'янецьПодільськавтоагрегат» при виготовленні корпусу гідропідсилювача рульового механізму автомобіля КРАЗ є економічно доцільним.

Література

1. Кривий П.Д. Інструментальне забезпечення процесу розточування глибоких отворів тонкостінних циліндрів / П. Д. Кривий, В. В. Крупа // Вісник житомирського державного технологічного університету. – 2012. – №2. – С. 23-34.

УДК 621.002

Петро Кривінський

ПП „Укртехпанель”, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВТУЛОК УДОСКОНАЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Petro Kryvinskyj

MANUFACTURAY TECHNOLOGY OF ADVANCED DESIGN SLUVES

Проаналізовані існуючі технології виготовлення втулок [1-3]. Встановлено, що при базуванні втулки по внутрішній циліндричній поверхні на оправці (жорсткій чи пружній з цанговими пелюстками) внаслідок „провисання” втулки і радіального биття шпинделя має місце зміщення осі зовнішньої циліндричної поверхні відносно осі оправки, що призводить до утворення ексцентриситету – є і різностінності.

Запропоновано есцентричні втулки удосконаленої конструкції, особливістю яких є на боковій циліндричній поверхні наскрізний отвір, вісь якого має певне кутове положення, яке визначається відносно центрів кіл, які утворені перерізом циліндричних поверхонь втулки площиною перпендикулярною до повздовжньої осі втулки. Для втулок у яких вісь наскрізного отвору на боковій поверхні в перпендикулярному перерізі одночасно є нормаллю до цих кіл і ексцентритет втулки лежить на цій нормалі, технологія виготовлення наступна.

Виготовляють втулку за традиційними методами [1]. Потім втулку з'єднують з круговою шкалою і встановлюють, здійснюючи базування по внутрішній циліндричній поверхні, на оправку, на якій вертикально закріплена стрілка. До верхньої точки зовнішньої циліндричної поверхні втулки підводять щуп індикатора годинникового типу і забезпечують натяг. Тоді позначки „нуль” на круговій шкалі і на шкалі індикатора займають довільні кутові положення. На наступному етапі втулку разом з круговою шкалою повертають до співпадання позначки „нуль” на круговій шкалі із вертикально-нерухомою стрілкою, що закріплена на оправці і, після цього, шкалу індикатора виставляють так, щоб його стрілка співпала із позначкою „нуль” на шкалі індикатора. Здійснюють один повний оберт втулки з круговою шкалою за годинниковою стрілкою і фіксують при цьому кут φ , при якому шток індикатора займе верхнє крайнє положення, а товщина стінки втулки буде максимальна.

В подальшому втулку з круговою шкалою повертають проти годинникової стрілки на кут $360^\circ - \varphi$ і фіксують в цьому положенні. Використавши електроіскровий метод і встановивши режим: напруга 150-200 В; сила струму 10-60 А; ємність 400-600 мкФ; тривалість розряду $10^{-3} \dots 10^{-2}$ сек, підводять електрод і прошивають в стінці втулки радіальний наскрізний отвір.

Такі втулки через із наскрізним отвором як ключом орієнтації можуть бути зорієнтовані в задане положення, що забезпечить підвищення точності розмірних параметрів вузлів машин, особливо контактних кроків приводних роликів і втулкових ланцюгів.

Література

1. Основы технологии машиностроения. Под ред. В.С. Кореакова. Изд. – 3е, доп. и перераб. Учебник для вузов. М: Машиностроение, 1977. – с. 346-350.
2. Закопайло Г.К. Исследование точности обработки втулок в зависимости от ряда цанговых оправок. / Г.К. Закопайло, В.И. Коваленко // Технология и автоматизация машиностроения. Межведомственный республ. Науч.-техн. Сб. – Киев: Техника, 1967 – с.41-50.
3. Патент на корисну модель № 63395 Україна В06 В1/16 Втулка/Кривий П.Д.,Кривінський П.П., заявник ТНТУ ім. І.Пулюя - № 4201102480, Заявл.02.03.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. 19.

УДК 621.914 : 621.7.015

Дмитро Куделін

Житомирський державний технологічний університет, Україна

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ПРИ ЧИСТОВОМУ ТОРЦЕВОМУ ФРЕЗЕРУВАННІ ПЛОСКИХ ПОВЕРХОНЬ В УМОВАХ ЗНОШУВАННЯ ІНСТРУМЕНТУ

Dmitriy Kudielin

QUALITY ASSURANCE OF SURFACE LAYER WHEN FAIRLY FACE MILLING FLAT SURFACES IN CONDITIONS OF WEAR TOOL

Однією з важливих проблем машинобудування являється забезпечення необхідних експлуатаційних властивостей поверхонь деталей (зносостійкості, границі витривалості, контактної жорсткості, втомної міцності, коефіцієнта тертя тощо) в умовах зношування інструменту з надтвердих матеріалів (НТМ). Експлуатаційні властивості поверхонь деталей характеризуються станом поверхневого шару, що визначається технологією їх виготовлення та ступенем зносу різального інструменту.

Для наукової та практичної діяльності важливим є встановлення взаємозв'язку стану поверхневого шару деталей машин з їх експлуатаційними властивостями при механічній обробці в умовах зношування різального інструменту. Ці взаємозв'язки в певній мірі встановлені, але разом з тим дослідники провели лише якісну оцінку (головний вплив, обмежений вплив, не впливає) впливів параметрів стану поверхневого шару деталей на їх експлуатаційні властивості. Зношування інструменту призводить до того, що на протязі періоду стійкості різального інструменту експлуатаційні властивості оброблених деталей будуть відрізнятися між собою. Тому знайдення вказаних взаємозв'язків має особливе значення для автоматизованого металообробного виробництва.

На сучасному етапі розвитку машинобудування за критерій зносу інструменту з НТМ приймається зміна шорсткості обробленої поверхні. Встановлено, що величина зносу h_z по задній поверхні зуба фрези до $h_z = 0,3$ мм забезпечує стабільну шорсткість не більше $Ra = 1,2-1,5$ мкм, а при значенні зносу більше вказаної величини шорсткість збільшується. Однак не тільки шорсткість поверхні визначає її експлуатаційні властивості, оскільки вони залежать від стану поверхневого шару в цілому (мікротвердість, залишкові напруження, хімічний склад тощо). Навіть при одному і тому ж параметрі шорсткості Ra (Rz) ці властивості можуть бути різними і залежати, зокрема, від кроку нерівностей, радіусу округлення западин, рельєфу тощо. Необхідно зазначити також, що на кресленнях деталей передбачено позначення шорсткості поверхонь обмеженою кількістю параметрів (Ra , Rz , R_{max} , S_m) та відхилень від розташування поверхонь, а також їх форми, які не в повній мірі характеризують експлуатаційні властивості цих поверхонь.

Вказані вище недоліки щодо визначення параметрів якості поверхні викликають необхідність встановлення граничних параметрів зносу різальних елементів торцевих фрез, які будуть забезпечувати необхідні експлуатаційні властивості оброблених поверхонь. Це дасть можливість здійснення управління процесом інженерії поверхневого шару матеріалу деталі в залежності від її призначення.

УДК 621.82

Іван Кучвара

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СПОСІБ РОТАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮВАННЯ ЕЛІПТИЧНИХ КОЖУХІВ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ

Ivan Kuchvara

METHOD OF ROTATION PROFILING SCREW CONVEYOR ELLIPTIC CASING

В сучасних умовах ринкових відносин основним завданням машинобудування є покращення конкурентоспроможності продукції. В свою чергу конкурентоспроможність визначається відношенням ціна-якість. Отже, основне завдання сучасного машинобудування полягає у збільшенні ефективності виробництва та підвищенні якості продукції, разом із зниженням її собівартості.

Відомий спосіб ротаційного обтискування валів, який включає закріплення кінця заготовки у шпинделі профільного верстата та обтискування її по зовнішньому діаметрі необхідного поперечного січення при її осьовому переміщенні і її ротаційному обтискуванні обтискними бойками, які встановлені у пазах шпинделя ротаційного верстату з можливістю вільного радіального переміщення.

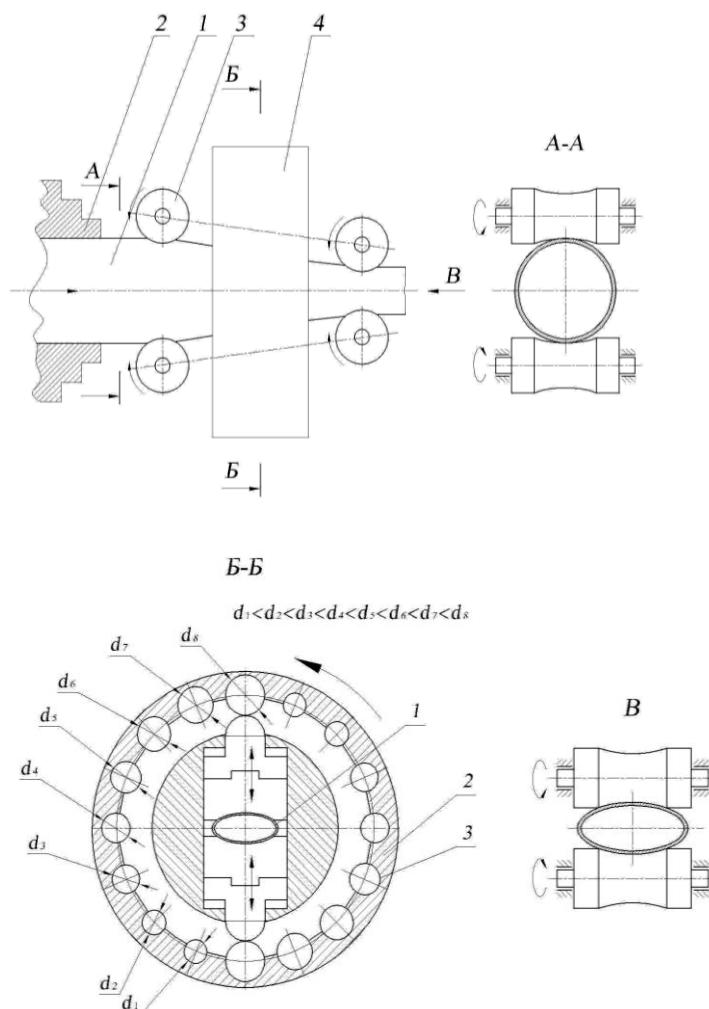


Рис. 1. Ротаційна головка

Основний недолік способу ротаційного профілювання зовнішніх профілів є мала продуктивність праці і низька якість оброблення.

Спосіб ротаційного профілювання еліптичних кожухів гвинтових конвеєрів реалізується спеціальною конструкцією ротаційної головки, яка зображена на рис. 1

Спосіб ротаційного профілювання еліптичних кожухів гвинтових конвеєрів здійснюється наступним чином.

Циліндрична заготовка 1 у вигляді труби 1 закріплюється у затискний патрон 2 ротаційного верстату відомим способом і здійснює осьовий рух подачі парюю профільних валків 3, які встановлені в підшипники з можливістю рівномірної подачі циліндричної заготовки в ротаційну головку. Остання виконана у вигляді циліндричної обойми 4 в якій рівномірно по колу виконана на двох половинках серія однотипних отворів 5 від d_1 - самих малих діаметрів з рівномірним їх збільшенням до d_8 максимального значення. В ці отвори встановлені ролики 6 відповідних діаметрів з можливістю кругового переміщення з однаковою величиною припуску обтискування на один ролик. Ролики 6 є у періодичній взаємодії з головками 7 бойків 8 при їх круговому провертанні. Бойки 8 встановлені у шпindel 9 ротаційного верстату з можливістю радіального переміщення, а циліндрична обойма 4 жорстко закріплена відомим способом до станини верстату (на кресленні не показано). Робоча поверхня 10 бойків має необхідний профіль еліптичної труби 11.

Профільювання еліптичних кожухів здійснюється наступним чином. Циліндрична заготовка 1 закріплюється в патрон 2 верстату і встановлюється між подаючі профільні ролики 3, які обертаються в напрямку її подачі в зону формоутворення ротаційної головки. При цьому при обертанні шпинделя 9 під дією центр обіжних сил бойки 9 розходяться і коли вони наводять на симетричні ролики з двох сторін ротаційної головки під дією удару з роликами вони сходяться до середини головки і обтискують заготовку - циліндричну трубу 1. Ротаційне кування може здійснюватися як у гарячому так і холодному стані. За рахунок осьової подачі заготовки роликами 3 проходить профілювання її по всій довжині.

Приклад виконання способу.

Попередньо відрізана циліндрична труба довжиною кожуха гвинтового конвеєра встановлюється у між профільні валками 3 і закріплюють у патроні 2 верстату.

Результати профілювання еліптичних кожухів гвинтових конвеєрів представлені в таблиці.

Таблиця 1 – Результати профілювання еліптичних кожухів гвинтових конвеєрів

| №п/п | Параметри поперечного січення циліндричної труби мм | Діаметри поперечного січення еліпсного кожуха $a \times b$ мм | Величина одностороннього обтискування (мм) | К-сть ударів бойків на хвилину |
|------|---|---|--|--------------------------------|
| 1 | Ø 75 | 85×65 | 10 | 20 |
| 2 | Ø 100 | 112×88 | 12 | 16 |
| 3 | Ø 125 | 140×110 | 15 | 12 |

де a і b – відповідно більший і менший діаметри еліпса.

До переваг способу профілювання еліптичних труб гвинтових конвеєрів відноситься підвищення продуктивності праці і якості профілювання.

УДК 004.4:004.94

Дмитро Кучер, Мирослава Яворська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ОПТИКО МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗЧИТУВАННЯ КУТА ВІДХИЛЕННЯ МАЯТНИКА ПРИБАДУ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ МОМЕНТУ ТЕРТЯ РОТОРА МІКРОЕЛЕКТРОДВИГУНА

Dmytro Kucher, Miroslava Yaworska

DEVELOPMENT MODEL OPTICAL MECHANICAL READING SYSTEM DEFLECTION PENDULUM DEVICE FOR MEASURING THE FRICTION ROTOR MICRO ELEKTROMOTOR

В наш час широко використовують оптичні та електричні сигнали, у вимірвальній техніці, за рахунок їхньої швидкодії, та точності. Проблемою являється невизначений досконало характер прояву та зміни цих сигналів у різних системах, тому часто створюються моделі цих середовищ, для визначення факторів, які можуть вплинути на похибку вимірювання або на процес вимірювання.

У нашому приладі для вимірювання використовують оптичну систему, в якій оптичний сигнал перетворюють в електричний. При моделювання цієї системи, ми зможемо практично побачити проблеми, що можуть виникнути при вимірюванні, і допоможе нам їх запобігти, або висунути нові конструкторські ідеї. Оптична система, яку ми модулюємо, складатиметься з джерела світла і збиральної лінзи. Ми плануємо визначити, чи промені, що проходять через лінзу будуть між собою паралельними.

Для моделювання цієї системи ми використовуємо математичну систему MATLAB 7, в яку буде внесено попередньо алгоритми проходження променя світла через лінзу. При отриманні графічної моделі, ми можемо оцінити геометричні параметри вузлів, що використовуються у нашій системі.

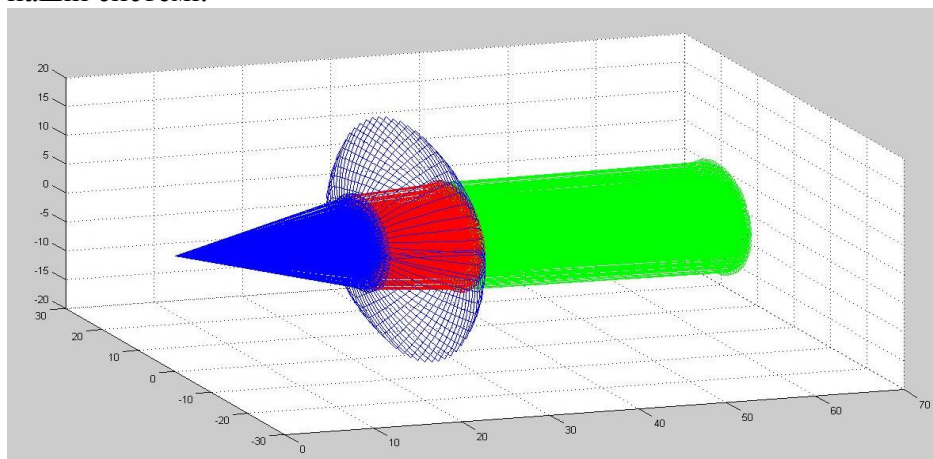


Рис. 1. Графічне представлення математичної моделі.

Ми добивались, щоб світлові промені на виході були паралельні між собою, що й і спостерігається на рисунку. Але також ми бачимо, що при збільшенні кута попадання світла на лінзу, вихідні промені будуть перетинатись, що не бажане для нашої системи, тому діаметр лінзи буде зменшений.

Ми переконались, що при створенні математичних моделей різних середовищ, в яких проходить вимірювання, або вузлів, що впливають на вимірювання, ми зможемо запобігти різних родів проблем, що будуть виникати, а також висунути нові ідеї щодо геометричних параметрів вузлів.

УДК 621.867

Роман Лотоцький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТУКОВИСІВНИЙ АПАРАТ УДОСКОНАЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Roman Lototskiy

IMPROVED CONSTRUCTION OF MANURE SCATTER DEVICE

Відбудова економіки України на ринкових засадах потребує створення умов для підвищення ефективності діяльності в агропромисловому комплексі. Проте проблема збереження родючості ґрунтів в Україні, житниці Європи, від чого в основному залежить ефективність цієї галузі, стає з кожним роком все гостріше оскільки за останні роки практично перестали у більшості господарств вносити органічні добрива, у зв'язку з занепадом тваринницької галузі у селі. Одним із факторів збереження родючості ґрунтів в Україні, останнім часом, є внесення мінеральних добрив з різноманітним розподіленням їх у рядках туковисівними апаратами. Шнекові туковисівні апарати майже три десятиріччя застосовуються на вітчизняних просапних комбінованих сівалках. Вони в порівнянні з іншими апаратами, найбільш придатні виконувати поставлені до них вимоги. Проте в теорії і практиці до кінця не вирішені питання щодо якості і рівномірності розподілення мінеральних добрив у рядках, зменшення зусилля видачі туків, їх не травмування і розсіювання ГРО. Останні широко використовуються у сільськогосподарському машинобудуванні також для транспортування, дозування, змішування, пресування, подрібнення, калібрування та інше. При виконанні технологічних операцій ГРО не завжди досягаються необхідні параметри технологічних процесів, як силових так і технологічних. При цьому часто виникають перевантаження, не якісне виконання технологічних операцій та інше. Тому для забезпечення ефективного виконання технологічного процесу роботи туковисівних апаратів необхідно зменшити зусилля подачі туків, їх розпилення і не травмування.

Відомий туковисівний апарат, який виконано у вигляді бункера для туків, різнонаправлених гвинтових елементів, які жорстко закріплені до приводного вала, приводу, дозуючих лійок і кріпильних елементів (Патент № 19412 “Туковисівний апарат” Сисолін П.В. та інші. Бюл. № 12, 2006).

Основний недолік – апарат не забезпечує рівномірної подачі туків у тукопровід в розпиленому стані, а подрібнює туки, а також зусилля висіву є великим.

Метою корисної моделі є підвищення точності подачі туків в тукопровід в розпиленому стані без їх подрібнення, а також зменшення зусилля висіву шляхом розроблення туковисівного апарату удосконаленої конструкції, який виконано у вигляді бункера для туків, різнонаправлених гвинтових елементів, які жорстко закріплені до приводного вала, приводу, дозуючих лійок і кріпильних елементів, причому кроки шнеків на виході з двох сторін, які жорстко приварені до приводного вала, по мірі їх переміщення від центра, є збільшеними $T_1 < T_2 < T_n$, а на приводному валу з двох сторін жорстко закріплені пустотілі ворошилки, які виконані у вигляді бочкоподібних зварних дротів, в яких діаметр бочки збільшується до кінців приводного вала з можливістю вільного провертання в просторі дозуючої лійки, створюючи тим самим зону вільного скочування і розпилення туків вниз у тукопровід з зонами вільного просипання туків різних розмірів.

Щоб вирішити цю проблему було спроектовано модель туковисівного апарату яка зображена на рис. 1.

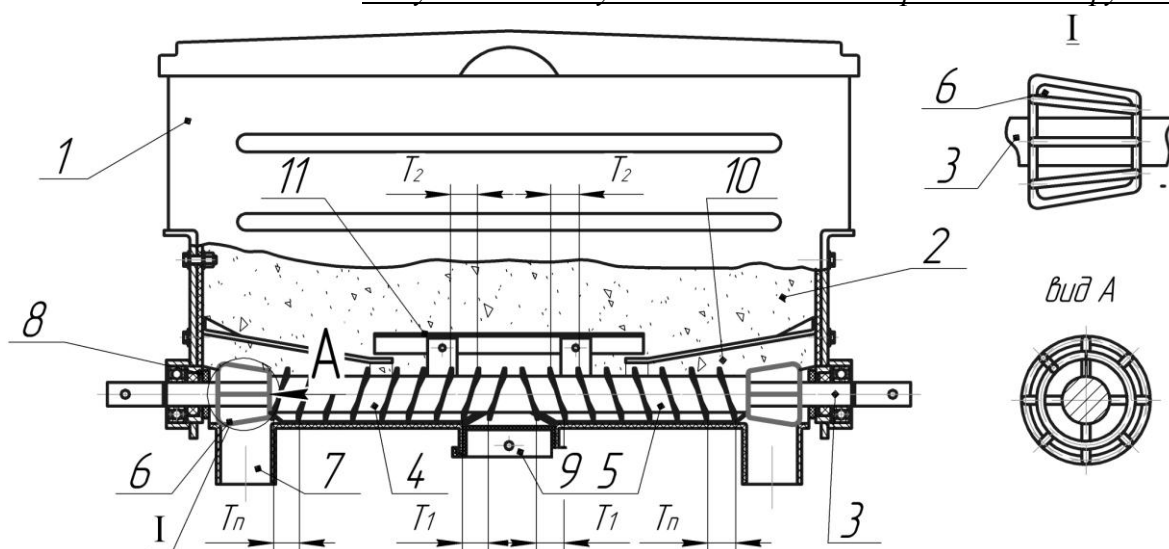


Рис. 1. Туковисівний апарат удосконаленої конструкції

Туковисівний апарат удосконаленої конструкції виконано у вигляді бункера 1 в якому розміщені мінеральні добрива (туки) 2. В нижній частині бункера 1 на підшипниках встановлено приводний вал 3 дозатора, який виконано у вигляді лівого 4 і правого 5 шнеків. Причому кроки шнеків 4 і 5 по мірі переміщення від центра збільшуються $T_1 < T_2 < T_n$, що сприяє покращенню умов транспортування, не травмування і не подрібнення туків і зменшення зусилля їх висіву. На лівому і правому кінцях приводного вала 3 з двох сторін жорстко встановлені дротові пустотілі ворошилки 6, які виконані у вигляді бочкоподібних дротяних ворошилок. Діаметр бочки збільшений до кінця приводного вала 3. Причому бочкоподібна дротяна ворошилка зі сторони подачі туків лівими 4 і правими 5 шнеками виконані зовнішніми діаметрами більшими зовнішніх діаметрів подаючих шнеків 4 і 5. При цьому бочкоподібна ворошилка 6 створює зону вільного скочування гранул туків 2 вниз у дозуючу лійку 7 і у туковисівний провід (на кресленні не показано) з зонами вільного просипання туків різних розмірів діаметрами 1,2...6 мм. через вікна дротяних ворошилок.

Крім цього бочкоподібні ворошилки жорстко закріплені до приводного вала 3 відомим способом з можливістю вільного провертання їх в просторі дозуючої лійки 7 в підшипниках 8.

Робота туковисівного апарату здійснюється наступним чином. При обертанні вала 3 шнеки 4 і 5 переміщують туки від середини бункера 1 до дозуючих лійок 7 де вони попадають на обертаючу бочкоподібну ворошилку 6 і де вони через вікна різних розмірів просіюються в розрихлюваному стані поступають в тукопроводи (на кресленні не показані) і в ґрунт не подрібненими.

В дні бункера 1 виконано оглядове вікно 9 відомої конструкції, яке відкривається в разі потреби при ремонті чи огляді.

Для запобігання ущільнення туків в зоні вивантаження і збільшення зусилля подачі туків в нижній частині бункера 1 виконані захисні полицки дві крайні 10 з двох кінців шнеків 4 і 5 і центральна 11, яка розміщена посередині довжини бункера.

УДК 621.881

Ігор Луців, Володимир Шарик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТРИРІЗЦЕВА ГОЛОВКА ДЛЯ ТОНКОГО ТОЧІННЯ З ПРУЖНИМИ НАПРЯМНИМИ І ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПРИВОДОМ

Ihor Lutsiv, Volodymyr Sharyk

THREE EDGE HEAD FOR FINE TURNING WITH ELASTIC GUIDES AND ELECTROMAGNETIC DRIVE

Відомо, що для виконання свого службового призначення машина повинна відповідати визначеним якісним показникам. Досягнення необхідної якості машин і її деталей з найменшими затратами є одним з основних завдань машинобудування загалом і лезової обробки зокрема[1].

Тонке точіння є однією з фінішних і найважливіших операцій обробки у сучасному машинобудуванні, бо від точності обробленої поверхні валів, залежить надійність роботи як окремих механізмів, так і машин в цілому. Під час токарної обробки одним різцем виникають пружні деформації, які негативно впливають на шорсткість поверхні деталі, розмірну точність, точність форми, хвилястість, стійкість інструменту та довговічність верстату. Також існує проблема дроблення стружки. Це в свою чергу призводить до погіршення точності та якості поверхні, а також зменшення продуктивності металообробного обладнання.

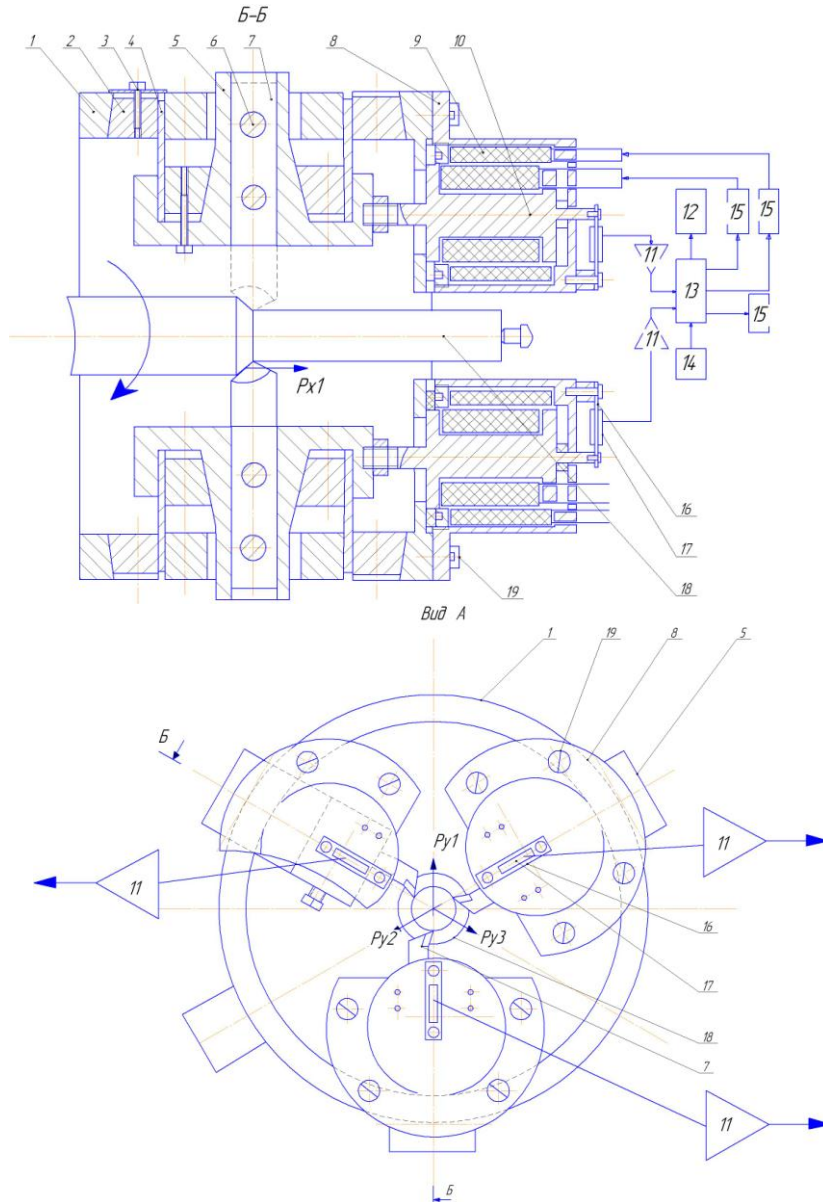
Для вирішення зазначеної задачі в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя на кафедрі конструювання верстатів, інструментів та машин розроблено конструкцію багаторізцевої головки для тонкого точіння з пружними напрямними, в якій керування положення інструментів в процесі обробки відбувається через електромагнітний двонаправлений привід різцетримачів з мікроконтролерним інтелектуальним керуванням.

Головка складається з корпусу 1, виконаного у вигляді циліндричної втулки, до якого кріпляться три різцетримачі 5, розміщені під кутом 120° один до одного. У вказаних різцетримачах з допомогою гвинтів 6 жорстко закріплюються токарні різці 7. Кожен різцетримач кріпиться до корпусу двома пружними пластинними напрямними 4, що забезпечує можливість осьового переміщення різців. Кріплення пружних напрямних та різцетримачів до корпусу здійснюється за допомогою клинів 2, що фіксуються гвинтами 3. Різцетримачі своїм заднім торцем контактують з якорем 10 електромагніту 8 з обмоткою 9, який закручений в корпус різцетримача. Електромагніт кріпиться до головки болтами 19.

Робота головки полягає в тому, що на двонаправлені електромагніти подають струм і їх якори переміщуються у напрямі подачі (справа наліво). Тим самим деформуються пружні напрямні, що призводить до переміщення вершин різців в осьовому напрямі. Цим досягається постійне вирівнювання осьових складових сил різання, а отже і радіальних складових цих зусиль, що деформують деталь 18 і визначають точність обробки. У випадку, коли на одному із різців, через збільшення локального припуску (а значить і глибини різання), чи локального збільшення твердості, виникає сила різання з осьовою складовою P_{x1} , яка більша від осьових складових на двох інших різцях і при цьому порушується стан рівноваги, це призводить до переміщення різця зліва направо. Це викликає деформації пружного елемента 16 і разом з ним і тензометричного давача 17, сигнал з якого у вигляді збільшення сили електричного струму подається на тензопідсилювач 11. Підсилений сигнал поступає на мікропроцесорну систему керування 13, що містить клавіатуру 12 та дисплей 14, яка в свою чергу через систему погодження і підсилення 15 подає сигнал більшої сили струму на два інші електромагніти, примушуючи цим самим переміщати їх якори справа наліво і збільшувати подачу на інших різцях та вирівнювати їхні осьові складові сил різання. Вирівнювання осьових складових завдяки однаковій геометрії різальних елементів призводить до вирівнювання і радіаль-

них складових P_{y1} , P_{y2} , P_{y3} , що діють на заготовку, забезпечуючи при цьому рівність нулю рівнодійної P_y .

Таким чином, використання такої головки дає можливість забезпечувати високу чутливість до миттєвих змін складових сил різання на різцях, стабілізацію сил різання, а також можливість керування зміною подач на кожному із різців і отримання вібраційного високо-точного різання.



Література

1. Ю.М.Кузнецов, І.В.Луців, О.В.Шевченко, В.Н.Волошин. Технологічне оснащення для високоефективної обробки деталей на токарних верстатах: Монографія/Упоряд. Кузнецов Ю.М.-К.: -Тернопіль: Терно-граф, 2011.-692с., іл.

УДК 621.881

Ігор Луців, Степан Штогрин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ З ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМ ЗВ'ЯЗКОМ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ЗЛИВНОЇ СТРУЖКИ ПРИ ДВОЛЕЗОВОМУ ТОЧІННІ В'ЯЗКИХ МЕТАЛІВ

Igor Lutsiv, Stepan Shtogryn

USING TOOLS WITH ELCTROMECHANICAL LINK FOR CUTTING IN CONTINUOUS CHIP DOUBLE EDGE TURNING BY VISCOUS METALS

Небажане явище зливної стружки має місце при обробці в'язких металів і сильно заважає ефективній роботі верстатів та автоматичних ліній.

Для забезпечення більшої надійності процесу подрібнення стружки найбільш ефективно застосовувати кінематичне подрібнення. Розроблено ряд методів такого подрібнення стружки в процесі обробки з використанням механізмів адаптивного типу. Застосування міжінструментальних зв'язків суттєво впливає на зміну геометрії різання, полегшує процес руйнування матеріалу, при цьому можуть змінюватись і кут дії, і кут сколювання (зсуву). З іншого боку, внаслідок коливних рухів різальних елементів суттєво змінюються товщина і ширина стружки, міцність її по слабкому січенню може виявитись недостатньою і стружка зламається. При обриві елементів стружки посилюється нерівномірність процесу стружкоутворення, що сприяє подальшому подрібненню. Довжина елементів стружки зменшується зі збільшенням нерівномірності умов різання на різальних елементах.

Поряд із використанням систем з механічним зв'язком між інструментами очевидною є можливість його заміни на електромеханічний з метою підвищення його надійності та швидкодії. Сутність даної пропозиції полягає в тому, що, використовуючи два супорти (інструменти), один з яких має постійну подачу різання, пов'язуємо їх між собою електромеханічним зв'язком, який допускає програмне керування процесом. Процес стружкоподрібнення здійснюється в результаті зворотно-поступальних рухів рухомого інструменту в межах постійної подачі. При цьому тангенціальні чи осьові коливання і забезпечують процес переривання стружки, і, таким чином її подрібнення.

Пристрій для подрібнення стружки є дворізцевою інструментальною системою, яка включає рухомий (активний) і нерухомий (пасивний) супорти з інструментами. Активний супорт має відносні осьові переміщення в межах подачі пасивного. В якості привода коливань доцільно застосовувати тяговий електромагніт, який забезпечує достатньо велике тягове зусилля, що дає можливість роботи як із м'якими сплавами типу алюмінієвих, так і з сталями, і налаштування різної частоти і амплітуди коливань, що визначають довжину подрібненої стружки. Керування також може здійснюватись програмованим модулем з використанням логічних контролерів, що дає змогу автоматизувати процес подрібнення.

Розроблена теоретична картина процесу подрібнення з використанням запропонованого механізму (траєкторії руху). Експериментальні дослідження проводились щодо обробки трьох матеріалів: алюмінієвий сплав АЛ-2, сталь 45 та мідь.

Експеримент показав, що для всіх матеріалів запропонований метод подрібнення стружки працює ефективно. При роботі з різними матеріалами при одних і тих же режимах довжина подрібненої стружки виявилась різною. Це пояснюється різною усадкою стружки.

УДК 621.941.323.2

Микола Мирута, Валерій Кушик

Національний технічний університет України «Київський Політехнічний Інститут», Україна

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ШИРОКОДІАПАЗОННИЙ ЦАНГОВИЙ ПАТРОНЯК ОБ'ЄКТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Mykola Myruta, Valerij Kushyk

MULTIFUNCTIONAL COLLET AS INTELLECTUAL PROPERTY

Підвищення надійності затиску та зменшення металоємкості механізму затиску забезпечується за рахунок поєднання в одному патроні функцій подачі і затиску матеріалу (рис.1).

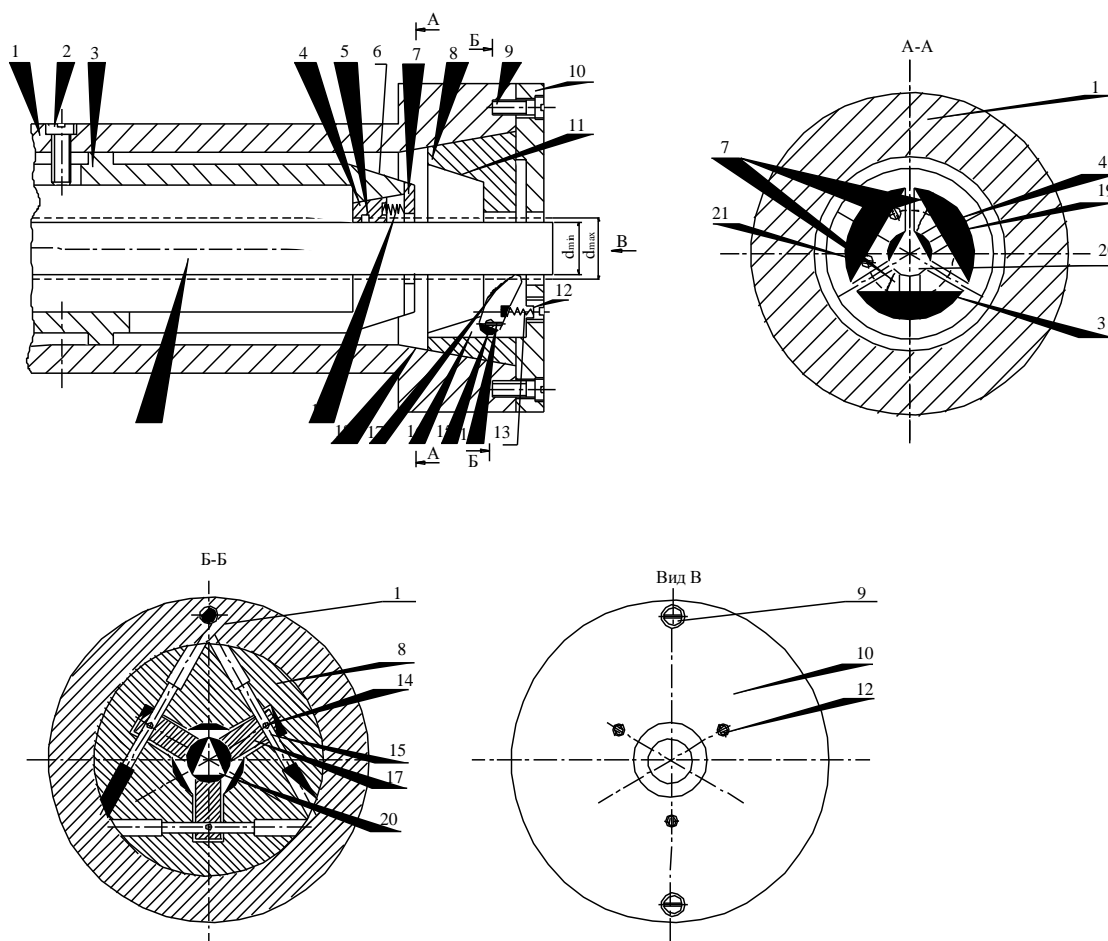


Рис. 1. Багатофункціональний цанговий патрон

Механізм подачі і затиску прутка (рис.1) складається із корпусу 1 з конічним отвором 2, і з'єданого з приводом осевого переміщення (на кресленні не показано) затискного патрона 3 із зовнішнім конусом 4 і клинами 5, підпружиненими в напрямку протилежному подачі. Пружини стиску 6, що використовуються для цього, встановлені між клинами 5 і прикріпленими до патрона 3 дисками 7.

Клини 5 розміщені в пазах, виконаних в корпусі затискного патрона 3. Пази виконані нахиленими (з кутом самогальмування) поверхні, взаємодіють з клинами 5, що перешкоджають осевому зміщенню прутка в напрямку, протилежному подачі. На поверхні клинів 5, повернутої до заготовки, зроблені прорізи для установки розпирного кільця 8, що перешкоджає випаданню клинів 5 з пазів. Диски 7 кріпляться до корпусу патрона 3 гвинтами 9. Гвинт 10 попереджає провертання патрона 3 відносно корпусу 1 в процесі обробки деталі. В коніч-

ному отворі корпусу 1 встановлений фланець 11 з прорізами 12. Фланець 11 виконано з додатковим внутрішнім конусом 13. В прорізах 12 фланця 11 розміщені осі 14, на яких встановлені ексцентрики 15 з можливістю повертання. Штифти 16 фіксують ексцентрики 15 відносно осей 14.

Ексцентрики 15 підпружинені в напрямку, протилежному напрямку подачі заготовки. Для цього використовуються пружини стиску 17, встановлені між ексцентриками 15 і кришкою 19. В кришці 19 встановлені три гвинти 18 з глухими отворами, де розміщені кінці пружин стиску 17. Таке розміщення пружин 17 спрощує їх установку. Кришка 19 запобігає випаданню фланця 11 і захищає робочі поверхні затискного патрона 3 від попадання стружки. До корпусу 1 кришка кріпиться гвинтами 20.

В процесі обробки деталі пруток 21 затискають з допомогою затискного патрона 3, для цього патрон 3 приводом через трубу затиску подають вправо до моменту контакту зовнішнього конуса 4 затискного патрона 3 з внутрішнім конусом 13 фланця 11. Зусилля закріплення прутка визначаються величиною осьового зусилля привода. Після закінчення обробки і відрізки прутка розтискають і подають в зону обробки на необхідну величину, обмежену висувним чи відкидним упором. Для цього приводом надають патрону 3 рух вліво. В початковий момент проходить розтиск прутка. Підпружинені ексцентрики 15 при цьому утримують пруток 21 нерухомим в осьовому напрямку за рахунок заклинювання. При русі патрона 3 вліво клини 5 ковзають по поверхні прутка, не викликаючи зміщення останнього, так як осьове зусилля зачеплення з прутком, яке розвивається ними, менше ніж осьове зусилля, з яким ексцентрики 15, що заклинилися, утримують пруток 21. При русі патрона 3 починається набір прутка 21. Після дотикання зовнішнього конуса 4 патрона 3 з внутрішнім конусом 13 фланця 11 починається затиск прутка. Ексцентрики 15 при цьому повертаються вправо і пропускають пруток до упору. Пружини 17 призначені для повертання ексцентриків у вихідне положення після закінчення обробки всього прутка. В даному механізмі суміщений набір і затиск прутка. Наявність підпружинених клинів 5 і ексцентриків 15 дає можливість затискати гарячекатані і прутки з великими відхиленнями діаметра. На рис.1 механізм показаний в положенні для затиску прутка мінімального діаметра.

УДК 004.94

Виктор Бойко

Одесский национальный морской университет, Украина

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТЕХНИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ

Victor Boyko

MODELING PULSE IMPACT ON THE TECHNICAL SYSTEM

Предлагается для оценки живучести технической системы (ТС) использовать ее моделирование с использованием импульсного воздействия на систему.

Пусть задан направленный орграф взаимосвязей $G = \{V, E\}$

$$V = v_i, v_i \in V, i = 1, 2, \dots, k$$

$$E = e_i, e_i \in V, i = 1, 2, \dots, k,$$

где V, E – множество вершин и дуг системы, v_i, v_j – вершины с номерами i, j , e_{ij} – ребро графа, направленное от вершины v_i к вершине v_j .

Одним из путей оценки живучести ТС является моделирование воздействия на нее, приводящее к изменению весов вершин орграфа по импульсному правилу.

Импульсное воздействие определяется импульсным вектором Imp вида $\text{imp}_j(t), j \in 1, 2, \dots, k$ для дискретного времени $t = 0, 1, 2, 3, \dots$, которое имеет вид

$$1 - \text{imp}_j(t) = w_j(t) / w_j(t-1)$$

Это соотношение задает изменение весов орграфа, определяя динамику распространения внешних воздействий по ТС.

Для воздействия $\text{imp} = 0$ — элемент не поражается, а для воздействия с силой $\text{imp} = 1$ элемент выводится из строя со 100%-й вероятностью

$$w_j(t) = (1 - \text{imp}_j(t))w_j(t-1)$$

При распространении по ТС импульс ослабляется при прохождении по дугам. Предполагается, что импульс проходит по дуге за один период дискретного времени t так, что при прохождении от элемента v_i к v_j импульсы imp_i и imp_j связаны соотношением

$$\text{imp}_j(t+1) = \text{imp}_i(t)e_{ij}$$

Рассмотрим орграф (рис.1), например из 17 элементов.

Последовательно воздействуем на каждую из его вершин единичным импульсом и проследим за распространением импульса по орграфу.

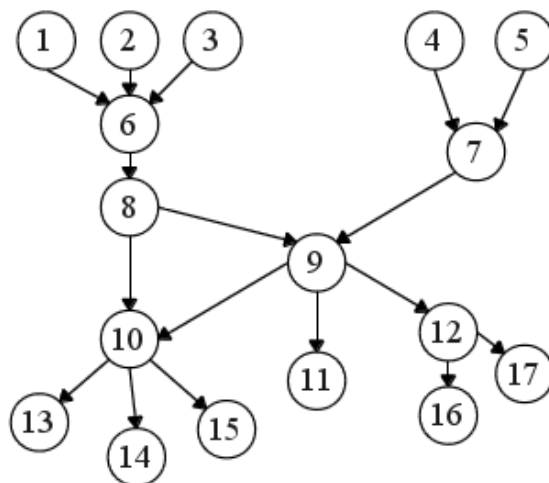


Рис.1. Оргграф ТС

Для указанного графа коэффициенты структурной угрозы имеют следующие значения

| | |
|-----|--------|
| V01 | 0.7058 |
| V02 | 0.7058 |
| V03 | 0.7058 |
| V04 | 0.6470 |
| V05 | 0.6470 |
| V06 | 0.6470 |
| V07 | 0.5882 |
| V08 | 0.5882 |
| V09 | 0.5294 |
| V10 | 0.2352 |
| V11 | 0.0588 |
| V12 | 0.1764 |
| V13 | 0.0588 |
| V14 | 0.0588 |
| V15 | 0.0588 |
| V16 | 0.0588 |
| V17 | 0.0588 |

Таким образом, КСУ отражает самый первый уровень оценки угрозы системы, позволяя ранжировать элементы по степени структурной значимости и выделить наиболее угрожаемые из них.

Для данной системы получим следующие ранги значимости: 1й: V01 V02 V03; 2й: V04 V05 V06; 3й: V07 V08 V09; 4й: V10; 5й: V 12; 6й: V11 V13 V14 V15 V16 V17.

УДК 62-229.32

Віталій Музиченко, Микола Новік

Національний технічний університет України «Київський Політехнічний Інститут», Україна

ПОЛІПШЕННЯ СТАТИЧНИХ ТА ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГІДРОМЕХАНІЧНИХ ЗАТИСКНИХ ПАТРОНІВ

Vitalii Muzychenko, Mikola Novik

IMPROVEMENT OF STATIC AND DYNAMIC DESCRIPTIONS OF HYDROMECHANICAL CLAMPING CARTRIDGES

В наш час процес обробки матеріалів різанням характеризується суттєвим підвищенням швидкостей різання і подач. Створюються високообертові шпиндель-мотори, які мають оберти до 100 тис. за хвилину. Використання таких шпинделів обумовлює високі вимоги до статичних і динамічних характеристик затискних механізмів (патронів), якими вони оснащуються. Оснащення високооберткових шпинделів традиційними затискними механізмами унеможливується тому, що вони мають значні радіальні розміри і складну конструкцію підводу тиску живлення до робочих камер. При збільшенні радіальних розмірів затискних патронів збільшується його маса, внаслідок чого збільшується відцентрова сила, яка при суттєвому збільшенні обертів може призвести до значного зменшення сили затиску інструмента (заготовки), дисбалансу і резонансних коливань. Все це може призвести до пониження точності обробки і до створення аварійної ситуації. Зважаючи на це, виникає актуальна проблема створення і дослідження малогабаритних затискних патронів для високошвидкісної обробки матеріалів різанням. Створенню і дослідженню малогабаритних затискних патронів присвячені роботи як зарубіжних фірм [1,2,3], так і вітчизняних [4,5].

В роботах [1,2,3] розглядаються затискні малогабаритні патрони на базі самогальмуючих затискних втулок. Недоліком таких затискних патронів є те, що вони потребують для затиску/розтиску інструмента (заготовки) тиск живлення до 80 МПа і більше. Крім того у таких патронах в процесі підвищення обертів шпинделя, за рахунок відцентрової сили, зменшується сила затиску.

В роботах [4,5] також розглядаються затискні патрони, які характеризуються високим тиском живлення, що підводиться до робочих камер і запропоновано спосіб автоматичної компенсації сили затиску при підвищенні обертів шпинделя.

В запропонованій роботі розглядається статика і динаміка затискних патронів [6,7] які характеризуються значним зусиллям затиску/розтиску при незначному тиску живлення, що підводиться до робочих камер затискного патрона.

Література

1. Каталог фірми SHUNK. Polygon-spanntechnik, Tribos. 2004.
2. Патент США №6473954, МПК В23В 31/30 В23Р 19/027; F16N34/12. Mounting tool for hydromechanical chuck. опубл. 05.11.2002
3. Патент США №6224067, МПК В23В 31/30; В23В 31/20. Hydromechanical/ Stefan Lindstrom, опубл. 11.05.2001.
4. Патент України №73045, МПК В23В 31/30. Гідромеханічний затискний патрон, опубл. 16.05.2005., Бюл. №5.
5. Кузнецов Ю.М., Новік М.А., Забарний М.С., Грисюк О.В. Удосконалення інструментальних затискних патронів для високошвидкісної обробки // Вестник НТУУ «Київський політехнічний інститут», сер. Машиностроение. – 2007. – № 51. – С. 176-182.
6. Патент України №47693, МПК (2009) В23В 31/00. Гідромеханічний затискний патрон, опубл. 25.10.2010, Бюл. №4
7. Патент України №62943, МПК В23В 31/10; В23В 31/30. Гідромеханічний затискний патрон, опубл. 26.09.2011, Бюл. №18

УДК 62-231:621.9.04

Вадим Недобой, Юрій Кузнєцов

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", Україна

ШПИНДЕЛЬНІ ВУЗЛИ З ЗАТИСКНИМИ МЕХАНІЗМАМИ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Vadum Nedoboy, Yuri Kuznetsov

UNITS SPINDLE WITH LOCKING MECHANISM FOR MACHINE NEW GENERATION

Сучасні умови виробництва потребують створення верстатів нового покоління, а також окремих їх вузлів. У нас час на виробництві зростає використання технологій, які передбачають як найменше втручання людей. Тому метою даних досліджень було створення таких механізмів для верстатів нового покоління, які б дали змогу автоматично затискати-розтискати інструмент (заготовку).

На даному етапі був проведений патентний пошук по відомих конструкціях шпиндельних вузлів, який показав, що основними напрямками у проектуванні є винайдення нових конструкцій та покращення старих шляхом введення нових елементів та вузлів.

Основною проблемою існуючих шпиндельних вузлів з затискними механізмами є недосконалість та складність конструкції та неможливість регулювання сили затиску, складність виконати затиск на високих оборотах шпинделя.

Нами були запропоновані такі схеми затискних механізмів:

1. Шпиндельний вузол верстата – базується на електро-гідравлічному затиску інструменту (заготовок). Шпиндельний вузол містить привод головного руху, що складається з шпинделя 1 (рис. 1) на опорах 2 у вигляді радіально-упорних шарикопідшипників. На шпинделі розташований ротор 3 головного руху, а в корпусі 4 статор 5, між якими при подачі електричного струму виникає електромагнітне поле. Поза задньою опорою шпинделя 1 на різьбі розташована гайка 6 гвинтової передачі, яка з одного боку зв'язана з ротором 7 електромеханічної системи, а з другого боку через тіло кочення – упорний шарикопідшипник 8 з вхідними плунжерами 9 малого діаметра d , розташованими співосно в нерухомій конусній розподільчій втулці 10, натягнутій на конус шпинделя 1 гайкою 11 (рис. 1). В роторі через електромагнітне поле різного напрямку взаємодіє статор 12, розташований за задньою опорою 2 в конусі 4. В передній частині шпинделя 1 розташований цанговий затискний патрон для закріплення 13 (різучого інструменту, наприклад, кінцевої фрези, або заготовки).

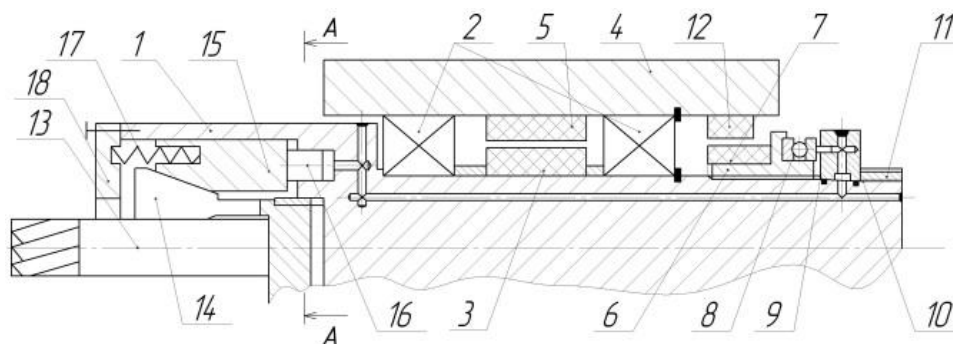


Рис. 1. Шпиндельний вузол верстата

Цанговий затискний патрон складається з нерухої затискної цанги 14, жорстко зв'язаної з шпинделем 1 за допомогою різьби, і рухої конусної втулки 15, яка по торцю зв'язана з плунжерами 16 більшого діаметра D . Між плунжерами 9 і 16 знаходиться з рідиною або гідропластом замкнена гідравлічна система, утворена отворами і заглушками на периферії і торці шпинделя 1 і конусної розподільчої втулки 10. Для попернення конусної втулки 15 у вихідне положення при розтиску об'єкта 13 передбачені між упорним диском 18 і конусною втулкою 15. Зв'язок між плунжерами 9 і 16 можливий як через співвісні отвори в шпинделі 1, так і через центральний отвір вздовж осі шпинделя 1.

2. Шпиндельний вузол верстата – базується на електро-механічному затиску інструменту (заготовок). Шпиндельний вузол містить привод головного руху, що складається з шпинделя 1 (рис. 2) на опорах 2 і 3 у вигляді радіально-упорних шарикопідшипників. На шпинделі розташований ротор 4 головного руху, а в корпусі 5 статор 6, між якими при подачі електричного струму виникає електромагнітне поле. Поза задньою опорою шпинделя 1 на різьбі розташована гайка 7 гвинтової передачі, яка з одного боку зв'язана з ротором 8 електромеханічної системи, а з другого боку через тіло кочення – 2 упорних шарикопідшипників 9 з входними плунжерами 10 (рис. 2) малого діаметра d , розташованими співосно в порожнині шпинделя 1, натягнутій на конус шпинделя 1 гайкою 11 (рис. 2). В роторі через електромагнітне поле різного напрямку взаємодіє статор 13, розташований за задньою опорою 2 в корпусі 5. В передній частині шпинделя 1 розташований цанговий затискний патрон для закріплення (різучого інструменту, наприклад, кінцевої фрези, або заготовки). Цанговий затискний патрон складається з нерухокої затискної цанги 14, жорстко зв'язаної з шпинделем 1 за допомогою різьби, і рухомої конусної втулки 16, яка по торцю зв'язана з плунжерами 16 більшого діаметра D (рис. 2). Між плунжерами 9 і 16 знаходиться з рідиною або гідропластом замкнена гідравлічна система, утворена отворами і заглушками в центрі (в осі) шпинделя 1. Для поперення цанги 14 у вихідне положення при розтиску об'єкта 17 передбачена пружина 18 розташована між цангою 14 та плунжером великого діаметра 16.

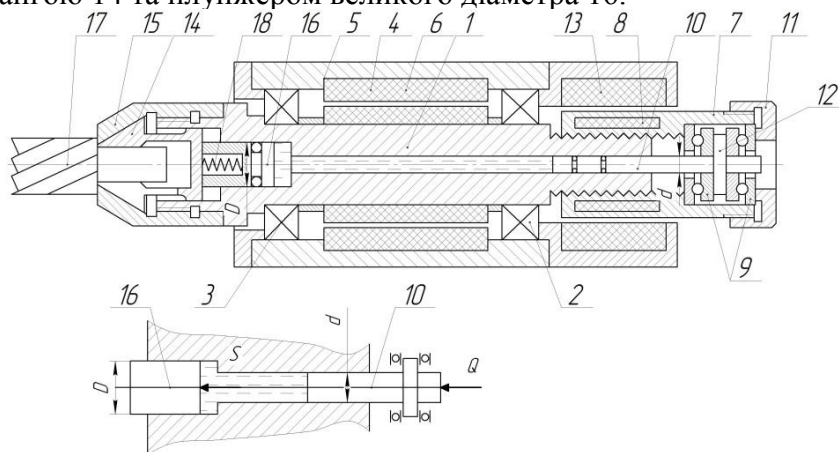


Рис. 2. Шпиндельний вузол верстата

Отже, такі механізми дають змогу нам розширити технологічні можливості верстатів, а саме зменшення часу на затиск-розтиск інструменту, затиск тонкостінних деталей, точне регулювання сили затиску заготовки, зменшення впливу людини на процес виробництва. Також такі схеми є більш простіші за конструкцією ніж існуючі.

Література

1. А. с. СССР 3515626. Силовая головка. МПК В23Q37/00, заявл. 09.11.72, опубл. 30.05.76 Бюл. №20.
2. Кузнецов Ю. Н., Дмитриев Д. А., Диневич Г. Е. Компоновка станков с механизмами параллельной структуры (под ред. Ю. Н. Кузнецов. Херсон: ПП Вишемирський, 2010. – 417 с. (рис. 7.17, стр. 399-401).
3. Патент Української на корисну модель №65488. Шпиндельний вузол верстата. МПК В23В47/00, В23В19/00, заявл. 04.05.2011, опубл. 12.12.2011, Бюл. №23

УДК 621.9.313

Катерина Олійник, Юрій Гайдаєнко, Юрій Кузнєцов

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна

САМОДІЮЧИ МОТОР-ШПИНДЕЛІ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Katrin Oliinyk, Yuriy Gaidaienko, Yuriy Kuznetsov

SELF-ACTING MOTOR-SPINDLE FOR MACHINE NEW GENERATION

В умовах сучасного верстатобудування металоємні та крупногабаритні верстати втрачають свою популярність та відходять на другий план. На їх зміну приходять верстати з паралельною кінематикою, в яких застосовується модульний принцип. На основі модульного принципу створено багато компоновок, які дозволяють не тільки пришвидшити процес обробки, а й підвищити її технологічність. Такі верстати складаються із самостійних функціональних одиниць шляхом об'єднання їх у єдиний комплекс із загальною системою управління і контролю. До таких складальних одиниць відносяться шпиндельні вузли, до шпинделів яких кріпляться інструментальні оправки з різальним інструментом, що виконує основні операції металообробки: свердлильні, розточувальні і підрізно-розточні, фрезерні, різьбонарізні та ін.

Вже відомо багато різновидів конструкційних виконань самодіючих мотор-шпинделів і вказана різноманітність продовжує зростати хаотично і досить стрімко.

Відомі класифікації мотор-шпинделів не дозволяють однозначно визначити межі та структуру досліджуваного класу, а винайдення нових його представників здійснюється виключно з використанням інтуїтивного підходу.

Вирішення проблем, спричинених зростанням різноманітності мотор-шпинделів, відноситься до новітнього актуального наукового напрямку досліджень, який узагальнюється поняттям структурно-системних досліджень

Аналіз структурної будови відомого різноманіття систем типу «М-Ш» свідчить, що існує значна кількість їх різновидів, структури яких відсутні на базовому рівні, але ідентифікація генетичних кодів їх джерел поля свідчить про те, що вони є генетичними спадкоємцям породжувальних джерел електромагнітного поля. Це пояснюється існуванням видів ЕМ-систем більш високого рівня складності, структури яких суміщують в собі генетичну інформацію двох геометрично споріднених видів базового рівня. З точки зору прийнятої генетичної концепції, такі види будемо віднови до класу гібридних видів ЕМ-систем.

Гібридні електромеханічні структури характеризуються змішаною генетичною інформацією, тому їх функціональні властивості визначаються відповідними функціями, які властиві породжувальним видам.

В основі синтогенезу гібридних видів лежать генетичні процеси схрещування, які зумовлюють ускладнення структур з одного боку, і розширення їх функціональних властивостей, з іншого. Основу суміщених структур становлять принципи просторового суміщення двох або декількох ЕМ-структур, які можуть відноситись до різних базових видів.

Системи типу «Мотор-шпиндель» являють собою складні суміщені електро-механічні структури, які включають в себе механічну і електромагнітну частини (рис. 1). До механічної частини відноситься сам шпиндель, а до електромагнітної відносяться обмотки, які являються джерелом виникнення електромагнітного поля.

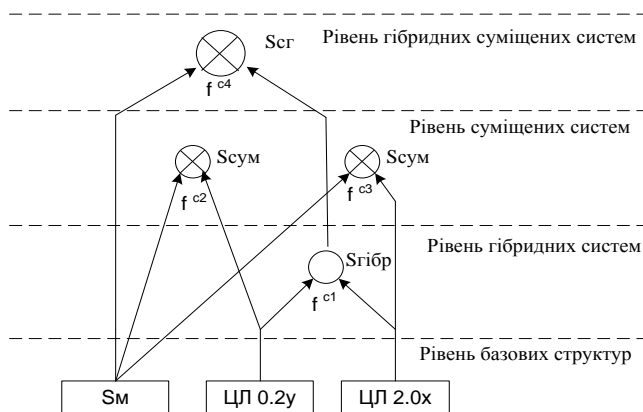


Рис. 1. Модель утворення складної суміщеної системи типу «М-Ш»

Суміщена ЕМ-система становить собою просторову композицію принаймні двох елементарних структур, кожна з яких виконує свою функцію в системі. Тому в такій суміщеній системі просторова форма і кількість рухомих та нерухомих частин, повітряних проміжків, систем живлення і керування визначається конкретною цільовою функцією, відповідною просторовою геометрією і кількістю суміщених елементарних ЕМ-структур. Для порівняння структурної будови представлений самодіючий мотор-шпindel (рис.3) (Патент України 65488).

Для наглядного сприйняття будови структури М-Ш показаний у розрізі на рисунку 2 (кольором виділена електромеханічна частина).

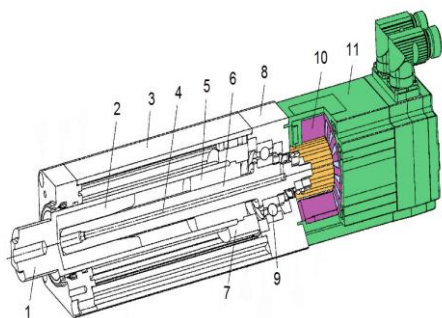


Рис. 2. Мотор-шпindel у розрізі
1 – шпindel; 2–опорний циліндр; 3 – корпус механічної частини М-Ш; 4 – відділ для надходження мастила;
5 – ходова шпindelя; 6 – гайка шпindelя;
7–центруюча направляюча; 8 – кожух; 9 - підшипник;
10 – статор двигуна; 11 - корпус двигуна.

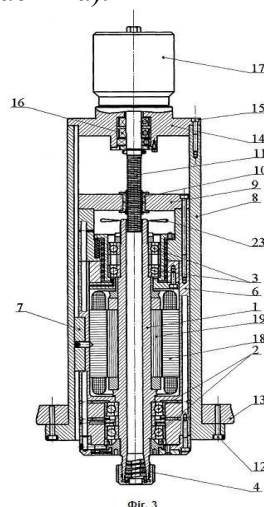


Рисунок 3 - Шпindel 1, передня і задня опори 2 і 3, оправка 4, інструмент 5. піноль 6, шпонка 7, корпус 8. фланець 9, гайка 10, гвинт 11 болти 12 нерухома частина 13, перехідний фланець 14, болти 15, жорстка опора 16 кроковий електродвигун 17, статор 18, двошарова активна поверхня 19

У ході досліджень на основі методів генетичного синтезу було створено генетичну модель структуроутворення гібридних ЕМ-систем мотор-шпindelів та створено ряд структур.

УДК 621.941.323.2

Віталій Оріхон, Валерій Кушик

Національний технічний університет України «Київський Політехнічний Інститут», Україна

ШИРОКОДІАПАЗОННИЙ ЦАНГОВИЙ ПАТРОН ЯК ОБ'ЄКТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Vitalij Orikhon, Valerij Kushyk

WIDE-COLLET AS INTELLECTUAL PROPERTY

Цангові патрони (рис. 1) для затиску нежорстких заготовок різної форми створено використовуючи методом морфологічного аналізу і принцип постійності об'єму затискних елементів, який полягає в тому, що при затиску заготовок різного діаметру і форми змінюються геометричні розміри затискних елементів, але об'єм їх залишається постійним.

Цанговий патрон (рис.1) складається з корпусу 1, в конусному отворі якого розміщена цанга 2 із затискними елементами у вигляді камер 3 з еластичною оболонкою 4, заповнених сипким матеріалом 5, як варіант виконання камери з еластичною оболонкою можуть бути заповнені рідиною, яка може тверднути під дією магнітного поля, причому камери 3 виконані у вигляді окремих змінних модулів і сполучені з пелюстками за допомогою шарнірів 6.

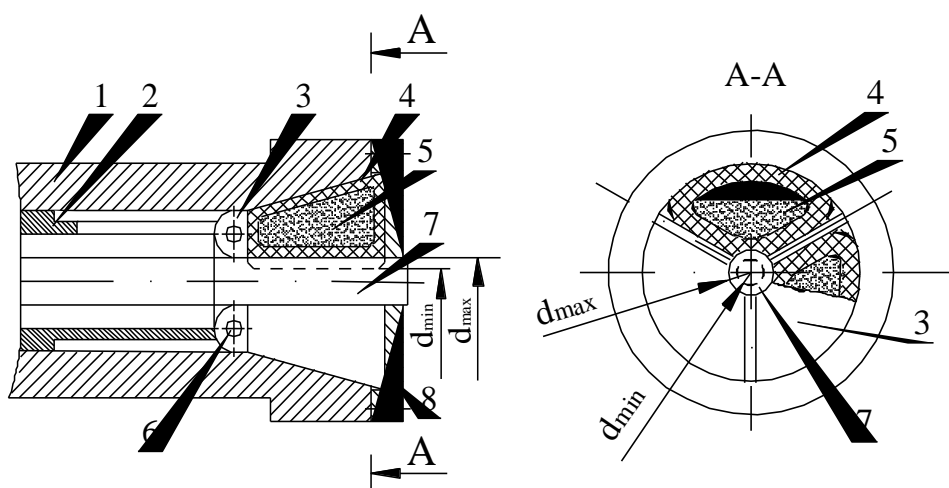


Рис. 1. Цанговий патрон із затискними елементами у вигляді окремих змінних модулів, шарнірно сполучених з пелюстками

Наявність шарнірів 6 дозволяє проводити заміну затискних елементів при затиску заготовок різної форми. Для запобігання переміщенню затискних елементів в осьовому напрямі і попадання стружки на робочі поверхні, на торці корпусу 1 за допомогою, наприклад, гвинтів, закріплена кришка 8. При русі труби затиску вліво (не показано) затискні елементи 3 у вигляді камер з еластичною оболонкою 4, яка заповнена сипким матеріалом, причому камери 3 виконані у вигляді окремих змінних модулів, розміщених у фігурних пазах важелів, осі яких розташовані на кінцях корпусу і сполучені з пелюстками за допомогою шарніра 6 переміщують також вліво, затискаючи заготовку 7. При затиску заготовки фігурної форми, затискні елементи у вигляді камер 3 за допомогою еластичної оболонки 4 копіюють форму даної заготовки, що затискається, при цьому зберігається постійність об'єму затискного елемента. Розтиск заготовки відбувається в зворотній послідовності.

УДК 681.51, 621.3.07

Михайло Паламар, Михайло Стрембіцький, Оксана Гнатюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ В КОНТУРІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ДИНАМІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ ІЗ НЕВИЗНАЧЕНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Michael Palamar, Michael Strembitsky, Oksana Hnatiuk

TRIAL OF NEURAL NETWORKS IN THE SYSTEM CIRCUIT MANAGE DYNAMIC OBJECTS WITH UNCERTAIN PARAMETERS

Опорно-поворотний пристрій (ОПП) антенної системи (АС) для супроводу низькоорбітальних космічних апаратів (КА) містить: електромеханічний привід, давачі положення, систему керування.

Точність наведення АС із параметрами, невизначеність яких зумовлена нестабільністю електромеханічних приводів, зміною динамічного навантаження, люфтами у механічних вузлах, залежить від вибору типу та способу налаштування роботи регулятора.

Математична модель, що описує систему автоматичного керування (САК) наведенням АС, має вигляд:

$$\begin{aligned}\dot{\varphi} &= \omega_y \\ \dot{\omega}_y &= -\frac{1}{T_s} \omega_y + \frac{K}{T_s} \delta\end{aligned}\quad (1)$$

де φ – кут відхилення від заданої траєкторії, ω_y – кутова швидкість обертання навколо вертикальної осі, δ – кут повороту навколо вертикальної осі, T_s – постійна часу, K – постійний коефіцієнт.

Антенна система є замкнутою системою автоматичного керування із зворотнім зв'язком, структурна схема якої наведено на рисунку 1.

Передавальна функція АС як складової ланки САК відображає зміну реального кута повороту відносно заданого положення і є інтегруючою ланкою із запізненням (рис.1), постійна часу T_s , якої враховує момент інерції механічних вузлів ОПП.

Електромеханічний привід САК має характер інтегруючої ланки, для якої коефіцієнт T_r – електромагнітна постійна часу двигуна, яка враховує приведений до валу двигуна момент інерції обертової частини, пусковий момент, а також кутову швидкість холостого ходу. Встановлення АС на заданий кут повороту здійснює давач кутового положення, який у структурній схемі САК АС відображений аперіодичною ланкою першого порядку (рисунком 1).

Класичні системи керування ОПП АС, як правило, містять ПІД-регулятори [1], які, використовуючи лінійну комбінацію пропорційної, інтегральної та диференційної складової мінімізують відхилення значення вихідного сигналу відносно заданого. Проте, налаштування коефіцієнтів ПІД-регуляторів, вимагає попереднього розроблення деталізованої математичної моделі об'єкту керування. Тому використання інших моделей адаптивного керування й, зокрема, рекурентних нейромереж (НМ), які володіють хорошими апроксимуючими властивостями, швидкодією і здатністю до навчання є актуальним завданням.

В роботі показано ефективність застосування нейромережі в контурі САК АС, навчання якої виконувалося шляхом подання на вхід НМ вектору вихідних значень САК і реакцій системи на задану вхідну функцію.

Основним критеріями для порівняння роботи класичних П- та ПІД-регуляторів і нейронної мережі обрано основні динамічні параметри САК, розрахунок яких виконано у середовищі MATLAB. Результати математичного моделювання наведено на рисунку 2.

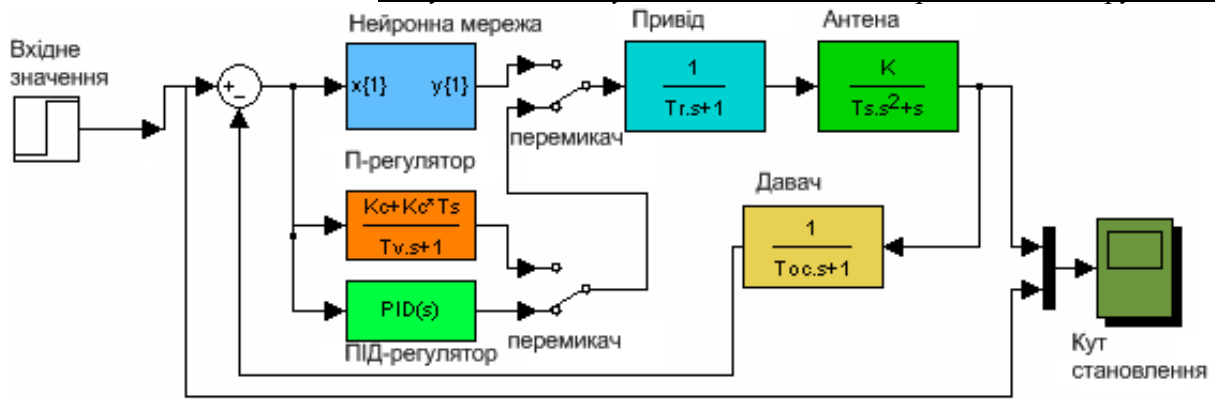


Рис. 1. Модель антенної системи

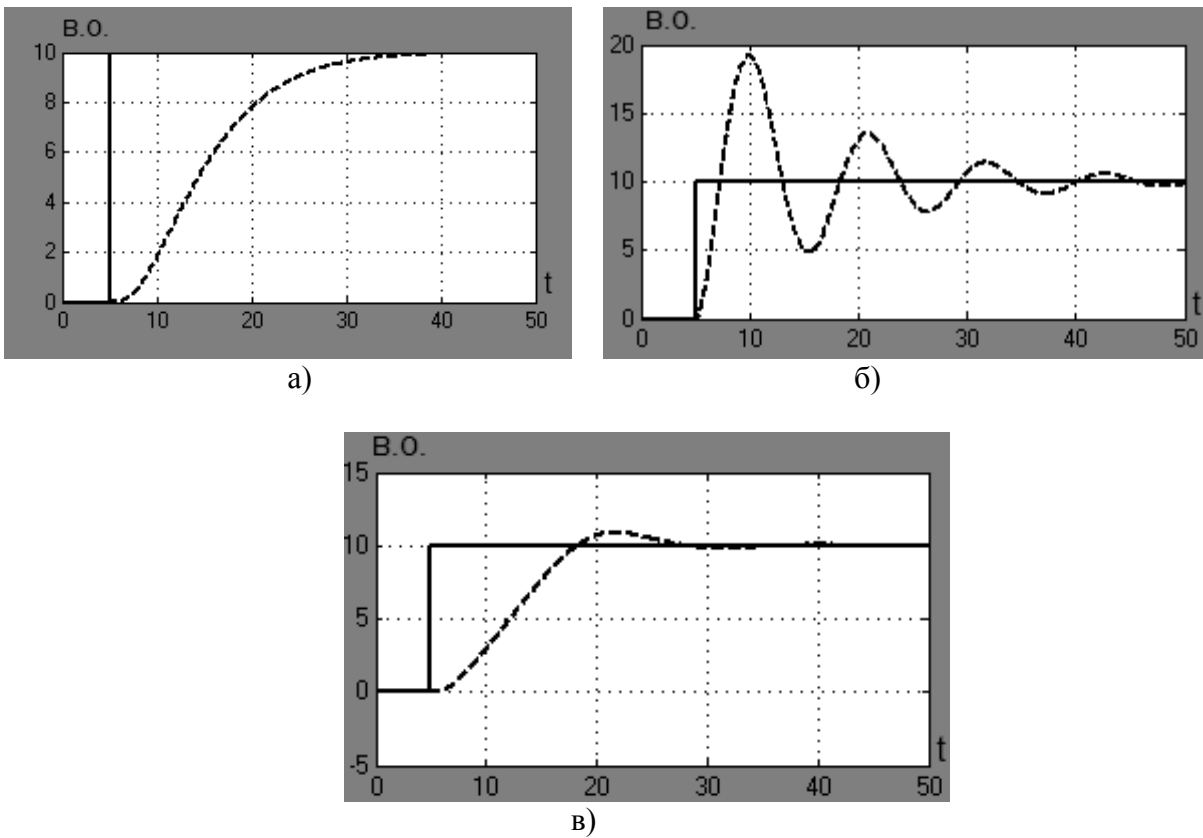


Рис. 2. Результати моделювання: а) П - регулятор, б) ПІД - регулятор, в) нейроконтролер

Результати досліджень показали ефективність застосування нейронної мережі в системі керування АС у порівнянні із класичними П- та ПІД-регуляторами.

Література

1. Ang K.H., Chong G., Li Y. PID control system analysis, design, and technology // IEEE Transaction on Control systems Technology. 2005. Vol. 13. No. 4.

УДК 621.87

Андрій Палюх

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УНІВЕРСАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАВИВАННЯ ГВИНТОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕПЛОАГРЕГАТІВ РІЗНОЇ ФОРМИ ТА ТИПОРОЗМІРІВ

Andrey Palyukh

UNIVERSAL DEVICE FOR COILING SPIRAL ELEMENT OF HEAT DEVICES DIFFERENT SHAPES AND SIZES

Основною проблемою при формування гвинтових профільних елементів є утворення гофр та спотворення гвинтового профілю під час його формування. Розроблене технологічне оснащення забезпечує відсутність вказаних недоліків.

Формування профільних гвинтових елементів здійснюється на спеціальному технологічному оснащенні, яке дозволяє формувати різнопрофільні заготовки з сортового прокату заданих типорозмірів.

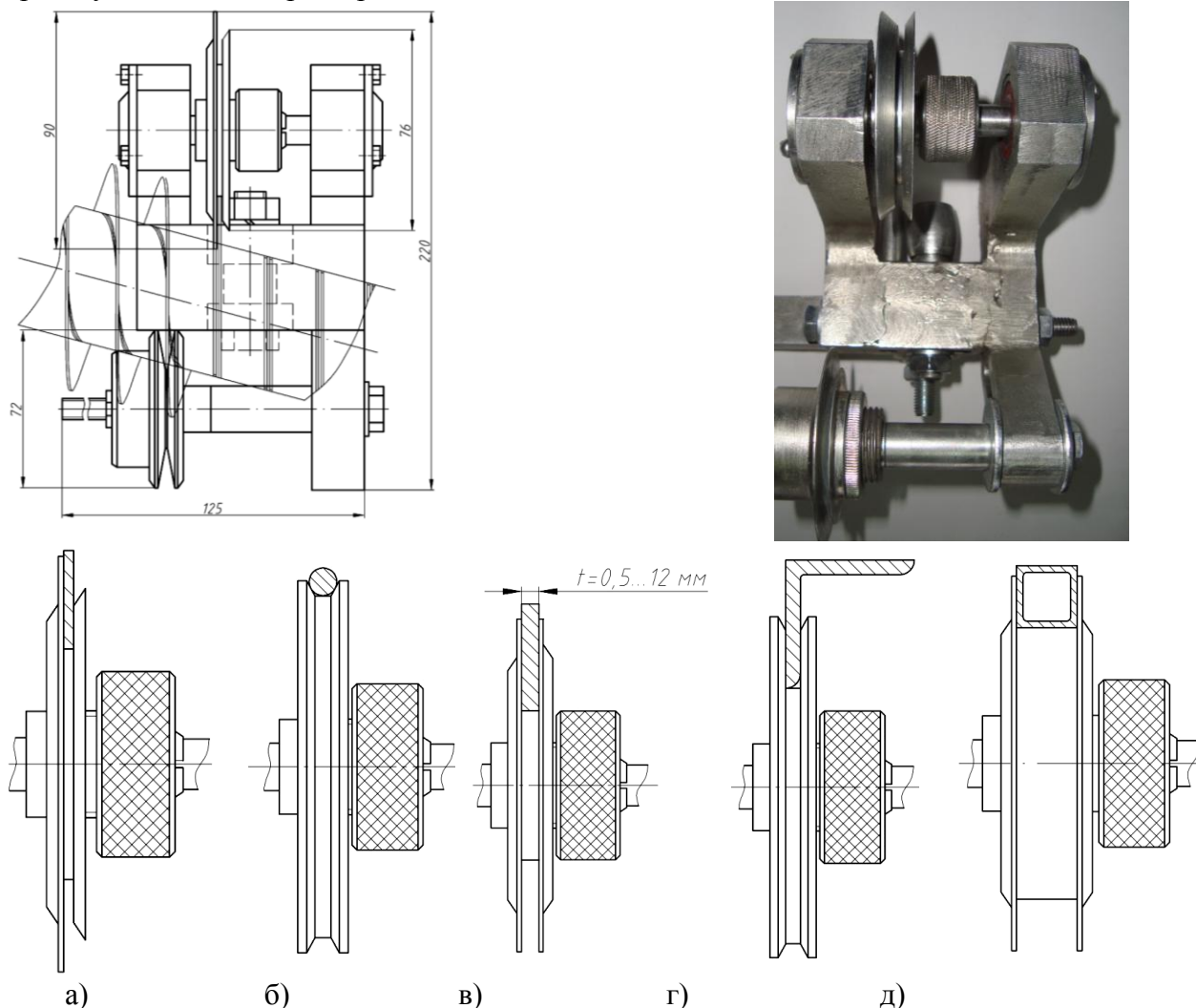


Рис. 1. Пристрій для формування гвинтових профільних елементів теплових агрегатів із змінними формувальними головками для навивання: а) смуг; б) круглих профілів; в) широких смуг; г) Г-подібних профілів; д) квадратних профілів

Формування гвинтових профільних елементів здійснювали на нарізані канавки оправки тепло агрегату необхідних типорозмірів.

Пристрій для неперервного навивання різнопрофільних гвинтових заготовок на оправу виконано у вигляді П - подібного кронштейна 1, низ якого жорстко з'єднано з різцетримачем 2 токарного верстату, кронштейном 3 і болтом 4 та встановлений під кутом до осі циліндричної оправу 5 рівним куту піднімання гвинтової лінії з можливістю осьового переміщення. Крім цього, праву вітку U-подібного кронштейна 1 в свою чергу виконано у вигляді двох вертикальних паралельних стійок лівої 6 і правої 7, в які знизу та зверху паралельно між собою встановлено вали відповідно верхній 8 і нижній 9 в підшипники 10 з можливістю кругового провертання. На верхній вал 8 жорстко встановлено направляючий шків 11 з затискним диском 12, регулювання величини зазору між їх торцевими поверхнями здійснюється за допомогою регулювальної гайки 13, яка нагвинчена на лівій ступені верхнього вала 8. На нижньому валу 9 U-подібного кронштейна 1 зправа знизу жорстко встановлено направляючий ролик 14, який встановлено на відстані одного кроку гвинтової заготовки 15 від притискного диска 12 з можливістю кругового провертання, а знизу u-подібного кронштейна 1 на осі 16 встановлено подаючий ролик 17 з можливістю кругового провертання з кутом нахилу прямокутної трапеції поперечного перерізу навитого витка заготовки 15, який взаємодіє з стрічковою заготовкою 18 при її подачі в зону формоутворення і утворює аналогічний калібр 19 з нерухомим циліндричним упором 20, жорстко встановлений в нижній частині u-подібного кронштейна 1 перпендикулярно до напрямку руху стрічкової заготовки 18, причому вісь 16 подаючого ролика 17 встановлена в осьовий паз 21 з можливістю осьового переміщення і регулювання величини калібру 19, а зі сторони протилежної від осьового паза 21 встановлено підтискну пружину 22, яка стискується болтом 23. Величина калібру 19 регулюється гвинтом 24 і стопориться гайкою 25.

Для нагріву стрічкової заготовки 18 використовується індуктор 26, який встановлено на різцетримачі 2 токарного верстату і з'єднано з відповідними відомими механізмами. Оправа 5 жорстко кріпиться в кулачках токарного патрону 27 верстату, а на її зовнішній поверхні нарізана гвинтова канавка 28 кроком, рівним кроку гвинтової заготовки 15 і шириною, більшою товщини стрічкової заготовки 15 з можливістю вільного її входження в неї. Для кріплення кінця стрічкової заготовки 18 на оправі 5 виконано осьовий паз 29, перпендикулярно до площини гвинтової канавки 28 з можливістю вільного заходу. Пристрій жорстко кріпиться до різцетримача 2 під кутом до оправу 5, рівним куту піднімання гвинтової лінії 15. Закріплення кінця заготовки здійснюється наступним чином. Кінець стрічкової заготовки 18 згинається під кутом 90° і встановлюється у гвинтову канавку 28 і осьовий паз 29 оправу 5 та в зазор між шківом 11 і затискним диском 12.

Робота пристрою для неперервного навивання різнопрофільних гвинтових заготовок на оправу здійснюється наступним чином. Після проведення підготовчих робіт вмикається верстат, стрічкова заготовка 18 подається в зону формоутворення і здійснюється навивання 0,5-0,75 витка. Після чого здійснюється формоутворення кроку спіралі, яка встановлюється в направляючий ролик 14. Оправа 5 провертається, і в її гвинтову канавку 28 здійснюється навивання гвинтової заготовки 15. У разі потреби для підвищення пластичності стрічкової заготовки 18 вмикають індуктор 26, який здійснює її нагрів, що сприяє покращенню формоутворення гвинтової спіралі та її встановлення у гвинтову канавку 28 оправу 5. Після закінчення технологічного процесу пристрій для неперервного навивання різнопрофільних гвинтових заготовок на оправу відводиться у верхнє положення, а оправа 5 з гвинтовою заготовкою 15 знімається з верстату, а на її місце встановлюється нова (привід на кресленні не показано).

УДК 636.028

Яна Погорелова, Лілія Жепко, Наталія Боровікова, Дмитро Бидюк

Харківський національний технічний університет сільського господарства

ім. П. Василенка, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІТЧИЗНЯНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ КОРМІВ ДЛЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН

Yana Pogorelova, Liliya Zhepko, Nataliya Borovikova, Dmytro Bidyuk

PROSPECTS FOR THE USE OF DOMESTIC RAW MATERIALS IN TECHNOLOGY FOR PET FOOD

Останнім часом як за кордоном, так і в Україні спостерігається стійка тенденція до збільшення числа домашніх тварин, зокрема, собак та кішок, що породжує проблему забезпечення їх повноцінним кормом. Виробництво кормів для домашніх тварин є досить перспективним напрямком, що динамічно розвивається. Популярність готових кормів обумовлена певними їх перевагами перед «домашньою» їжею, що полягають в економії часу, зручності використання, збалансованості харчування тощо. При виборі корму для свого вихованця, перш за все, слід визначитися з видом корма для годування: сухим, вологим або консервованим.

Аналіз літературних джерел показав, що на сьогоднішній день ринок кормів для домашніх тварин (котів та собак) дуже різноманітний. На ринку представлено безліч марок всіх видів кормів, вибрати з яких досить складно. В основному корми для собак та кішок представлені торговими марками іноземних виробників (Royal Canin, Pedigree, Chappy, Darling, Whiskas, Kitekat Friskies, Hill's тощо), при цьому асортимент кормів вітчизняних виробників дуже обмежений. При виборі виду корму та конкретної марки, власники домашніх тварин керуються міркуваннями з приводу, насамперед, їх кількісного, якісного складу та ціни.

Сухі корми становлять більшу частину ринку комерційних кормів для домашніх тварин як за кордоном, так і в нашій країні. Існують різні технології, що дозволяють виготовляти сухий корм: випарювання, гранулювання і пресування. Більшість вологих кормів виготовляються аналогічно сухим кормів, але з деякими невеликими відмінностями. Продукт формується, змішується і проходить через екструдер, який встановлюється на більш низьку температуру та тиск.

Для рішення питань розробки нових підходів та способів раціонального використання сировини тваринного та рослинного походження для отримання продуктів з високою харчовою та біологічною цінністю використовуються джерела поживних речовин, що є поширеними та доступними на ринку України.

Слід зазначити, що ціна кормів для домашніх тварин закордонних виробників є досить високою, отже перспективним та актуальним напрямком, на наш погляд, є розробка технології кормів з сировини за доступною ціною. З цього приводу цікавим напрямком, на наш погляд, є використання різних видів злакових, олійних культур, річкової риби тощо.

Залучення вітчизняної сировини дозволить задовольнити існуючий попит на корма для домашніх тварин за рахунок розширення їх асортименту, створення нових продуктів з високою харчовою та біологічною цінністю та доступною ціною.

УДК 621.867

Лілія Рогатинська, Олена Рогатинська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПЛОСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ

Liliya Rogatynska, Olena Rogatynska

METHOD OF USE PLANE MODELS TO RESEARCH SCREW CONVEYOR

Гвинтові конвеєри (ГК), зокрема швидкохідні ГК, широко використовуються в народному господарстві. Проте, поряд із низкою переваг, вони мають підвищену енергоємність порівняно із іншими машинами неперервного транспорту. Вибір раціональних параметрів ГК за критерієм енергоємності передбачає проведення експериментальних досліджень параметрів взаємодії робочих поверхонь з вантажем. З метою здешевлення експериментальних досліджень розроблено методику дослідження швидкохідних ГК з використанням його плоских моделей, що ґрунтується кінематичній подібності ГК та плоскої моделі при збереженні співвідношень між векторами швидкостей вантажу та робочих органів. При цьому силовий вплив одних факторів може бути замінений на вплив інших. Зокрема, вплив відцентрових сил від обертання вантажу можна замінити впливом сил тяжіння, якщо кожух розвернути на площину, перпендикулярну вектору прискорення земного тяжіння. Тоді гвинтова поверхня трансформується також у площину і гвинт шнека можна замінити плоским імітатором. Достовірність методу ґрунтується на відповідності теоретичних моделей, що експериментально підтверджено. На основі методу розроблені такі методики:

- методика визначення впливу коефіцієнта тертя на напрям переміщення потоку;
- методика визначення кута нахилу гвинтової траєкторії потоку вантажу у вертикальному конвеєрі;
- методика визначення критичної кутової швидкості за плоскою моделлю.

У гвинтових швидкохідних конвеєрах з кутовою швидкістю ω напрям траєкторії транспортування потоку (кут її підйому β_{Π}) визначається силами реакцій робочих поверхонь кожуха та гвинта (із врахуванням сил тертя), що зрівноважують силу тяжіння та відцентрову силу. Експериментальне визначення кута тертя ковзання φ_1 вантажу по робочих поверхнях гвинта визначаємо шляхом розгортання поверхні кожуха в плоску модель. При цьому сила земного тяжіння $G = mg$ виконує ту ж функцію, що відцентрова сила у ГК - притискає вантаж до поверхні розгорнутого кожуха. При переміщенні по горизонтальній площині вертикального плоского імітатора гвинта, встановленого до напрямку руху під кутом, рівним куту підйому гвинтової поверхні α , отримаємо повну кінематичну та динамічну подібність із ідеальним гвинтовим транспортуванням у конвеєрі з приведеним радіусом r і кутовою швидкістю потоку $\omega_{\Pi 0} = \sqrt{g/r}$. Тоді коефіцієнт тертя вантажу до гвинта μ_1 за замірним кутом відхилення потоку $\beta_{\Pi 0}$ на моделі визначається за залежністю: $\mu_1 = \operatorname{tg}(\pi/2 - \alpha - \beta_{\Pi 0})$.

Для визначення кута нахилу гвинтової траєкторії потоку вантажу у вертикальному конвеєрі здійснюють нахил площини основи плоскої моделі на певний кут χ , $\sin \chi = g/(g + r\omega_{\Pi}^2)$, що задає її динамічну подібність із конвеєром. Його швидкісний режим визначається кутовою швидкістю $\omega_{\Pi} = \omega \cdot \operatorname{tg} \alpha / (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta_{\Pi})$, що визначається із виведеної умови взаємозв'язку параметрів χ , β_{Π} при $\omega_{\Pi} = \sqrt{g/r}$. Критична кутова швидкість швидкохідного гвинтового конвеєра визначається за залежністю $\omega_k = \sqrt{g/(r\mu_2 \operatorname{tg} \beta)}$ при забезпеченні умови $\operatorname{tg} \chi_k = \mu_2 \operatorname{tg} \beta_0$.

УДК 621.86

Роман Рогатинський, Тарас Пелешок, Дмитро Серілко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОЕКТУВАННЯ БУНКЕРІВ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ

Roman Rogatynskyi, Taras Peleshok, Dmytro Serilko

DESIGNING HOPPER OF SCREW CONVEYOR

Продуктивність, стабільність та надійність роботи гвинтових конвеєрів (ГК), зокрема швидкохідних, в значній мірі визначається надійністю роботи завантажувальних пристроїв та їх пропускною здатністю. В основному завантаження ГК відбувається із бункера і при цьому можливі два режими. При першому реалізується вільне витікання з бункера і розхід визначається параметрами вивантажувального отвору та властивостями вантажу. При другому - розхід визначається можливостями гвинтового конвеєра, а тому реалізується витікання вантажу з нормованим розходом, що задається ГК, тобто існує підпір вантажу в зоні вивантажувального отвору.

Складна залежність параметрів потоку сипкого вантажу в ГК, зокрема величини його заповнення, від кутової швидкості робочого органу гвинтового конвеєра є причиною того, що процеси їх завантаження мають низку особливостей, які потрібно враховувати при проектувальні завантажувальних бункерних систем. Особливо це стосується швидкохідних, в т.ч. вертикальних ГК, покращення роботи яких можна забезпечити кращою подачею вантажу у міжвитковий простір гвинта.

Проведеними дослідженнями встановлено, що, при проектуванні бункерів, його конструкція повинна забезпечувати вільне гідравлічне витікання сипкого вантажу та формування напрямленого ущільненого потоку в зону завантаження. Практично це реалізується при встановленні на виході із випускного отвору бункера відповідних направляючих лотків, які подають вантаж безпосередньо в зону його захвату витком.

Для горизонтальних ГК важливе значення має конструкція бункеру та направляючого лотка, оскільки сипкий вантаж повинен рівномірно заповнювати міжвитковий простір конвеєра. Зокрема, передня стінка бункера встановлюється вертикально. Кут нахилу задньої стінки бункерного завантажувального пристрою вибирається в діапазоні 35 - 40°. В такому випадку переміщення сипкого вантажу в робочому просторі бункера забезпечує максимальний його розхід і буде найбільш оптимальним із умови реалізації ущільненого потоку на похилій напрямній площадці. Кут нахилу бокових стінок вибирається менший кута нахилу задньої стінки.

З метою максимізації горизонтальної складової швидкості завантаження та інтенсифікації процесу завантаження ГК, раціональне значення кута встановлення напрямної площадки вибирається в межах 50–55°. Розміри завантажувальної площадки вибираються кінематичним розрахунком із умови узгодження горизонтальної складової вантажу, що подається, із швидкістю його транспортування ГК. Довжина завантажувального отвору у горизонтальному швидкохідному ГК, за умови формування ущільненого потоку, вибирається рівною кроку гвинта. Мінімальна висота вантажу у бункері вибирається із умови забезпечення стабільного розходу вантажу через вивантажувальний отвір.

Для швидкохідних вертикальних ГК довжина завантажувального отвору приймається 2 – 2,5 кроки гвинта. Для інтенсифікації завантаження вертикальних швидкохідних ГК використовують пристрій, що забезпечує відповідний вібраційний вплив на вантаж в зоні завантажувального отвору, частота коливання якого відповідає частоті обертання гвинта швидкохідного конвеєра або пропорційна їй, а амплітуда коливання становить більше 3...5 розмірів зерна. Значний ефект досягається також використанням спеціальних гравітаційних та відцентрових пристроїв.

УДК 62-231:621.9.04

Оксана Рожко, Юрій Кузнецов

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Україна

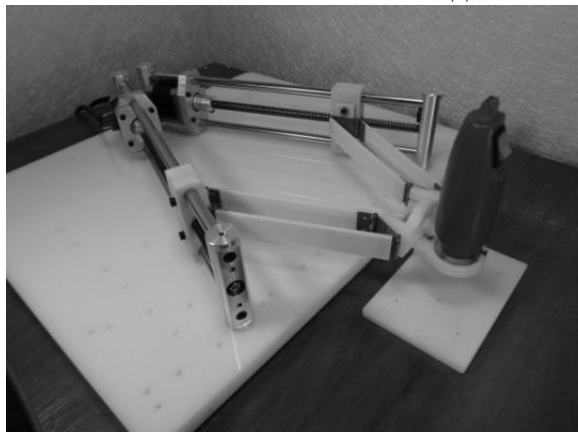
КОМПОНОВКИ ТА КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ БІГЛАЙДІВ ТА БІПОДІВ

Oksana Rojko Yuriy Kuznetsov

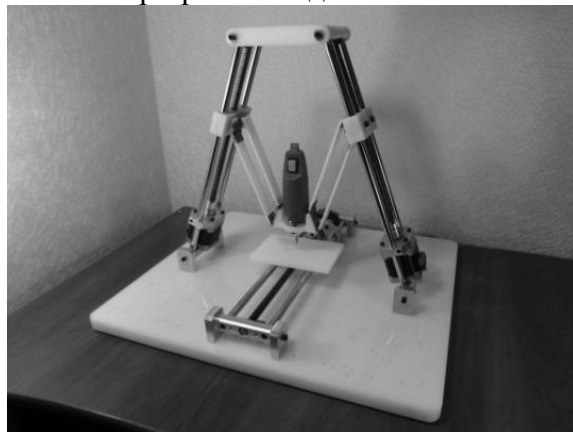
LAYOUT AND DESIGN FEATURES OF BIGLAYDS AND BIPODS

Найпростішими конструкціями механізмами з паралельною структурою (МПС) прийнято вважати структури «біглайд» та «біпод» із двома штангами постійної та змінної довжини відповідно. Плоскі механізми з паралельною структурою потенційно володіють високою продуктивністю, надійністю і точністю, низькою металомісткістю, і як наслідок більш високими динамічними показниками. Однак для забезпечення якісних показників роботи цих МПС необхідно на ранніх стадіях проектування досліджувати його динамічні характеристики, а також знайти шляхи їх підвищення [3, 4]. Важливо досліджувати їх статичну і динамічну жорсткість, пружні і температурні деформації, пружно демпфуючі властивості, які в подальшому будуть забезпечувати необхідний результат роботи.

Предмет дослідження – технологічне обладнання типу «біглайд» та «біпод» із штангами постійної і змінної довжини з різними шарнірними з'єднаннями.



а)



б)

Рис.1. Горизонтальна та вертикальна компоновки біглайду

Біпод [1] складається з двох модулів змінної довжини, що містять несучу систему у вигляді двох циліндричних напрямних, до яких прикріплений кроковий двигун, обертовий момент від двигуна через муфту передається на ходовий гвинт, який приводить до руху каретку за рахунок різьби в ній. Обидва кінці напрямних закріплені в циліндрах, які обертаються і фіксуються в необхідному положенні в передніх та задніх опорах. Між ходовим гвинтом та напрямними в одній площині розташовані дві додаткові циліндричні штанги, одні кінці яких нерухомо кріпляться до каретки, а інші кінці наскрізь проходять через циліндр кріплення модуля, в якому знаходяться втулки ковзання, і нерухомо з'єднані між собою кріпленням.

Біглайд [2] складається з двох модулів постійної довжини, що містять несучу систему у вигляді двох циліндричних напрямних, до яких прикріплений кроковий двигун, обертовий момент від двигуна через муфту передається на ходовий гвинт, який закріплений в підшипниках, і приводить до руху каретку. Підшипники розміщені в корпусах, які також прикріплені до напрямних. Каретка містить в собі ходову гайку і втулки, крім того на каретці з чотирьох сторін виконані різьбові отвори. В опорах виконані різьбові отвори для кріплення модуля.

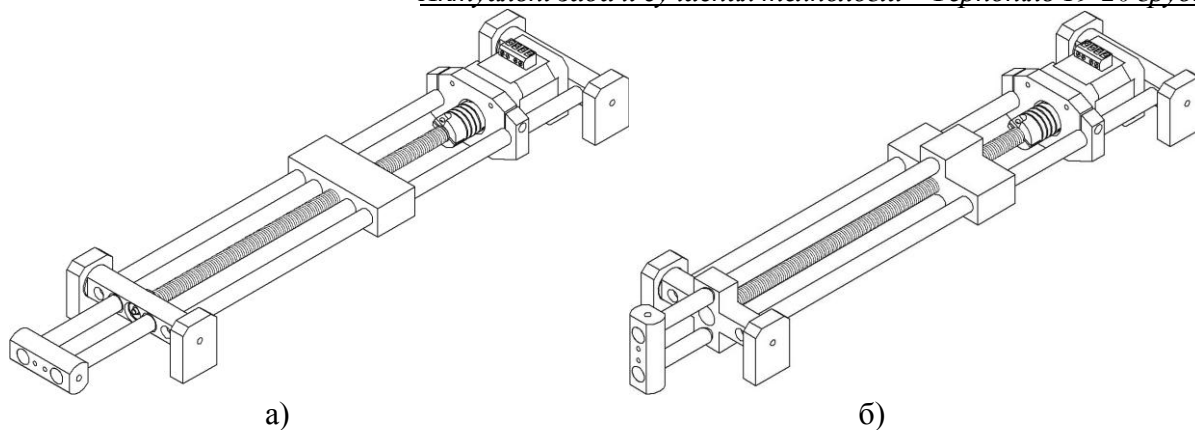


Рис.2. Модуль лінійного переміщення з паралельним та перпендикулярним розташуванням напрямних

Принцип дії модуля наступний: кроковий двигун передає обертовий момент через муфту на ходовий гвинт, який приводить до руху каретки, за рахунок різьби в ній. Каретка рухається лінійно по напрямним і переміщує жорстко зв'язані з нею штанги, які наскрізь проходять через циліндр системи кріплення модуля. Таким чином, рухаючись лінійно вперед чи назад, штанги змінюють довжину модуля.

Змінюючи довжину модулів, можна керувати положенням верхньої основи відносно нижньої. З врахуванням форми каркасу несучої систему верстату забезпечується задана величина переміщення по керованим координатам.

Література

1. Патент України на корисну модель №68238. . МПК В23Q 5/00, В23С 1/00. Модуль лінійного переміщення/ Ю.М.Кузнецов, О.О. Степаненко.- U 2011 08135; Заявл. 29.06.2011; опубл. 26.03.2012, бюл. № 6.
2. Патент України на корисну модель №73495.МПК В23Q5/00, В23С 1/00. Модуль лінійного переміщення/ Ю.М.Кузнецов, О.О. Степаненко, О.І.Рожко.-№ U 2012 02956; Заявл. 13.03.2012; опубл. 25.09.2012, бюл.№18.
3. Кузнецов Ю.М., Дмитрієв Д.О., Діневич Г.Ю. Компонувки верстатів з механізмами паралельної структури / Під ред. Ю.М. Кузнецова. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2009. – 456 с.
4. Яглінський В.П. Системна методологія підвищення технічного рівня промислових роботів і платформ. Дис. докт.техн.наук. 05.03.01.-О., ОНПУ, 2012.-354 с.

УДК 631

Катерина Романовська, Анатолій Матвійчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИМОГИ, ЩО СТАВЛЯТЬСЯ ДО КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Kateryna Romanovska, Anatoliy Matviychuk

REQUIREMENTS TO THE ROOTS HARVESTING MACHINERY

Розробку та вдосконалення конструкцій сільськогосподарських машин необхідно здійснювати з урахуванням властивостей середовища з яким безпосередньо взаємодіють робочі органи.

При вирішенні задач аналізу робочих органів коренезбиральної техніки необхідно враховувати розмірні та масові характеристики та інші показники.

Аналізуючи передові технології і конструктивні схеми коренезбиральної техніки, можна визначити основні напрямки їх розвитку в Україні:

- перехід на одно - та двофазний спосіб збирання цукрових буряків шляхом об'єднання технологічних операцій в окремих машинах;

- застосування об'ємних бункерів з проведенням модернізації трансмісії і ходової частини;

- розробка та впровадження малогабаритної збиральної техніки для фермерських господарств;

- підвищення технологічної надійності та агротехнічної ефективності машин при їх роботі в різних ґрунтово-кліматичних та екстремальних умовах;

- забезпечення високої надійності і довговічності, що визначається збереженням стабільних функціональних та експлуатаційних характеристик при значному ресурсі роботи.

Конструктивна та технологічна недосконалість робочих органів машин, недостатня обґрунтованість підбору їх параметрів і взаємозв'язку між собою у значній мірі знижує техніко-економічні показники вітчизняних коренезбиральної техніки, у той час, як переважна більшість зарубіжних машин не пристосована до складних умов збирання в Україні.

Вирішення даної проблеми повинно ґрунтуватись на наступних принципах :

- вибір конструктивних особливостей копача необхідно проводити з урахуванням умов вирощування, забезпечення максимального відділення ґрунту від тіла коренеплоду та мінімальних енерговитрат на процес викопування;

- компоновка викопуючого пристрою повинна мінімізувати можливі втрати коренеплодів і не допускати їх значних пошкоджень, що виникають при різких змінах швидкості переміщення периферійних поверхонь робочих органів;

- необхідно максимально зменшити шлях пасивного переміщення коренеплодів у технологічному руслі машини;

- вибір параметрів робочих органів необхідно здійснювати на основі комплексних теоретичних та експериментальних досліджень.

Важливою особливістю є те, що техніка працює під відкритим небом при різноманітних умовах в різному абразивному середовищі. Це призводить до швидкого зношування основних вузлів і робочих органів.

Викладені вимоги носять комплексний характер і визначають широке коло задач конструктивного і технологічного характеру, що об'єднуються в загальну проблему вдосконалення робочих органів.

УДК 621.91.678

Катерина Романовська, Анатолій Матвійчук, Лілія Романовська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ОСОБЛИВОСТЕЙ АВТОТРАКТОРНИХ ШИН ТА РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ НА ПРОЦЕС ПОРІЗКИ

Kateryna Romanovska, Anatoliy Matviychuk, Lilia Romanovska

THE EFFECT OF THE AUTOMOTIVE TEARS AND THE CUTTING INSTRUMENTS PECULIARITIES ON THE CUTTING

Враховуючи поступове виснаження природних ресурсів значне місце займає питання вторинного використання полімерних матеріалів з тканинним та металевим кордом. Увага приділяється технологічним процесам спрямованим на заощадження дефіцитної сировини, одночасно вирішуючи питання екологічної безпеки.

Проблемним завданням є переробка відпрацьованих автотракторних шин, враховуючи динамічне їх нагромадження. Для забезпечення процесу різання в багатьох випадках використовують дискові зубчасті ножі та пили, ножі типу „різак”, фрези і т.д. Проте використання таких інструментів приводить до заклинювання корду між зубами, так як тканинний корд є м'яким матеріалом і підлягає законам деформованих тіл, а шини з металокордом відносяться до законів механіки твердого тіла [1,2].

В зв'язку з цим, враховуючи піддатливість гуми та жорсткість кордового полотна, розроблено інструмент, який виконано у вигляді диска із симетричним заточуванням. Оптимальна величина кута заточування ріжучого інструменту залежить від матеріалу, з якого він виготовляється, стану ріжучої частини, режимів обробки, жорсткості системи та інших факторів. Суттєвим є вплив відносного зношення U_0 інструменту та довжини різання l розрізаємої шини. Також на величину зношення впливають конструктивні особливості, щільність корду і т.д. Наприклад, величина щільності корду в одиниці об'єму з використанням бавовняних ниток визначається за залежністю (1)

$$\gamma = \frac{1.274}{100d^2 N} \bar{a} / \bar{n} \bar{i}^3, \quad (1)$$

де γ – величина щільності корду; d – діаметр кордової нитки, см; N – метричний номер кордової нитки; 1,274 – коефіцієнт, рівний $4/\pi$; 100 – перевідний коефіцієнт метрів в сантиметри.

Проте необхідно враховувати, що поліамідний корд має більшу щільність (щільність 1,14 г/см³), а металевий корд більшу міцність на перехрещення від борта до борта під кутом 95-115°, маючи декілька прошарків.

Шлях різання визначається за залежністю

$$L = \frac{\pi D B i}{1000 S} i, \quad (2)$$

де D – діаметр розрізаємої шини; B – ширина порізки; i – кількість порізків; S – величина подачі.

В деяких випадках, враховуючи метод доведення інструменту, необхідно збільшити розрахункову довжину шляху різання до 1000 м.

Враховуючи залежність (1), визначаємо величину розмірного зношення інструменту за залежністю

$$U = U_0 \frac{k \pi D B i}{1000 S} i, \quad (3)$$

де k – коефіцієнт, що враховує додаткову довжину шляху різання.

Література .

1. Белозеров Н.В. Технология резины. Изд. Химия.- М.-Л.1965.-660с.
2. Рублюк О.В. Розробка технології одержання виробів з вторинної полімерної сировини. Дисертація канд. техн. наук 05.02.08; 05.03.01 – Львів, 1994.-190с.

УДК 539.37

Світлана Ротко, Сергій Зорук, Віталій Ротко

Луцький національний технічний університет, Україна

ДО ПРОБЛЕМИ РОЗРАХУНКУ ДОВГОВІЧНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Svitlana Rotko, Sergiy Zoruk, Vitaliy Rotko

THE PROBLEM OF CALCULATION OF DURABILITY CONCRETE STRUCTURES

Проблема розрахунку залізобетонних конструкцій із урахуванням заданого терміну експлуатації при проектуванні та будівництві об'єктів, у яких у великих об'ємах застосовують конструкції із бетону та залізобетону, є особливо актуальною на сьогодні у зв'язку з інтенсивним зведенням унікальних будівель і споруд різноманітного призначення. Бетон і залізобетон є унікальними матеріалами, наявність тріщин у яких передбачена самою сутністю їх роботи під навантаженням; крім того, в них допускається розкриття тріщин на стадії експлуатації до відносно великих розмірів. Інакше кажучи, бетону та залізобетону без тріщин не буває, тому використання методів механіки руйнування при розрахунку конструкцій із цих матеріалів доцільне та виправдане.

Адекватний прогноз довговічності конструкцій пов'язаний із кількісним аналізом процесу руйнування, коли враховується вплив технологічних, конструктивних і експлуатаційних факторів на кінетику розвитку мікро- і макротріщин або пошкоджень у структурі бетону. Довговічність бетону при зовнішніх впливах формується як стан експлуатаційної придатності, що характеризується якостями в'язкості руйнування структури та оцінюється показниками критичної тріщиностійкості.

Величезна кількість промислових і цивільних будівель і споруд із бетону та залізобетону експлуатується уже понад 60-100 років і продовжує експлуатуватися до теперішнього часу. У результаті старіння, природнього часового процесу, відбувається зміна структури бетону та проявляються приховані дефекти, характерні для бетонних і залізобетонних конструкцій, які в кінцевому рахунку призводять до їхнього руйнування.

Розраховувати терміни служби як на стадії проектування, так і під час експлуатації необхідно разом із діагностикою фактичного стану несучих конструкцій. Методи діагностики повинні орієнтувати на визначення у довільний момент важливих показників напруженого стану, від яких залежить надійність і подальша нормальна експлуатація окремих елементів і споруди в цілому. Для залізобетонних конструкцій такими показниками є міцність бетону, глибина карбонізації захисного шару, розкриття тріщин, ступінь і характер корозії арматури, пружні та залишкові прогини, деформації бетону та арматури. На сьогодні існують методики, за якими можна визначити величини накопичених пошкоджень із урахуванням реальних умов експлуатації для реальних конструкцій, на будь-якій стадії їхньої роботи, а також вказати частку вичерпання ресурсу та його залишок, тобто розрахувати індивідуальний ресурс несучої здатності конструкції.

Проте для розрахунку залишкового ресурсу будівельних конструкцій зі старого бетону потрібні достовірні відомості про режим їхньої експлуатації, про стан і властивості бетону, що визначаються шляхом проведення спеціальних досліджень. Головною задачею при цьому є визначення закономірностей зміни характеристик тріщиностійкості старого бетону в конструкціях, що залежать від характеру діаграм стану бетонних зразків за дії прикладених навантажень, а також фізико-механічних властивостей бетону, таких як міцність, деформативність, щільність тощо.

Недостатня увага до питань довговічності залізобетонних конструкцій, особливо – до проблем її нормування, не дозволяє враховувати неперервне накопичення дефектних конструкцій у зведених будівлях і спорудах, на ремонт яких у майбутньому потрібні будуть

кошти, що вимірюватимуться витратами на нове будівництво. Проте ці матеріальні витрати можна було б істотно знизити шляхом удосконалення методів розрахунку, зміни існуючих стандартів, підвищення контролю якості застосовуваних матеріалів у новозведених спорудах, а також шляхом уточненого розрахунку тріщиностійкості бетону та підсилення існуючих бетонних і залізобетонних конструкцій.

Література

1. Зайцев Ю.В. Моделирование деформаций и прочности бетона методами механики разрушения. – М.: Стройиздат, 1982. – 196 с.
2. Зайцев Ю.В., Сахи Д.М., Пирадов К.А. Механика разрушения бетонов различной структуры. – М.: Изд-во МГОУ, 2002. – 226 с.
3. Зайцев Ю.В., Окольникова Г.З., Доркин В.В. Механика разрушения для строителей. – М.: Изд-во МГОУ, 2007. – 215 с.
4. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. – М.: Стройиздат, 1996. – 416 с.
5. К.А.Пирадов, К.А.Бисенов, К.У.Абдуллаев. Механика разрушения бетона и железобетона. – Алматы: Изд.центр ВАК РК МОН РК, 2000. – 305 с.
6. Механіка руйнування та міцність матеріалів: Довідниковий посібник. За заг. редакцією академіка НАН України Панасюка В.В. – Львів: Каменяр, 2004. – 885 с.

УДК 621.825.6.

Андрій Саньоцький

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Україна

**ОСНОВНІ МЕТОДИ ЩОДО РОЗРАХУНКУ КОНТАКТНИХ НАПРУЖЕНЬ
В СПРЯЖЕННІ СФЕРОГЛОБОЇДНОГО СУХАРНОГО СИНХРОННОГО
КАРДАННОГО ШАРНИРА**

Andrey Sanotskyy

**BASIC METHODS OF CALCULATION CONTACT STRESSES IN THE SPHERE-
GLOBOID SYNCHRONOUS CARDAN HINGES**

Під час передачі крутного моменту сферичні кулачки взаємодіють з глобоїдною поверхнею сухаря, при цьому виникають значні зусилля у місці контакту. Для їх розрахунку використаємо теорію контактних деформацій Герца, вважаючи тіла у місці контакту ідеальною сферою (кулачок) та площиною (бічна поверхня глобоїдного сухаря).

Найбільші питомі контактні зусилля розраховують за формулою [1, ст. 387]:

$$p_0 = \frac{3P}{2\pi ab}, \quad (1)$$

де P – зусилля в контактї;

a і b – піввісі еліпса плями контакту.

У випадку контакту сфери з площиною пляма контакту перетворюється у круг радіуса a , звідки:

$$p_0 = \frac{3P}{2\pi a^2}. \quad (2)$$

Величина плями контакту (радіуса a) розраховується за формулою:

$$a = n_a \sqrt[3]{\frac{3\eta P}{2\sum k}}, \quad (3)$$

де $\sum k$ – сума кривин поверхонь контакту. В нашому випадку $\sum k = \frac{2}{r_k}$; де r_k – радіус

сферичного кулачка;

η – коефіцієнт Ляме, який враховує механічні характеристики матеріалу:

$$\eta = \frac{1-\nu_1^2}{E_1} + \frac{1-\nu_2^2}{E_2}; \quad (4)$$

ν_1, ν_2 – коефіцієнти Пуасона для матеріалу кулачка та сухаря відповідно;

E_1, E_2 – модулі пружності для відповідних матеріалів;

n_a – коефіцієнт, що визначаємо з таблиць – для кругової плями контакту $n_a = 1$.

Вважаючи матеріали кулачка та сухаря близькими за механічними властивостями $E_1 = E_2 = E$ і $\nu_1 = \nu_2 = \nu$, отримаємо вираз для обчислення радіуса плями контакту:

$$a = \sqrt[3]{\frac{3(1-\nu^2)}{2E} r_k P}. \quad (5)$$

Звідси після відповідних підстановок та перетворень визначимо максимальний тиск у контактї σ_{\max} :

$$\sigma_{\max} = p_0 = \sqrt[3]{\frac{3E^2 P}{2\pi^3 r_k^2 (1-\nu^2)^2}}. \quad (6)$$

Зусилля P визначається через обертовий момент T , що передається у механізмі через контактну пару:

$$P = \frac{T}{2R}; \quad (7)$$

де R – радіус обертання кулачка навколо осі механізму.

Остаточно визначимо зусилля тиску через обертовий момент:

$$\sigma_{\max} = p_0 = \sqrt[3]{\frac{3E^2 T}{4\pi^3 R r_k^2 (1-\nu^2)^2}}. \quad (8)$$

Визначена з виразу (8) величина максимального тиску визначає міцність всього карданного шарніра, довговічність його роботи, величину і швидкість зношування у спряженій парі тертя.

Із виразу (8) можна визначити допустимий максимальний обертовий момент на осі механізму, щоб забезпечити необхідну міцність та працездатність шарнірного механізму, задавши допустиме значення тиску $[\sigma]$:

$$T_{\max} < \frac{4\pi^3 [\sigma]^3 R r_k^2 (1-\nu^2)^2}{3E^2}. \quad (9)$$

Аналіз формули (9) показує, що із збільшенням радіуса кулачка r_k допустимий обертовий момент в шарнірі зростає у квадратичній залежності. Також, в кубічній залежності, збільшується максимально допустиме його значення при використанні якісного матеріалу з термічно обробленою поверхнею та застосуванням мастильних матеріалів, що допускає значні контактні навантаження $[\sigma]$. Очевидно, що збільшення радіуса вилки R , із сферичними кулачками, пропорційно збільшує обертовий момент.

Значення обертового моменту під час одного оберту коливається в певних межах в залежності від кута відхилення між осями γ та коефіцієнта тертя μ . Відповідно, обчислене за формулою (9) значення обертового моменту не може бути перевищене в будь-який момент часу при обертанні ведучого чи веденого валів карданного шарніра.

Для досягнення максимального значення моменту в сфероглобoidному сухарному синхронному карданному шарнірі доцільно виготовляти сферичні кулачки із діаметром сфери максимально можливим із конструктивних міркувань, тому що максимальний момент зростає у квадратичній залежності від його радіуса.

Література

1. Прочность, устойчивость, колебания. Справочник в 3-х томах. Том 2. Под. ред. И. А. Биргенра и Я. Г. Пановко. М.: "Машиностроение", 1968 – 463 с.
2. Механика контактного взаимодействия: Пер. с англ. / Джонсон К. – М.: Мир, 1989 – 510 с.
3. Несущая способность и расчет деталей машин на прочность. Руководство и справочное пособие. Изд. 3-е, перер. и доп. Под ред. С. В. Серенсена. М.: "Машиностроение", 1975 – 488 с.

УДК 62-533.4

Игорь Заплетников, Ирина Севаторова

Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, Украина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБОРУДОВАНИЯ РЕСТОРАННОГО ХОЗЯЙСТВА НА СРЕДНИХ ЧАСТОТАХ

Igor Zapletnikov, Irina Sevatorova

DETERMINATION OF THE RELATIVE NOISE PERFORMANCE OF THE RESTAURANT EQUIPMENT FARMS AT MEDIUM FREQUENCIES

Оборудование ресторанного хозяйства создает в производственных помещениях уровень шума, который регламентируется отечественными стандартами и нормами. Исследованиями кафедры оборудования пищевых производств ДонНУЭТ установлено, что наибольший уровень шума создает очистительное и измельчительное оборудование: машины очистки картофеля, свеклы, лука и овощерезательные и протирочные машины различной модификации и фирм-производителей. С механической точки зрения весь ряд оборудования объединяет одинаковая кинематическая схема, включающая двигатель, клиноремennую передачу и подшипниковый вал с рабочим органом. Превышение допустимых норм по шуму возникает, как по уровню звука, так и по уровню звукового давления в отдельных октавных полосах частот.

Целью работы является определение относительных шумовых характеристик (ОШХ) на средних октавных частотах и установление статистических закономерностей их связи с основными параметрами оборудования.

ОШХ определяются как отношение значений ШХ оборудования на средних частотах к его производительности - Q_p , массе - Q_m и установленной мощности электродвигателя - Q_n . Предыдущими исследованиями кафедры оборудования пищевых производств ДонНУЭТ было установлено, что ШХ этого оборудования на холостом ходу, а также при работе с продуктом отличаются.

Таблица 1 – ОШХ технологического оборудования при работе с продуктом

| Наименование машин | Относительная производительность, дБ / кг/ч | | Относительная масса, дБ/кг | | Относительная мощность, дБ/ кВт | |
|--------------------|---|---------|----------------------------|---------|---------------------------------|---------|
| | 500 Гц | 1000 Гц | 500 Гц | 1000 Гц | 500 Гц | 1000 Гц |
| МОК-150 | 0,49 | 0,48 | 1,35 | 1,31 | 200 | 194,59 |
| МОК-250 | 0,3 | 0,29 | 0,77 | 0,73 | 138,18 | 130,91 |
| МОК-350 | 0,22 | 0,21 | 1,1 | 1,03 | 140 | 130,91 |
| МОЛ-100 | 0,75 | 0,7 | 1,36 | 1,27 | 202,7 | 189,19 |
| МРО-350 | 0,24 | 0,22 | 3,07 | 2,89 | 224,32 | 210,81 |
| МРО-50-200 | 0,39 | 0,38 | 2,85 | 2,81 | 192,5 | 190 |
| СЛ-30А | 0,82 | 0,82 | 4,42 | 4,43 | 132,66 | 132,94 |
| Гамма-5А | 0,22 | 0,2 | 2,93 | 2,7 | 237,84 | 218,92 |
| МП-1000 | 0,07 | 0,07 | 1,36 | 1,48 | 90,67 | 98,67 |
| МПП-350 | 0,22 | 0,21 | 2,81 | 2,78 | 205,41 | 202,7 |
| МРО-400-1000 | 0,08 | 0,08 | 1,68 | 1,58 | 112 | 105,33 |

Используя эти данные с помощью программы TableCurve 3D нами были получены графические зависимости ОШХ от типа оборудования для работы на холостом ходу и с продуктом. Зависимости ОШХ по массе от типа оборудования представлены на

рисунке 1. Аналогичные графические зависимости получены по производительности машины и установленной мощности двигателя.

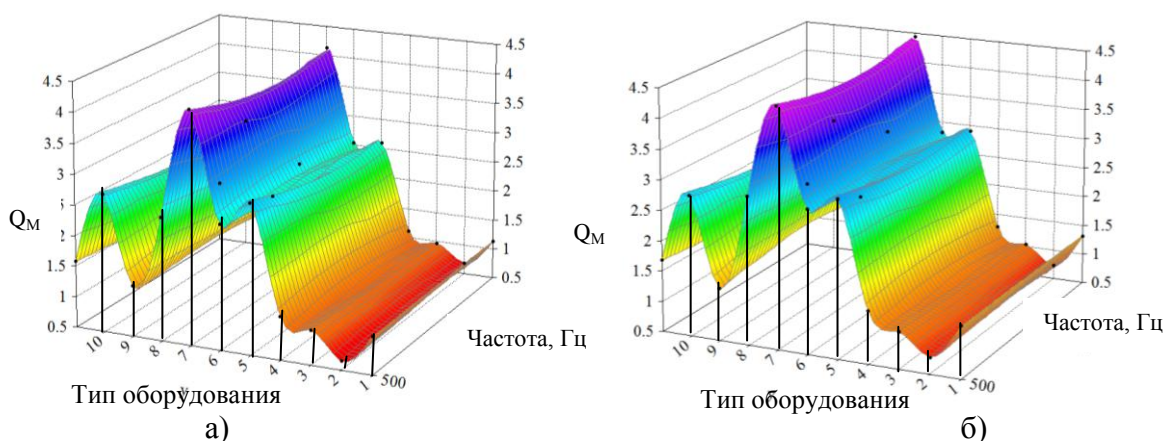


Рис. 1. Зависимости ОШХ по массе от типа оборудования

а – без продукта; б – с продуктом

- 1 - МОК-150; 2 – МОК-250; 3 – МОК-350; 4 – МОЛ-100; 5 – МРО-350;
 6 – МРО 50-200; 7 – CL 30а; 8 – Гамма-5А; 9 – МП-1000; 10- МПР-350;
 11 – МРО 400-1000

Анализируя полученные графические зависимости можно сделать следующие выводы, что худшие ОШХ как на холостом ходу, так и при работе с продуктом по производительности имеют овощерезательные машины CL 30а, и очистительное оборудование МОЛ-100 и МОК-150; по массе – овощерезки CL 30а, МРО -350, Гамма-5А и протирачно-резательная машина МПР-350; по установленной мощности двигателя овощерезки Гамма-5А, МРО-350 и протирачно-резательная машина МПР-350.

Зависимость ОШХ от основных параметров различного оборудования для октавных частот 500 и 1000 Гц корректно описываются регрессионными уравнениями.

Для работы с продуктом на частоте 500 Гц

$$Q_{\Pi} = -0,327 \ln \Pi + 0,865; R^2 = 0,95 \quad (1)$$

$$Q_M = 0,021 M^2 - 0,571 M + 4,614; R^2 = 0,94 \quad (2)$$

$$Q_N = -0,611 N^2 - 6,902 N + 240,09; R^2 = 0,93 \quad (3)$$

Для работы с продуктом на частоте 1000 Гц

$$Q_{\Pi} = -0,3215 \ln \Pi + 0,8443; R^2 = 0,97 \quad (4)$$

$$Q_M = 0,0209 M^2 - 0,5656 M + 4,5222; R^2 = 0,9 \quad (5)$$

$$Q_N = -0,035 N^5 + 1,111 N^4 - 12,643 N^3 + 60,797 N^2 - 120,7 N + 278,25; R^2 = 0,91 \quad (6)$$

Среди исследуемого оборудования худшие ОШХ соответствуют овощерезательным машинам: CL 30а, МРО-350, МРО Гамма-5А, протирачно-резательной машине МПР-350 и очистительному оборудованию МОЛ-100 и МОК-150. Этот вывод касается работы оборудования как на холостом ходу, так и при работе с продуктом для средних частот. Поэтому при конструировании или модернизации подобного оборудования следует обратить внимание на необходимость улучшения их ШХ.

УДК 621.855.01

Петро Кривий¹, Надія Тимошенко², Андрій Сенік¹, Олег Ляшук¹

¹ Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

² Національний університет “Львівська політехніка”, Україна

СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА ВІДХИЛЕНЬ ВІД КРУГЛОСТІ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ВТУЛОК ПРИВОДНИХ РОЛИКОВИХ ЛАНЦЮГІВ КРАМАТОРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Petro Kryvyy¹; Nadiia Tymoshenko²; Andriy Senyk¹; Oleg Liashuk¹

STATISTICAL EVALUATION OF DEVIATIONS FROM ROUND OF CYLINDRICAL SURFACES SLEEVES OF DRIVING ROLLER CHAINS PRODUCED IN KRAMATORSK

Проаналізовано існуючі методи і результати досліджень відхилень Δ від круглості циліндричних поверхонь [1-5], які були здійсненні на основі обробки круглограм. Показано, що для статистичної оцінки відхилень від круглості використовується гармонічний аналіз відхилень за кутом повороту як випадкова функція виду $\Delta = f(\varphi)$. Встановлено, що у випадку використання методу Спрега і усередненої круглограми у лінійчастому спектрі амплітуд перша гармоніка відсутня.

Відзначено, що існуючі методи оцінки відхилень від круглості за усередненою круглограмою є неповністю адекватними при відтворенні контакту спряжених циліндричних поверхонь і оцінці досліджуваного параметра.

З точки зору контактування двох циліндричних поверхонь запропоновано оцінювати величину Δ як відхилення від описаного кола навколо круглограми для зовнішньої циліндричної поверхні і як відхилення від вписаного кола в круглограму для внутрішньої циліндричної поверхні.

Для отримання відхилень від круглості використали трьохкоординатну вимірювальну машину моделі LH-108 фірми WEnsel (Німеччина). Схема вимірювання величини відхилень Δ_i при i -ому положенні проілюстрована рисунком 1 (де i =порядковий номер положень, $i=1,2,3... 15,16$).

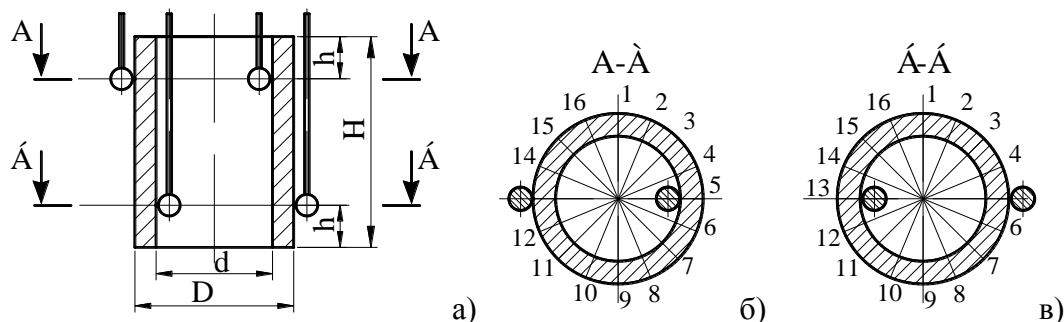


Рис. 1. Схематичне зображення вимірювання відхилень від круглості зовнішньої і внутрішньої циліндричних поверхонь згортних втулок на машині LH-108: а) – розміщення щупів і перерізів, в яких вимірювались відхилення Δ_i ; б) і в) – відповідно перерізи А-А і Б-Б.

Об'єктом експериментальних досліджень були втулки НВО “Промтехконструкція” з параметрами: зовнішній діаметр $D=11^{0,05}_{0,02}$, внутрішній діаметр $d=8^{0,05}_{0,02}$, висота $H=22,5$ мм, виготовленими за різними технологічними процесами. Величину h прийняли рівною 5мм, а величина вибірки втулок складала 5 шт.

Отримано значення Δ_i як різницю віддалі від заданої точки до серединного кола в кожному із 16 положень на заданих величинах h від нижнього і верхнього торців кожної із вибірки втулки і побудовано круглограми як зовнішніх, так і внутрішніх перерізів циліндричної

поверхні втулок. Вписавши коло у круглограми перерізу внутрішньої циліндричної поверхні та описавши коло навколо круглограми зовнішньої циліндричної поверхні, знайшли значення відхилень від круглості $\Delta i\epsilon$ та $\Delta i\zeta$ відповідно перерізів внутрішньої та зовнішньої циліндричних поверхонь.

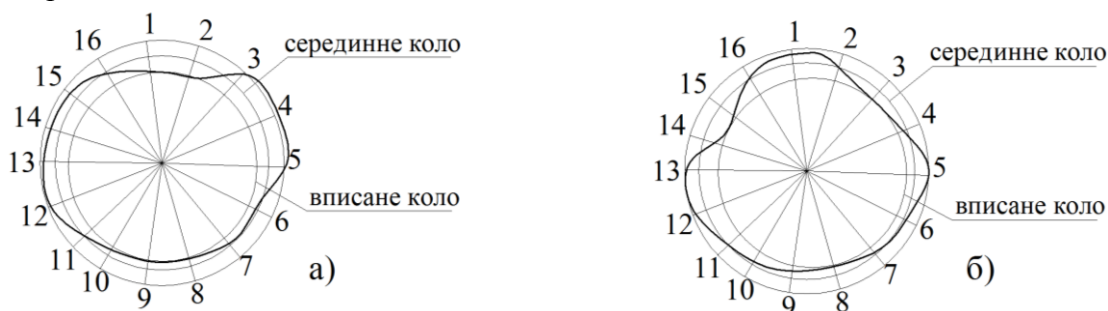


Рис. 2. Круглограми відхилень від круглості окремих втулок з 1-ої – а) та 2-ої – б) вибірок внутрішньої циліндричної поверхні на віддалі 5 мм від верхнього торця втулок, виготовлених за різними технологічними процесами.

Апроксимувавши отримані дані тригонометричним рядом Фур'є, отримали лінійчастий спектр гармонік для кожної із втулок малих вибірок, середні значення $\bar{\Delta i\epsilon}$ і $\bar{\Delta i\zeta}$ та відповідні значення дисперсії розсіювання $D(\Delta i\epsilon)$ і $D(\Delta i\zeta)$.

Прийнявши, що $\bar{\Delta i\epsilon}$, $\bar{\Delta i\zeta}$ та $D(\Delta i\epsilon)$, $D(\Delta i\zeta)$ величини випадкові, використавши теорію малих вибірок, знайшли середні вибіркові значення $\bar{\Delta j}$ відхилень від круглості та вибіркові дисперсії $D(\Delta j)$ для кожної із вибірок, тут j – порядковий номер вибірки

Використавши критерії Стюдента і Фішера, оцінили суттєвість відмінності між характеристиками розсіювання $\bar{\Delta j}$ і $D(\Delta j)$, отриманими для кожної із досліджуваних вибірок.

За отриманими результатами визначили мінімальні значення величин $\bar{\Delta j} \min$ і $D(\Delta j) \min$, за якими встановили найпрогресивніший технологічний процес, при якому досягається найвища точність геометричної форми досліджуваних втулок.

Література

1. Дубиняк С.А. Исследование макрогеометрии свертных втулок и ее влияние на изкосостойкость приводных цепей / С.А. Дубиняк, П.Д. Кривый, А.В. Куцевич // Ценные передачи и приводы. Сб. науч. трудов. – Краснодар изд-во КПИ, 1988. - №4. – с. 57-68.
2. Кривый П.Д. Работоспособность приводных роликовых и втулочных цепей с ориентированными втулками: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук: спец 05.02.02. «Машиноведение и детали машин.» / П.Д. Кривый – Львов: 1990.-18 с.
3. Сухов М.Ф. Статистическая оценка точности опорных валков станов холодной прокатки на основе гармонического анализа. / Изв. вузов: Машиностроение, 1973, №3, с. 145-149.
4. P.Kryvyu. Theoretical and Experimental Substantiation of Angle Orientation of Rolling Bushings of Roller and Bushing Chains. / P.Kryvyu, P.Kryvinskyu, V.Bodnar, I.Sotnyk, A.Senyk. / International Manufacturing Science and Engineering Conference (MSEC2007), October 15-18, 2007, Atlanta, Georgia, USA. - pp. 623-627.
5. Кривый П.Д. Технологическое обеспечение точности формы свертных втулок приводных роликовых и втулочных цепей / П.Д. Кривый, П.П. Кривый, А.А. Сеньк // Тезисы докл. межд. юбилейной научно-практ. конф., посвященной 30-летию Оренбург. гос. ун-та. Оренбург: изд-во ОГУ. – 2001. – с. 218-219.

УДК 621.867

Юрій Сивуля

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРИСТРОЇ ДЛЯ КРІПЛЕННЯ ГНУЧКОГО ШНЕКА ДО ВАЛА У ГНУЧКИХ ГВИНТОВИХ КОНВЕЙЄРАХ

Yuriy Syvulya

DEVICE FOR FASTENING OF THE FLEXIBLE SCREW TO THE SHAFT IN THE FLEXIBLE SCREW CONVEYORS

Пристрої, зображені на рис. 1, 2 і 3, відносяться до підйомно-транспортного машинобудування, а точніше до робочих органів гвинтових конвейєрів, і можуть бути застосовані в різних галузях промисловості для транспортування кускових або сипких матеріалів (МКВ В65 G 33/26, 33/00).

Відомі пристрої для кріплення шнека до вала за допомогою гвинтового з'єднання (див. патент USP 4.666.033).

До недоліків приведеного технічного рішення відноситься жорстке з'єднання шнека. А при експлуатації гнучких шнекових конвейєрів існує проблема - поломка шнека при переході з жорсткого на гнучкий (в кінці вала), де виникають максимальні крутний і згинний моменти.

Технічним результатом запропонованого винаходу являється запобігання шнеку від дії перевантажень, а тим самим і від поломок (зменшення крутного і згинного моментів на переході з жорсткого на гнучкий шнек).

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де:

- на рис. 1, 2а, 3 показано пристрої для кріплення шнеку до вала;
- на рис. 2б показано ескіз втулки 15 з наклеєними гумовими прокладками 20 (деталі з пристрою зображеного на рис. 2а);
- на рис. 4а показано кріплення шнеків;
- на рис. 4б показано шліцеве зацеплення пластинки із втулкою.

Пристрої, зображені на рис. 1, 2а і 3, складаються з шнека 6 прикріпленого за допомогою болтового з'єднання 5 до пластинки 4. На рис. 1 і 2 пластинка 4 має отвір з нарізаними шліцами і насаджена на втулки 1 і 2 відповідно рис. 1 і 2, зовнішня поверхня якої сферична з нарізаними шліцами. На рис. 1 внутрішня поверхня втулки 1 з нарізаною різьбою і вона насаджена на вал 16. На рис. 2 втулка 2 має виступи, якими контактує через гумові прокладки 20 з втулкою 15 (вона має також аналогічні виступи), а втулка 15 насаджена на вал 17 через шпонку. На рис. 3 пластинка 4 приварена до втулки 3, яка має отвір із сферичною поверхнею і нарізаними шліцами, а втулка 3 насаджена на вал 18 з нарізаними шліцами. На рис. 1, 2, 3: 9, 12, 13 - шайби; 5 - болти; 8 - гравер; 10, 11, 20, 21 - гумові прокладки. В даних пристроях шнек 19 зварюють до вала 16, 17, чи 18 (відповідно рис. 1, 2, 3) і шнек 6 заходить за шнек 19 (див. рис. 4а). Необхідно щоб діагональ з шліца пластинки 4 була рівною, або меншою за ширину впадини b шліца втулок 1 і 2 відповідно рис. 1 і 2 ($c \leq b$), (див. рис. 4б).

Принцип дії пристрою зображеного на рис. 1.

Крутний момент передається від двигуна на вал 16, а з нього на втулку 1 (через різьбове з'єднання), потім на пластинку 4 (через шліцеве з'єднання) і на шнек 6 (через різьбове з'єднання). Втулка 1, прокручуючись по різьбі, нарізаній на валу 16, при дії на неї крутного моменту через металічну прокладку 12 контактує з гумовою прокладкою 10 і валом 16 (через момент тертя). Опрацювання приводить до зменшення крутного моменту. Пластинка 4 провертається по сферичній поверхні втулки 1 і взаємодіє з гумовими прокладками 14 і 10, а це запобігає шнеку від дії згинного моменту (зменшує його). Пристрій автоматично відновлює свою працездатність після спрацювання.

Принцип дії пристрою зображеного на рис. 2 відрізняється від пристрою на рис.1 тим, що крутний момент з валу 17 передається на втулку 15 (через шпоночне з'єднання), а з неї на втулку 2 (за допомогою виступів на обох втулках). Зменшення крутного моменту проходить за допомогою гумових прокладок 20, які наклеєні на виступи втулки 15 (див. рис. 2б).

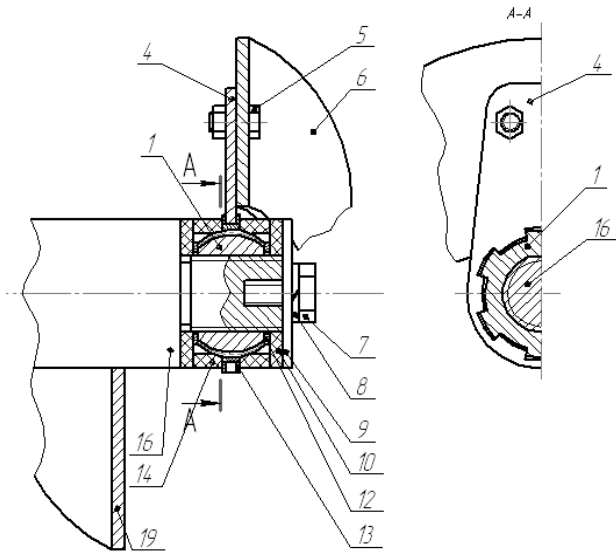


Рис. 1 Пристрій для кріплення шнеку до вала

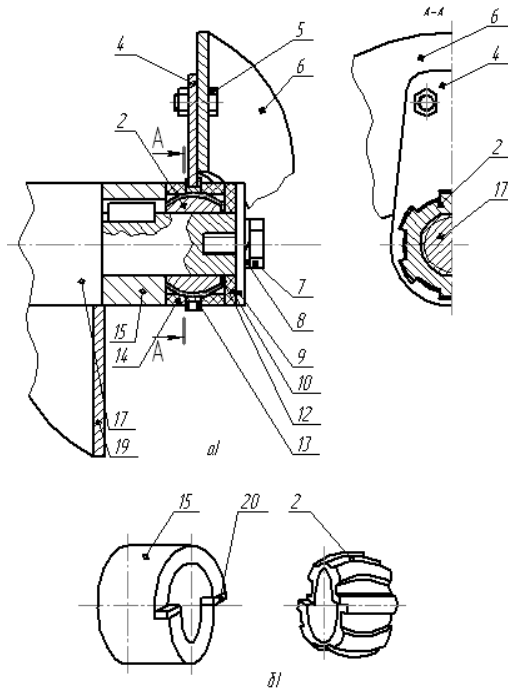


Рис. 2 Пристрій для кріплення шнеку до вала і ескіз втулки вид б)

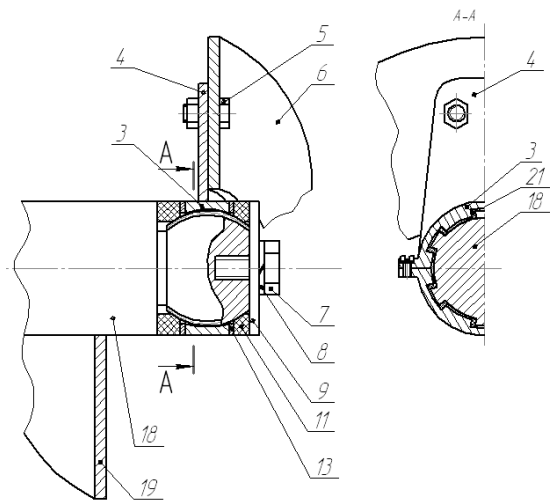


Рис. 3 Пристрій для кріплення шнеку до вала

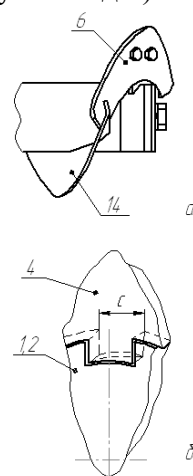


Рис. 4 Кріплення шнеків вид а). шліцеве зачеплення пластинки із втулкою вид б)

Принцип дії пристрою зображеного на рис. 3 відрізняється від пристроїв на рис. 1 і 2 тим, що крутний момент з валу 18 передається на втулку 3 (через шліцеве з'єднання), до якої приварена пластинка 4. Зменшення крутного моменту проходить за допомогою гумових прокладок 21. А зменшення згинного моменту здійснюється з допомогою двох гумових прокладок 11 і 21 (втулка 6 повертається по сферичній поверхні вала 18).

УДК 6.633.4

¹Сергій Синій; ²Роман Гевко; ³Святослав Вознюк; ¹Микола Варголяк

¹Луцький національний технічний університет,

²Тернопільський національний економічний університет

³Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ ТА КОМПОНОВОК МАШИН ДЛЯ ЗБИРАННЯ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ

Sergii Synii, Roman Hewko, Sviatoslav Vozniuk, Mukola Vargolyak
IMPROVEMENT OF CLEANING METHODS AND LAYOUTS OF MACHINES
HARVESTING FOR ROOT BULB CROPS

При збиранні коренебульбоплодів необхідно вирішувати основне технічне протиріччя, яке полягає у забезпеченні максимального ступеня їх очищення при мінімальних пошкодженнях. Особливо це стосується роботи збиральних машин у важких ґрунтово-кліматичних умовах (при високій вологості або твердості ґрунтів), що потребує нових підходів для вдосконалення способів очищення вороху та компоновок відповідних машин.

Одним з основних напрямків вдосконалення даних технологічних процесів є комбінування комплексу транспортувально-сепарувальних робочих органів, зокрема із використанням принципів:

- розташування робочих органів із зменшенням агресивності дії на коренебульбоплоди по мірі їх віддалення від зони викопування;

- застосування багатоярусного розташування робочих органів із зміною напрямку транспортування для зменшення повздовжніх габаритних розмірів машин і їх стабільного ведення по рядках коренебульбоплодів.

Одночасно, особливу увагу потрібно зосередити на жорсткості поверхонь взаємодії робочих органів з коренебульбоплодами, а також виборі їх раціональних конструктивних та кінематичних параметрів.

Одним з нових напрямків покращення процесу очищення (сепарації) є таке розташування в технологічному руслі транспортувально-сепарувальних робочих органів, при якому напрямок їх дії на коренебульбоплоди буде змінюватись від нормального до тангенціального. Це сприятиме зменшенню агресивності дії зі сторони робочих органів на коренебульбоплоди пропорційно до відділення налиплого ґрунту і відповідно – підвищення ймовірності безпосередньої взаємодії робочого органу з чистою поверхнею тіла коренебульбоплоду.

Даний спосіб очищення (сепарації) та компонування робочих органів в технологічному руслі (Заявка на корисну модель України № u201209481 від 03.08.2012р.) відображено на рис.1.

На каскаді стрічкових транспортерів 1 та 2 проходить інтенсивне очищення коренебульбоплодів завдяки виникаючим нормальним зусиллям n (наприклад від дії ексцентричних роликів, які розташовані під несучою гілкою пруткового полотна). Далі коренебульбоплоди подаються на бітерні вали 3, де на них діють нормальні та тангенціальні зусилля $n + \tau$. Після цього вже достатньо очищені коренебульбоплоди проходять фінішну стадію очищення на прогумованих вальцях 4, де на них впливають тангенціальні зусилля τ .

Застосування багатоярусного розташування робочих органів із зміною напрямку транспортування коренебульбоплодів (Патент України на корисну модель №72990 від 10.09.2012р.), що передбачає їх викопування з наступною подачею на сепарувальні механізми: стрічкові транспортери, бітерні вали та очисні вальці зображено на компонувальній схемі, виконаній на рис.2.

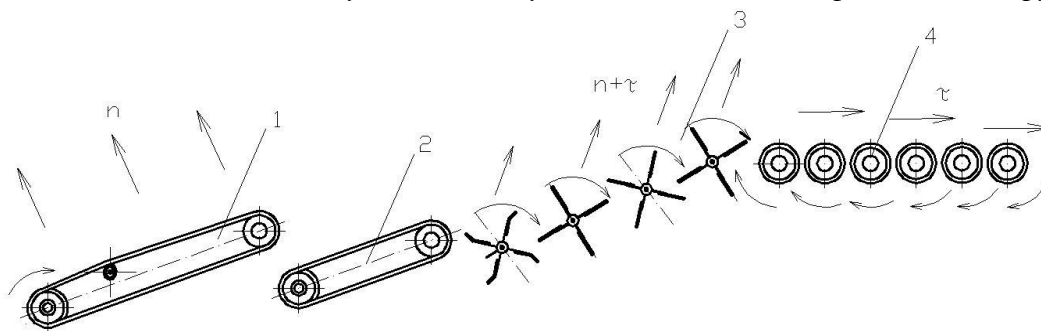


Рис.1. Спосіб очищення коренебульбоплодів та компоновання робочих органів в технологічному руслі збиральної машини

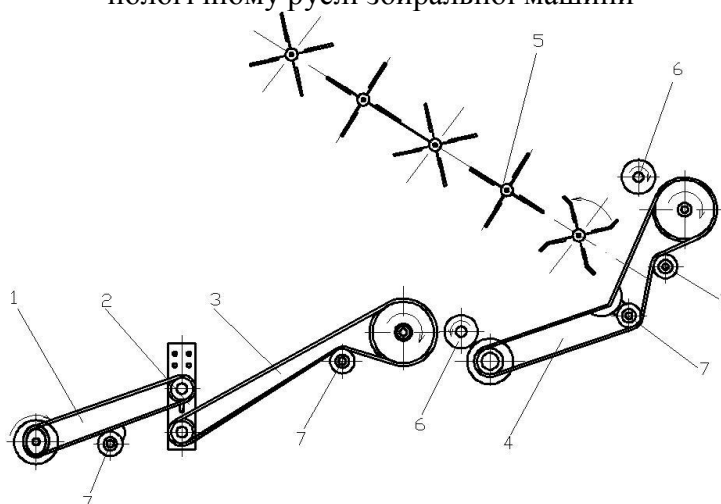


Рис.2. Конструктивна схема багаторівневого компоновання очисних робочих органів у коренебульбозбиральній машині

Ворох коренебульбоплодів потрапляє на стрічковий транспортер 1, перша зірочка (або барабан) якого має вигляд еліпса, що дозволяє вже на початковій стадії очищення досягнути значного коефіцієнту сепарації за рахунок створення поперечних коливань пруткового полотна і відповідно наданню коренебульбоплодам струшуючого ефекту. Далі ворох по каскаду 2, який можна регулювати по висоті, подається на наступний скребковий транспортер 3. Висота перепаду регулюється в залежності від врожайності коренебульбоплодів та ґрунтово-кліматичних умов. У місці переходу вороху на Г-подібний прутковий транспортер 4 розташований зворотній валець 6, який захоплює рослинні рештки і виносить їх на поле. У зоні вивантаження Г-подібного пруткового транспортера також встановлений зворотній валець, однак основною його функцією є відведення коренебульбоплодів на систему бітерних валів 5, які здійснюють доочищення та подачу коренів у бункер машини. Неробочі гілки стрічкових транспортерів підтиснуті натягувальними елементами 7. Травмонебезпечні робочі поверхні покриті шаром гуми, що значно знижує ступінь пошкодження коренебульбоплодів.

Таким чином, у запропонованих схемах компактної конструкції збиральних машин, наведений порядок розташування робочих органів дозволяє комбінувати їх вплив на коренебульбоплоди через дію нормальних n та тангенціальних τ зусиль, задаючи травмобезпечне значення суми векторів цих зусиль, яке встановлюється пропорційно технологічним вимогам кожного етапу машинного очищення (сепарації).

УДК 631.356.22

Марія Смаль, Віктор Барановський

Луцький національний технічний університет, Україна

УДОСКОНАЛЕНА ГИЧКОЗБИРАЛЬНА МАШИНА

Maria Smal, Viktor Baranovsky

TOPS HARVEST THE IMPROVED MACHINE

Цукрові буряки – важлива технічна культура, яка є джерелом для одержання сировини з якої виробляють стратегічний харчовий продукт цукор, а також отримують соковиті корми для тваринництва та інші важливі побічні продукти її переробки.

За розмірами посівних площ цукрових буряків і за обсягом виробництва цукру Україна традиційно займає провідне місце серед найбільш розвинених бурякосійних держав світу. Проте за виходом цукру з одного гектару значно відстає від розвинутих країн (Німеччина, Франція, США), що спричинено, як недосконаліми технологіями збирання цукрових буряків і їх переробки, так і великими втратами коренеплодів під час збирання вітчизняними машинами.

Велика різноманітність компоувальних схем гичковидаляючих механізмів гичкозбиральних машин, від зрізувальних робочих органів до очисників головок коренеплодів, пов'язана як із технологіями збирання, так із вимогами до показників якості гички та коренеплодів після збирання. Основними недоліками існуючих гичкозбиральних машин є розкидання зрізаної гички в межі рядка коренеплодів, що значно знижує технологічні можливості коренезбиральної машини та високі енергозатрати її процесу збирання.

Зважаючи на це, вибір перспективних компоувальних схем та розробка нових конструкцій гичковидаляючих механізмів і гичко збиральних машин в цілому, повинні базуватися на світовому досвіді, враховуючи при цьому особливості вітчизняних агротехнічних, техніко-економічних, екологічних та інших виробничих вимог.

На основі проведеного аналізу показників якості роботи та технологічних показників збирання гички існуючими гичкозбиральними машинами, нами, за результатами проведеного пошуку, запропоновано удосконалену гичкозбиральну машину, конструктивна схема якої наведена на рис. 1. На рис. 2 наведено схему обрізувача головок коренеплодів від залишків гички.

Гичкозбиральна машина складається з рами 1, на якій послідовно встановлені опорні колеса 2, вал 3 з горизонтальною віссю обертання 4, кожух 5, обрізувачі 6 залишків гички 7. Вал виконаний у вигляді барабана 8 та розташований в опорах 9, які встановлені на рамі машини. На барабані вала по гвинтовій лінії встановлені гичкозрізувальні ножі 10, які виконані Г-подібної форми. Гичкозрізувальні ножі, встановлені на барабані вала шарнірно, а їх

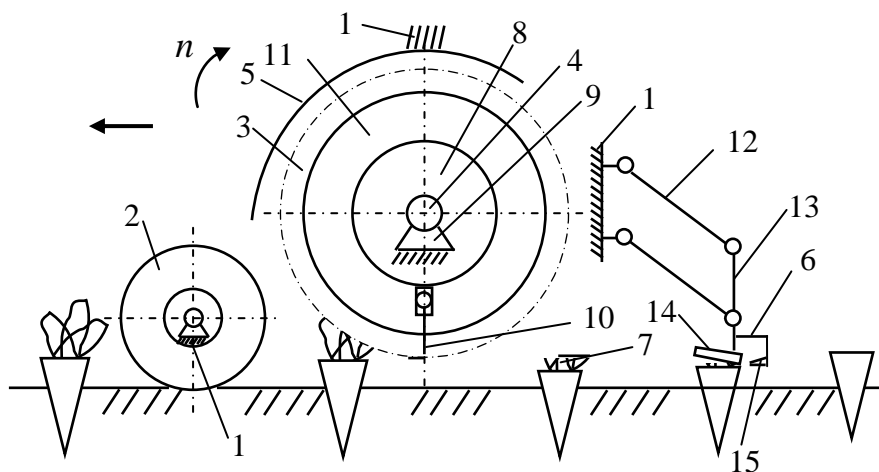


Рис. 1. Конструктивна схема удосконаленої гичкозбиральної машини

радіальний поворот в шарніри обмежено упором. Між гичкозрізувальними ножами на валу розташовані ділильні диски 11. Верхня частина ножів і ділильних дисків закрита кожухом 5. Позаду вала на рамі змонтовано обрізувачі залишків гички, кожен з яких виконаний у вигляді паралелограмної шарнірної підвіски 12, на стояку 13 якої встановлено пасивний гребінчастий копір 14. За гребінчастим копіром встановлено ніж 15. Кожен ніж виконаний у вигляді двоплечевого важеля 16 (рис. 2), який встановлений шарнірно на своєму вертикальному пальці 17, який жорстко закріплений на стояку. При цьому кожен ніж, а відповідно, і лезо 18 ріжучої кромки ножа, жорстко зв'язане з гребінчастим копіром, завдяки стояку. Лезо ріжучої кромки гичкозрізувального ножа Г-подібної форми утворює з горизонтальною віссю обертання вала гострий кут. Робочий хід леза ріжучої кромки ножа в горизонтальній площині обмежений упором 19, закріпленим на стояку і регулювальною пружиною 20, один кінець якої закріплений на плечі 21 двоплечевого важеля, а другий – на стояку.

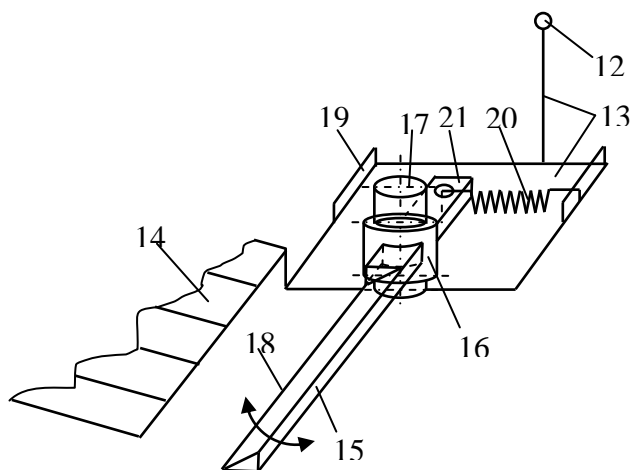


Рис.2. Схема обрізувача залишків гички

Гичкозбиральна машина працює наступним чином.

Під час переміщення гичкозбиральної машини вздовж рядків коренеплодів і обертання вала 3 (рис. 1), гичкозрізувальні ножі 10 зрізають основний масив гички та подають її по траєкторії напрямлення кожуха 5 в сторону ділильних дисків 11. При цьому зрізування основного масиву гички виконується за методом різання з проковзування леза гичкозрізувального ножа вздовж головки коренеплодів і гички, що дозволяє

виконувати процес різання гички значно «м'якше» ніж «жорстким» процесом рублення за рахунок того, що гичкозрізувальні ножі встановлені шарнірно на барабані 8 вала, а лезо ріжучої кромки гичкозрізувального ножа виконано Г-подібної форми та утворює з горизонтальною віссю обертання вала гострий кут. Вдаряючись у поверхню ділильних дисків, зрізана та подрібнена гичка падає в міжряддя коренеплодів. Це забезпечується за рахунок того, що гичкозрізувальні ножі встановлені на барабані вала по гвинтовій лінії. Гребінчастий копір 14 обрізувача 6 залишків гички 7 наїжджає на головку коренеплодів з залишками гички (копіює головки коренеплодів) і за допомогою паралелограмної шарнірної підвіски 12 передає це переміщення гребінчастого копіра ножу 15. Ніж, рухаючись поступально напрямку руху машини по головці коренеплодів, лезом ріжучої кромки 18 (рис. 2) обрізує головку коренеплодів на заданій висоті зрізу. У процесі зрізування головки коренеплодів ніж відхиляється на вертикальному пальці 17 до упора 19, виконуючи різання методом ковзання. Після зрізування головки коренеплодів ніж завдяки регулювальній пружині 20 повертається в попереднє положення.

Таким чином, заміна процесу рублення основного масиву гички та головок коренеплодів процесом різання з проковзування леза ріжучої кромки Г-подібного ножа 10 та ножа 15 обрізчика 6 відносно головок коренеплодів призводить до зменшення енергоємності процесу різання та покращує якість обрізування гички та головок коренеплодів за рахунок значного зменшення кількості їх сколів.

УДК 621.9.06

Олександр Степаненко, Жоакім Хамуйсла, Марина Манжоло, Юрій Кузнєцов

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", Україна

КОНЦЕПЦІЯ КАРКАСНИХ КОМПОНОВОК ВЕРСТАТІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Oleksander Stepanenko, Joaquim Hamuyela, Marina Manzhola, Yuri Kuznetsov
CONCEPT OF WIREFRAME LAYOUTS FOR NEW GENERATION MACHINES

Підвищені маніпуляційні властивості механізмів паралельної структури (МПС) визначили етап їх розвитку – застосування в робототехнічних системах, для операцій контролю, зварювання, в якості координатно-вимірювальних машин, пристроїв, що виконують розвантажувально-завантажувальні роботи. МПС також починають вводити у склад металообробного обладнання для виготовлення складнопрофільних деталей [1].

Існуючі методики синтезу кінематичних схем МПС не дозволяють однозначно обрати його кінематичну схему, тому що одні і ті ж переміщення вихідної ланки можуть бути виконані з використанням різних кінематичних схем [2,3]. Оскільки в МПС кінематичні ланцюги, що з'єднують основу з вихідною ланкою, працюють паралельно, то в залежності від розташування на основі їх початкових ланок припустимі переміщення в кожному кінематичному ланцюгу. Крім того, можуть бути різними і типи з'єднань [4].

Для реалізації технічних рішень згідно вимог до нового металообробного обладнання у верстатобудуванні застосовують систему основних принципів [3, 5].

Принцип багатоваріантності – це формалізований процес проектування верстатів з МПС. Основним приймається багатоваріантність розташування напрямних на несучій основі верстату як геометричних операторів в полі компоновки.

Принцип каркасної будови несучої системи – це використання металоємних жорстких блоків для розташування модулів і напрямних в компоновці обладнання з МПС.

Принцип гібридності – це поєднання спільних переваг традиційних структур і МПС. Побудова гібридних структур в верстатобудуванні явище не нове, але не достатньо розвинуте з точки зору компонетики – властивостей взаємозв'язків модулів в модульному комплекті обладнання.

Принцип симетричності компоновки – це прагнення до симетричного і збалансованого за масою розташування модулів блоків в компоновці обладнання з МПС.

Принцип модульної будови компоновки – це використання єдиних модульних блоків функціональних і конструктивних для направлено створення обладнання з МПС з заданими технічними характеристиками.

Принцип комп'ютерного моделювання – це забезпечення швидкої оцінки кінематичних властивостей і перевірка якісних показників обладнання з МПС, що можуть включати будь-яку кінематичну схему розташування приводних ланок в компоновці.

Нова концепція отримує подальший розвиток не тільки для створення верстатів з паралельною кінематикою, але і для різного технологічного обладнання [6].

Принципи нової концепції [2] гібридних каркасних компоновок дозволяють створити нові компоновки верстатів з паралельною кінематикою з потрібним ступенем вільності ВО для виконання багатofункціональних задач шляхом розподілу технологічних рухів між традиційною і паралельною структурами модулів.




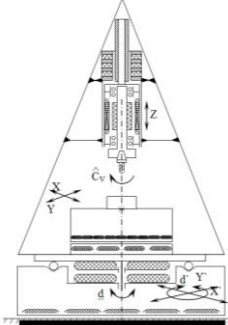
Найбільш вигідним представляється розробка компоновок верстатів зі штангами постійної довжини, крім того дана концепція може бути найбільш ефективно реалізована з використанням модульного принципу комп'ютерного моделювання і створення верстатів, з використанням сучасних уніфікованих вузлів і модулів (табл.1), де використовуються різні комплектуючі, основані так само на модульному принципі.

Завдяки різним функціональним модулям, які розміщуються на рухомій платформі (шпиндельні блоки з приводами головного руху, мотор-шпинделі, з приводами подачі інструменту і без нього), на нерухомій станині (координатні традиційні блоки) при викорис-

танні різних приводів подачі, і напрямних для верстатів з МПС, оснащених штангами постійної або змінної довжини, можна створити верстати різного призначення з різною кількістю керованих координат.

Таблиця 1

Компонувальні рішення верстатів традиційної і паралельної кінематичної будови

| Біглайд із рухомим столом | Триглайд-піраміда | Тетраглайд-клин | Верстат на основі лінійних двигунів |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |

Систематизовано принципи створення нового технологічного обладнання з МПС, які ґрунтуються на положеннях багатоваріантності, низької металоємності, симетричності, гіб-ридності, модульності, комп'ютерно-математичного візуального моделювання. Виявлені ос-новні групи каркасних компонок верстатів з МПС, які відповідають множинам комбінацій стійок каркасу компоновки і реалізовані у вигляді діючих дослідних зразках. Концепція кар-касних компонок дозволяє створювати нові верстати з паралельною кінематикою з потріб-ним ступенем вільності ВО для виконання багатофункціональних задач шляхом розподілу технологічних рухів між традиційною і паралельною структурами модулів [6].

Література

1. Кузнецов Ю.М., Дмитрієв Д.О., Діневич Г.Ю. Компоновки верстатів з механізмами паралельної структури. / Монографія під ред. Ю.М. Кузнецова. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2009. – 456 с.
2. Кузнецов Ю.Н. Концепция гибридных компонок станков с параллельной кинематикой на модульном принципе / Ю.Н. Кузнецов, Д.А. Дмитриев // Материалы Международной научной конференции «Техника, технологии и системы Tekhsis 2009», Plovdiv, Technical University Sofia, P. 19-36.
3. Дмитрієв Д.О. Компонетика верстатів з механізмами паралельної структури / Д.О. Дмитрієв // Науковий журнал "Технологічні комплекси". – №3. – 2011 – С.18-30
4. Кузнецов Ю.М. Настільні фрезерні верстати, керовані комп'ютером / Ю.М. Кузнецов, О.О. Степаненко // Науковий журнал "Технологічні комплекси". – №3. – 2010 – С.12-15
5. Дмитрієв Д.О. Принципи компонок верстатів з механізмами паралельної структури / Д.О. Дмитрієв, Ю.М. Кузнецов, Г.Ю. Діневич // Вісник Херсонського національного технічного університету – Херсон: ХНТУ, Вип. №4(43), 2011. – С.28-32
6. Шинкаренко В.Ф., Кузнецов Ю.Н. Генетические программы сложных, развивающихся систем (части 1 и 2). Труды международной научной конференции "Унитех'11" – Габрово, 2011, т.2. – С.33-54.

УДК 681.51

Володимир Стрембіцький, Мирослава Яворська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ ПОВОРОТНИМ ПРИВОДОМ АВТОНОМНОЇ МОДЕЛІ

Vladimir Strembitsky, Mirosław Jaworski

THE CONTROL ALGORITHM ROTARY DRIVE BATTERY MODEL

На сьогоднішній день роботи здатні виконувати повторювані або відповідальні операції, наприклад зварку, окраску, лиття. На практиці роботи здатні замінити більшість робочих спеціальностей зокрема виконувати всі високоточні операції.

Близько 1% всіх роботів заняті складними операціями, вони проникають в недосяжні і небезпечні для людини місця (океанське дно, схили вулканів, труби атомних електростанцій, дослідження космосу).

В роботі запропоновано алгоритм функціонування робота, який призначений для керування поворотним приводом автономної моделі при проходженні нею заданої траси.

Миттєва позиція робота визначається за допомогою системи датчиків. На основі їх показів приймається рішення про напрямок його подальшого пересування. Точність проходження роботом траси залежить від алгоритму опрацювання сигналів із датчиків які сканують поверхню на якій нанесенні траєкторії. Модель яка охоплює набір вхідних значень від первинних давачів, що сканують поверхню і обробку отриманих даних за встановленим алгоритмом. Блок-схема алгоритму моделі приведена на рис.1. Вхідною є інформація про покази давачів $d1...d4$. Рівень сигналу відбитого від заданої траєкторії інтерполюється - як '1', а поза її межами - як '0'. Вихідна величина містить значення кута повороту в певному напрямку.

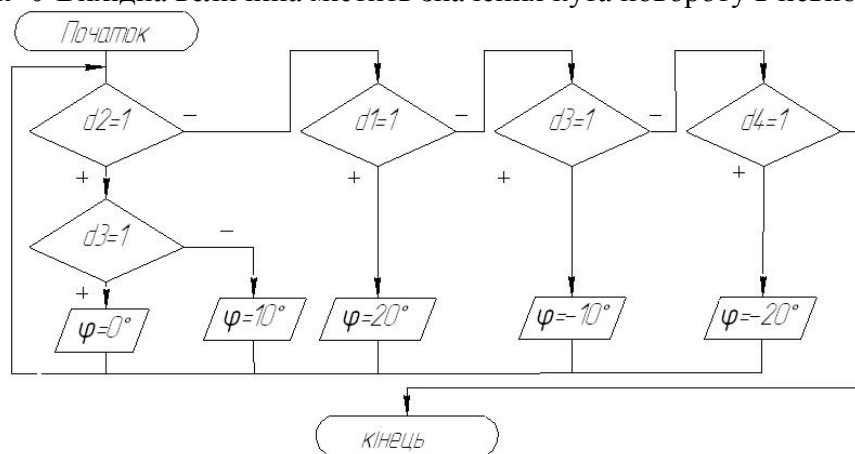


Рис. 1. Блок-схема алгоритму керування поворотним пристроєм автономної моделі

Після використання даного алгоритму у програмі керування самохідної моделі зроблено висновок, про ефективність його роботи, а саме вихідний результат керування відповідає встановленим вимогам.

УДК 62-231:621.9.04

Василь Струтинський, Анатолій Дем'яненко.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИХОДУ В ПОЗИЦІЮ ВИКОНАВЧОГО ОРГАНУ ВЕРСТАТА ГЕКСАПОДА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ПРИСТОСУВАНЬ

Vasily Strutinskiy, Anatoliy Demyanenko

THE DEXERITY INCREASING OF HEXAPOD MACHINE TOOL EXECUTIVE BODY AT THE OUTPUTS IN POSITION BY USING THE SPECIAL DEVICES

Розробка та дослідження технологічних машин, що побудовані на основі механізмів із паралельними кінематичними зв'язками, являє собою актуальну наукову проблему. Її практичне значення полягає в можливості створення машин низької матеріалоемності із широкими функціональними можливостями.

Металообробне обладнання на основі просторових механізмів із паралельними зв'язками відзначається високою продуктивністю, низькою матеріалоемністю та енергоемністю. Перспективним типом металообробного верстата є верстат-гексапод, що має шість штанг змінної довжини. До недоліків обладнання даного типу відносяться недостатня точність та низькі показники стабільності при виході інструменту в позицію.

Верстат-гексапод (рис.1) складається з несучої системи 1, в якій встановлено стіл 2 та шість приводів подач. Приводи подач забезпечують переміщення рухомої платформи 3, на якій встановлено електрошпindel 4. Кожен привод складається з двигуна 5, рух від якого передається штанзі 6 за рахунок пасової передачі. Штанга встановлена в шарнірах 7 та 8. Робочий простір верстата визначається довжиною штанг та максимальними кутами повороту шарнірів.

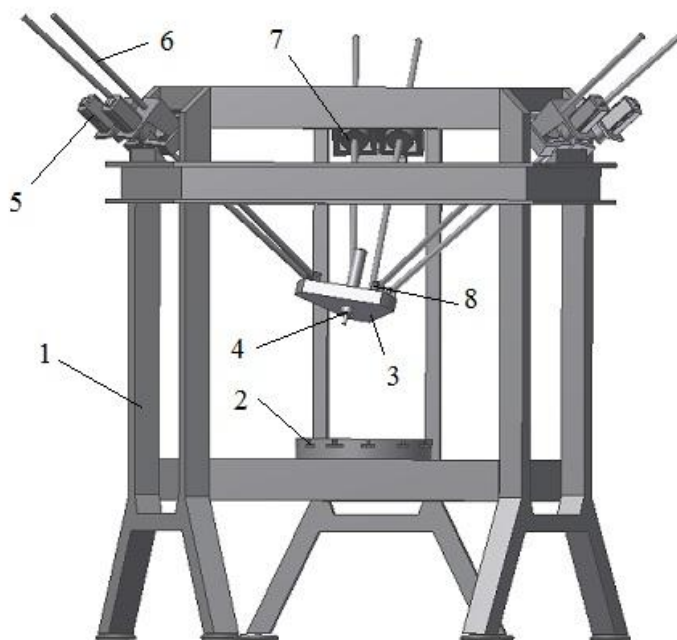


Рис. 1. Конструктивна схема верстата гексапода

Підвищення точності і стабільності роботи верстата з паралельними кінематичними зв'язками досягається корекцією законів керування, яка здійснюється безпосередньо в системі ЧПК. Для цього використовують виміри точного положення виконавчого органу верстата при його виході в чітко фіксовані позиції, що визначені спеціальним пристроєм

(калібром). В якості калібрів використовуються точні циліндричні деталі, або система точних сфер, які розміщені по лінії або по площині.

Запропоновано використовувати для калібровки верстата спеціальне оснащення, яке складається із однотипних модулів. Модулі можуть формувати плоскі або просторові структури різної конфігурації. Типовою структурою є взаємно-ортогональне розташування трьох плоских калібрів (рис.2).

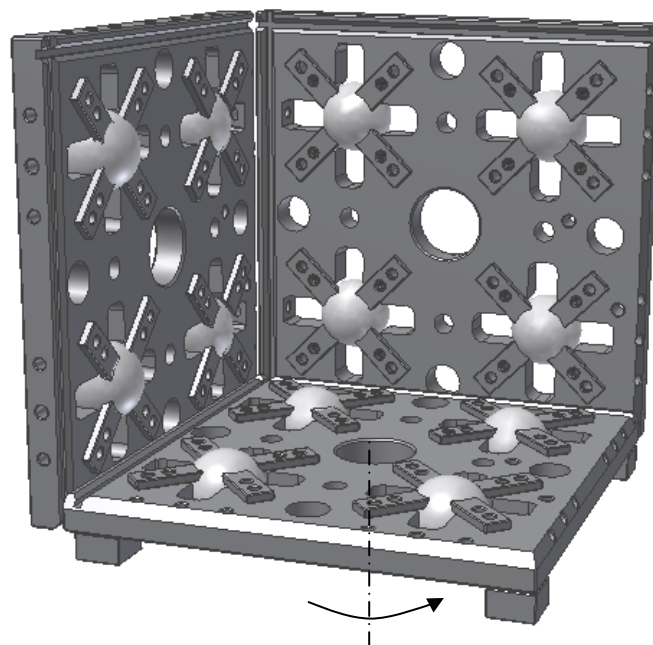


Рис. 2. Пристрій для калібрування верстата паралельної кінематики, який включає три взаємно-ортогональні плити для калібровки.

Калібровка здійснюється по трьох площинах, які взаємно-перпендикулярні одна одній. Це дає можливість підвищити точність відпрацювання основних характеристик оброблювальних поверхонь, що визначені в декартовій прямокутній системі координат.

Калібрування просторового переміщення шпинделя верстата здійснюється при різних поперечно-кутових положеннях пристрою. Поворот навколо вертикальної вісі дає можливість оцінки точності відпрацювання колових траєкторій переміщення шпинделя.

Застосування розроблених пристроїв забезпечує гнучке калібрування верстата з паралельними кінематичними зв'язками відповідно особливостям оброблюваних поверхонь.

УДК 621.735.3

Л. Таган, Я. Жбанков

Донбаська державна машинобудівна академія, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КУВАННЯ ЗАГОТОВКИ КУТОВИМИ БОЙКАМИ З РІЗНИМИ ВЕЛИЧИНАМИ ПЕРЕКРИТТЯ

L.Tahan, I.Zhbankov

SIMULATION OF THE FORGING PROCESS OF BLANKS BY CORNER DIES WITH DIFFERENT AMOUNTS OF OVERLAP

Високі механічні властивості виробу при обробці металів тиском можливо отримати, забезпечуючи інтенсивні зсувні деформації в заготовці. До способів кування великих поковок, що забезпечує інтенсивні зрушення в заготівці і перетворення литої структури в деформовану, відносять ковку-протяжку в бойках з додатковим поздовжнім зміщенням, ковку в комбінованих і вирізних бойках несиметричної форми, ковку в перехресних бойках та протяжку з поздовжнім зміщенням заготовки. Ефективність даних способів полягає в отриманні підвищених показників механічних властивостей виробу при зменшених значеннях укова.

Інтенсивний зсув в поперечному перерізі забезпечує і спосіб кування заготовки кутовими бойками (рис. 1). Такий спосіб передбачає кування заготовки 1 кутовими бойками 2 і 3 зі зміною форми заготовки, після чого здійснюють кування плоскими бойками з метою вирівнювання граней. При цьому сили, спрямовані на зсув бойків та заготовки в горизонтальному напрямку, набагато менше.

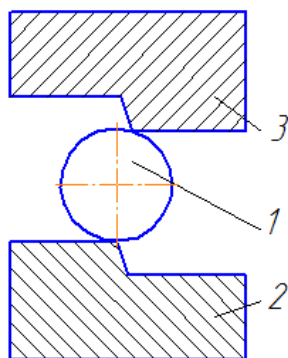


Рис. 1. Схема кування заготовки кутовими бойками

За допомогою програми кінцево-елементного моделювання проведено дослідження впливу величини перекриття бойків на рівень зсувних деформацій та інтенсивності логарифмічних деформацій, в результаті якого можна зробити висновки, що збільшення перекриття бойків не призводить до суттєвого зростання рівня зсувних деформацій, а призводить лише до зміни форми осередку зсувних деформацій. У сукупності з тим, що рівень зсувної деформації в поперечному перерізі не змінється зі збільшенням перекриття, а інтенсивність деформацій зростає, можна говорити про те, що течія металу стає більш інтенсивною в поздовжньому напрямку. Це пояснюється наявністю плоскої площадки, що утворилася між виступами верхнього і нижнього бойків.

Тобто при одному і тому ж обтисненні заготовки бойками з різним перекриттям, коефіцієнт укову буде найменший при використанні бойків з мінімальним перекриттям.

Таким чином, після кінцево-елементного моделювання встановлено, що наявність перекриття в бойках негативно впливає на якість формозміни заготовки при її обтисканні після кантування, тобто необхідно забезпечувати його мінімальне значення.

УДК 631.365.22

Андрій Ящук, Руслан Кірчук

Луцький національний технічний університет, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕНТИЛЮВАННЯ ШАРУ СИПКОГО МАТЕРІАЛУ В ЦИЛІНДРИЧНІЙ КАМЕРІ СУШАРКИ

Andriy Yashchuk, Ruslan Kirchuk

RESEARCH OF AERATION OF A BULK MATERIAL LAYER IN THE CYLINDRICAL DRYING CHAMBER OF THE DRYER

В процесі конвективного сушіння сушильний агент контактує з вологим матеріалом, відбираючи в нього вологу. Шар сипкого матеріалу, крізь який проходить сушильний агент, чинить опір його проходженню. Дослідження процесу вентиляції шару сипкого матеріалу в запропонованій сушарці [1] дозволить обґрунтувати раціональні режимні і конструктивні параметри сушарки.

Запропонована конструкція сушарки [1], циліндрична сушильна камера якої (рис.1) утворена зовнішньою циліндричною перфорованою стінкою 1 і внутрішньою циліндричною перфорованою стінкою 2. Внутрішня перфорована стінка 2 призначена для підведення сушильного агента в сушильну камеру. В сушильній камері встановлені спіралеподібні активатори 3, призначені для розпушування і перемішування матеріалу в процесі сушіння.

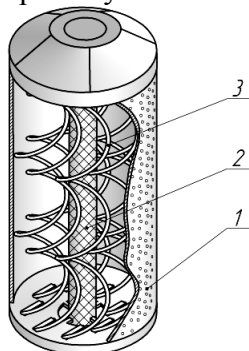


Рис. 1. Сушильна камера сушарки насіння льону олійного:

1 – зовнішня перфорована стінка сушильної камери; 2 – внутрішня перфорована стінка сушильної камери для подачі сушильного агента; 3 – спіральні активатори для розпушування і перемішування матеріалу

Розглянемо шар матеріалу з постійним перерізом, умовно обмежений двома паралельними площинами (плоский шар), крізь який проходить газовий потік. Втрату тиску в цьому шарі матеріалу можна визначити за формулою Козені-Кармана [3]:

$$\Delta p = K \cdot l \cdot \left(\frac{(1-\varepsilon)^2}{\varepsilon^3} \right) \cdot s_y^2 \cdot \mu \cdot \omega_0, \quad (1)$$

де Δp – втрата тиску в шарі матеріалу, Па;

K – стала Козені-Кармана, $K=4,5 \dots 5$;

l – товщина шару матеріалу в напрямку подачі газу, м;

ε – відносна пористість шару матеріалу;

s_y – питома поверхня матеріалу, $\text{м}^2/\text{м}^3$;

μ – динамічний коефіцієнт в'язкості, Па·с;

ω_0 – приведена швидкість потоку, м/с.

$$\Delta p_u = K \cdot \frac{(1-\varepsilon)^2}{\varepsilon^3} \cdot s_y^2 \cdot \mu \cdot \omega_0 \cdot r_0 \cdot (l - r_0 \cdot (\ln(|l+r_0|) + \ln(|r_0|))) \quad (2)$$

Вираз (2) дозволяє встановити втрату тиску сушильного агенту в результаті проходження його крізь шар матеріалу в циліндричній сушильній камері сушарки.

Опір матеріалу, що заповнює циліндричну сушильну камеру висотою $h_{c.к.}$.

$$\Delta p_{c.к.} = \frac{A \cdot D^3}{B \cdot F} \cdot \left(\left(\frac{16 \cdot D \cdot (B \cdot h \cdot F \cdot (2 \cdot \varepsilon - 1) - 2 \cdot \varepsilon \cdot (2 \cdot F \cdot \varepsilon + 3) + 2)}{(B \cdot h \cdot F - 2 \cdot D \cdot \varepsilon)^2} \right) - \right. \\ \left. - 4 \cdot \ln \left(\left| \frac{B \cdot h \cdot F - 2 \cdot D \cdot \varepsilon}{B \cdot F} \right| \right) \cdot (\varepsilon + 1) - B \cdot h \cdot \frac{F}{D} \right), \quad (3)$$

$$A = K \cdot \mu \cdot r_0 \cdot s_y^2 \cdot \omega \cdot (l - r_0 \cdot (\ln(|l + r_0|) - \ln(|r_0|))),$$

$$B = a_0 \cdot g \cdot \rho_v,$$

$$D = (\varepsilon - 1),$$

$$F = (\varepsilon - 1),$$

де A, B, D, F – коефіцієнти.

Система (4) характеризує втрату тиску сушильним агентом при його проходженні крізь шар матеріалу висотою $h_{c.к.}$, що заповнює циліндричну сушильну камеру з радіусом зовнішньої перфорованої стінки r_{max} і радіусом внутрішньої перфорованої стінки r_{min} .

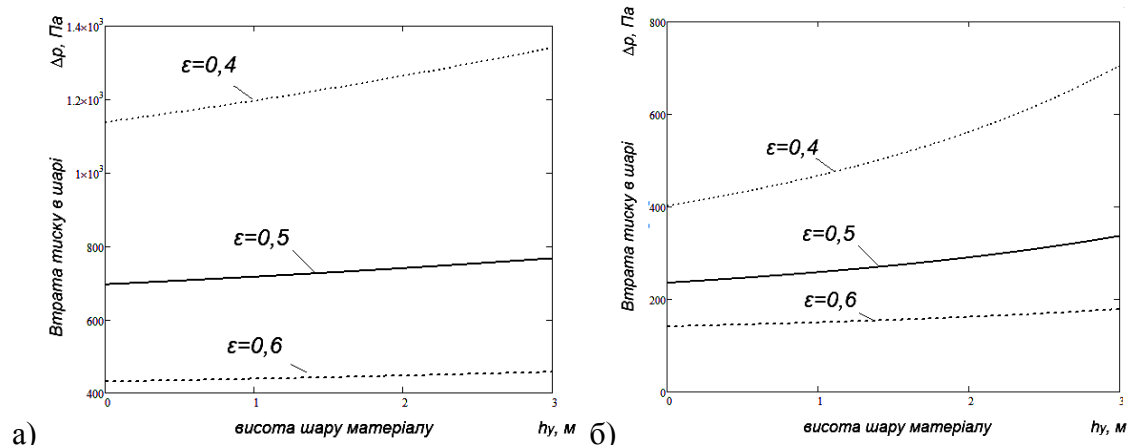


Рис. 2. Втрати тиску сушильним агентом на подолання опору матеріалу в циліндричній сушильній камері сушарки: а) $a = 2 \cdot 10^{-6}$; б) $a = 5 \cdot 10^{-6}$.

Література

1. Пат. № 69227 Україна, МПК (2006) F26 B17/12, F26 B17/18. Сушарка для сипких матеріалів / Ящук А.А., Кірчук Р.В., Дідух В.Ф. заявник і власник патенту Луцький національний технічний університет.; заявл. 26.09.2011.; опубл. 25.04.2012, бюл. № 8.

2. Муштаев В.И. Сушка дисперсных материалов [Текст] : производственно-практическое издание / В.И. Муштаев, В. М. Ульянов. — М. : Химия, 1988. — 352 с. : ил.

УДК 621.735.3

Яна Ткаченко, Олександр Лаптев

Донбаська державна машинобудівна академія, Україна

ВПЛИВ СХЕМИ ОСНАЩЕННЯ НА ПРОЦЕС ГАРЯЧОГО ПРЕСУВАННЯ ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ З ЕЛЕКТРОНАГРІВОМ

Iana Tkachenko, Alexander Laptev

THE INFLUENCE OF CIRCUIT EQUIPMENT ON THE HOT PRESSING OF POWDER MATERIALS WITH HEATING BY PULSING ELECTRICAL CURRENT

Гаряче пресування порошкових матеріалів поєднує процеси пресування і спікання в одному циклі і застосовується в основному для отримання деталей з найменшою пористістю [1]. Основне застосування гаряче пресування знаходить при виготовленні виробів з керамічних порошків: оксидів, нітридів, карбідів, силіцидів, боридів та ін. Для нагріву порошків або порошкових формовок використовують електричний струм. У цьому випадку нагрів здійснюється шляхом прямого пропускання електричного струму через порошок та / або через пресуючий інструмент. Одночасно з нагріванням до заготовки може прикладатися зусилля і здійснюватися процес її деформації.

В процесі представленої роботи вивчався вплив схеми оснащення на процес гарячого пресування порошкових матеріалів з нагрівом електричним струмом, а саме на розподіл температури в заготовці. Експерименти проводилися на установці HP D 25/1 (FCT Systeme GmbH). Установа складається з охолоджуваної водою робочої камери, в якій може створюватися вакуум до 0,05 Па або захисна атмосфера. У камері поміщається інструмент, що складається з двох пуансонів, матриці, захисних проставок (рис. 1б) і проміжних дисків з SiC (рис. 1б). В якості дослідного матеріалу використовувався діоксид цирконію ZrO_2 та електропровідний керамічний композит $60ZrO_2-40TiCN$.

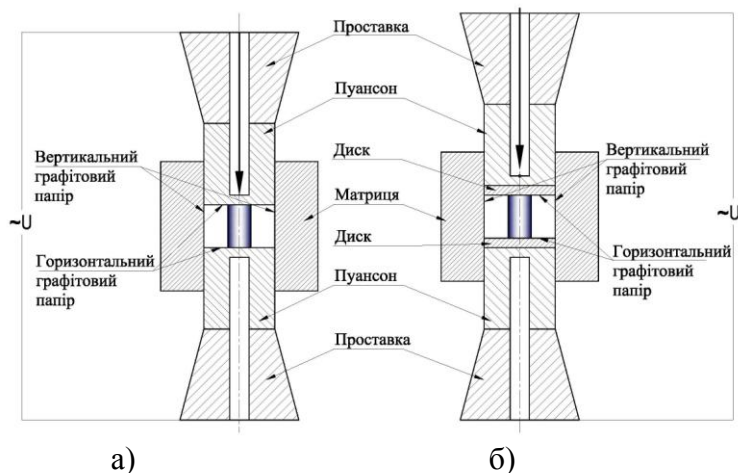


Рис. 1. Оснащення для процесу гарячого пресування порошкових матеріалів з нагрівом електричним струмом без (а) і з (б) використанням проміжного диска з SiC

Таким чином встановлено, що при нагріванні зразків з матеріалів, які не є провідними електричним струмом спостерігається досить рівномірне температурне поле. У випадку нагріву зразків з провідного матеріалу можна очікувати підвищену неоднорідність розміру зерен, що може перешкодити реалізації процесу гарячого пресування. Вирівняти і зменшити різницю температури дозволяє використання проміжного диска з ізолятора SiC.

УДК 621.923

Іванна Ткачук, Віктор Майборода

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
Україна

МАГНІТНО-АБРАЗИВНЕ ОБРОБЛЕННЯ КІНЦЕВОГО РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ В УМОВАХ ВЕЛИКИХ МАГНІТНИХ ЩІЛИН З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Ivanna Tkachuk, Viktor Maiboroda

MAGNETIC-ABRASIVE MACHINING OF END-CUTTING TOOL IN A LARGE MAGNETIC GAPS WITH USING THE RESTORE ELEMENTS

Для забезпечення відповідної якості кінцевого різального інструменту необхідно на фінішних стадіях його виготовлення застосовувати сучасні методи оброблення, які поєднують в собі одночасне полірування, зміцнення і цілеспрямоване формування мікрогеометричних характеристик як робочих поверхонь, так і форми та радіусів округлення різальних кромки. Таким методом являється магнітно-абразивне оброблення (МАО) в умовах великих магнітних щілин, він підвищує працездатність та надійність різального інструменту. Однією з умов ефективності такого процесу є безперервне відновлення магнітно-абразивного інструменту (МАІ), який формується та переформовується в робочих щілинах під час оброблення. Для забезпечення даної умови необхідно використовувати в технологічній операції МАО додаткових стрижневих елементів.

Експериментальні дослідження виконували на розгортках $\varnothing 8$, кінцевих фрезах $\varnothing 10$, $\varnothing 12$ та $\varnothing 14$ мм з довжиною робочої частини 50-60 мм виготовлених з інструментальних сталей. МАО виконували на експериментальному верстаті [1], який забезпечує можливість обертання виробів з реверсом навколо осі кільцевої ванни з регульованою швидкістю в діапазоні 20-500 об/хв., реверсивного обертання інструменту навколо власної осі з швидкістю 20-300 об/хв., можливість заданого кутового базування інструменту в робочій зоні [2] як відносно площини кільцевої ванни, так і відносно напрямку обертання навколо кільцевої ванни в діапазоні кутів $20-90^{\circ}$. Час оброблення складав 30-120 с. В якості відновлювального МАІ елементу використовували протилежно встановлений стрижень оптимальної форми [3]. Оброблення виконували магнітно-абразивним порошком Полімам-Т з розміром зерен 200/160 мкм з використанням олійної ЗОМТС марки АСФОЛ. З врахуванням реологічних властивостей МАІ, який формується в робочих зонах в процесі МАО різального інструменту, кут нахилу осі інструменту по відношенню до площини кільцевої ванни p дорівнював 40° та 60° , а кут розташування відносно дотичної до кола обертання навколо осі кільцевої ванни q дорівнював $10-15^{\circ}$. В процесі МАО контролювали кінетику зміни шорсткості на задній поверхні різального інструменту.

Показано, що при куті нахилу як фрез, так і розгортки $p=60^{\circ}$ вплив дії відновлювального елементу на шорсткість обробленої поверхні менший ніж при МАО з кутом $p=40^{\circ}$. Встановлено, що при використанні відновлювального елементу має місце значне зниження параметру R_a до 0,2-0,16 мкм за 60-120 с оброблення при вихідній шорсткості поверхні $R_a=0,7-0,75$ мкм. Така різниця в отриманих результатах свідчить про наявність збільшення значення тангенційної складової сил різання, що виникають при взаємодії магнітно-абразивного інструмента з оброблюваними поверхнями і важливість підтримання незмінної форми та щільності МАІ по усьому об'єму робочої зони за умов його активного перемішування при куті $p=40^{\circ}$. У випадку розташування деталей під кутом $p=60^{\circ}$ менш активне зниження шорсткості робочих поверхонь пояснюється тим фактом, що магнітно-абразивний порошок затримується в зонах канавок фрез та розгортки і таким чином утворює в них своєрідні зони зі зниженою активністю оброблення, аналогічні тіньовим зонам.

МАО виконували при обертанні за годинниковою стрілкою навколо власної осі коли різальна кромка інструменту натікає на магнітно-абразивний порошок сформований в МАІ – оброблення “на кромку”, та утворюється додатковий тиск з боку МАІ на кромку, тобто збільшується нормальна складова притиснення МАІ до різальної кромки і навпаки - за умов стікання порошкового МАІ при обертанні деталей проти годинникової стрілки навколо власної осі з кромки – оброблення “з кромки”.

Аналіз зміни ступеню наклепу поверхневих шарів виробів після циклу МАО показав, що важливим є не тільки рівномірність щільності МАІ по висоті магнітної щілини, а і кут нахилу деталей по відношенню до напрямку обертання інструменту в кільцевій ванні, який визначає ступінь нормальної складової силового впливу МАІ на поверхню деталей.

Активний процес формування радіусів різальних кромки – їх округлення відбувається при кутах нахилу ρ до площини кільцевої ванни $\rho=40^\circ$. У випадку МАО без відновлювального елемента округлення РК має місце в зонах робочих щілин з підвищеною щільністю МАІ – нижній частині робочих щілин, зону, в яку під час оброблення відбувається витіснення основної маси порошку. Застосування відновлювального елемента при МАО в умовах великих магнітних щілин дозволяє досягнути відносно рівномірне округлення різальних кромки вздовж осі інструменту і по висоті робочих зон магнітної системи верстату.

Показано ефективність використання відновлювальних елементів за умов оптимального розташування в робочій щілині при МАО кінцевого різального інструменту. МАО розгортки та кінцевих фрез доцільно виконувати при їх обробленні «з кромки» при базуванні під кутом 40° до площини кільцевої ванни. При таких умовах шорсткість поверхні знижується до $Ra=0,16-0,2$ мкм, ступінь наклепу робочої поверхні інструменту складає 0,14-0,15 відносних одиниць, відбувається активне кероване формування різальних кромки без концентраторів напружень з заданою величиною радіусу округлення в діапазоні від 10-11 мкм до 30-35 мкм.

Література

1. Майборода В.С. Основи створення і використання порошкового магнітно-абразивного інструменту для фінішної обробки фасонних поверхонь. Дисертація докт.техн.наук. – Київ, 2001. – 404 с.
2. Майборода В.С. Аналіз умов магнітно-абразивного оброблення багатогранних непереточуваних пластин при їх доцільному розташуванні в робочих зонах установки типу кільцева ванна /В.С.Майборода, Д.Ю.Джулій //Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету ім. М. Остроградського. 2008.-№1(48), частина 2 – С.27-31.
3. Майборода В.С. Формирование магнитно-абразивного инструмента в рабочих зонах установок типа “кольцевая ванна” / В.С.Майборода, Д.Ю.Джулий, И.В.Ткачук //Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Машинобудування і машинознавство. Вип.9(205). – Донецьк: ДонНТУ, 2012. – С.127-133.

УДК 631.361

Олена Труханська

Вінницький національний аграрний університет, Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РОБОТИ КОМБІНОВАНОЇ ОЧИСНОЇ СИСТЕМИ

Olena Truhanska

EXPERIMENTAL RESEARCHES OF INDEXES OF QUALITY OF WORK OF THE COMBINED CLEANSING SYSTEM

Сучасні тенденції розвитку коренезбиральних машин передбачають розробку та впровадження в сільськогосподарське виробництво високопродуктивних і технологічно надійних збиральних комплексів та технічних засобів. Критеріями відповідності сучасних вимог роботи коренезбиральних машин, в першу чергу, є показники якості викопування та відокремлення домішок від коренеплодів.

При механізованому збиранні кормових буряків в умовах підвищеної вологості ґрунту, ступінь відокремлення домішок із складу вороху є незадовільним і не відповідає агротехнічним вимогам технологічного процесу роботи коренезбиральних машин. Для підвищення показників якості роботи коренезбиральних машин, нами запропонована удосконалена конструктивно-технологічна схема комбінованої очисної системи вороху коренеплодів, яка є поєднанням пруткового транспортера 1 (рис. 1), над робочою гілкою якого встановлено шнек 2, вісь обертання 3 якого розташована під кутом α до напрямку руху транспортера. На барабані 4 та між витками 5 шнека по гвинтовій лінії закріплено очисні пружні елементи 6, які набрані з пучків ворсу. За шнеком, паралельно його осі обертання, встановлено пару циліндричних відминальних вальців 7. Мета досліджень - обґрунтування залежностей зміни агротехнічних показників якості роботи комбінованої очисної системи вороху коренеплодів кормових буряків від його конструктивно-кінематичних параметрів.

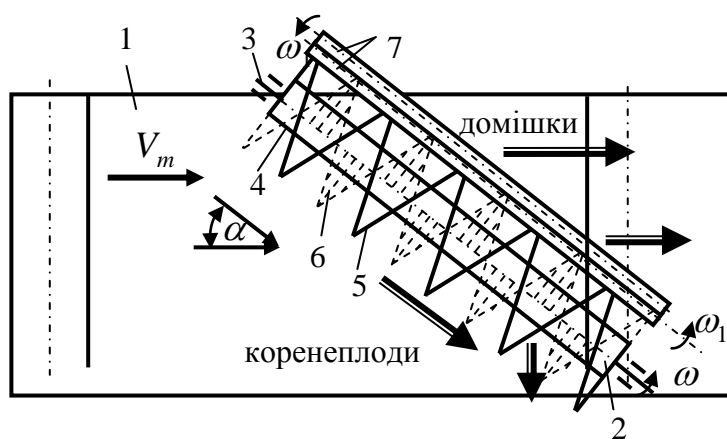


Рис. 1. Конструктивна схема КОС ВК

Для встановлення взаємозв'язку впливу швидкості руху коренезбиральної машини \mathcal{Q} , кутової швидкості шнека ω та кута встановлення шнека α на загальну кількість домішок K_z , залишків гички на головках коренеплодів Z_k , масу налиплого ґрунту на поверхні тіла коренеплодів M_n , провели експериментальні дослідження польової установки на основі планування багатofакторних експериментів.

При реалізації складеної план-матриці, для усунення впливу неконтрольованих і нерегульованих факторів на значення параметрів оптимізації, провели її рандомізацію. Порядок проведення, умови відбору проб і визначення показників якості роботи технологічного процесу коренезбиральної машини проводили за стандартними методиками.

Функцію відгуку (параметр оптимізації) знаходили у вигляді емпіричної математичної моделі логарифмічної та зворотної функції

$$K_z, Z_k, M_n = b_0 + \ln x_1 + \ln x_2 + \ln x_3; \quad K_z, Z_k, M_n = b_0 + \frac{b_1}{x_1} + \frac{b_2}{x_2} + \frac{b_3}{x_3}, \quad (1)$$

де x_1, x_2, x_3 - кодовані фактори; b_0, b_1, b_2, b_3 - коефіцієнти при відповідних значеннях x_i .

Після перевірки адекватності емпіричної моделі за критерієм F Фішера та значущості коефіцієнтів за t - критерієм Ст'юдента, одержано рівняння регресії, які характеризують зміну показників якості залежно від швидкості руху коренезбиральних машин \mathcal{Q} , кутової швидкості шнека ω та кута встановлення шнека α :

- загальну кількість домішок

$$K_z = 19,93 + 1,93 \ln x_1 - 1,78 \ln x_2 - 2,29 \ln x_3; \quad (2)$$

- залишки гички на головках коренеплодів

$$Z_k = 1,22 - 0,36/x_1 + 0,44/x_2 + 24,06/x_3; \quad (3)$$

- масу налиплого ґрунту на поверхні тіла коренеплодів, відповідно у % та кг

$$M_n = 0,87 - 1,2/x_1 + 8,1/x_2 + 86,9/x_3; \quad M'_n = 0,18 - 0,24/x_1 + 1,4/x_2 + 15,58/x_3. \quad (4)$$

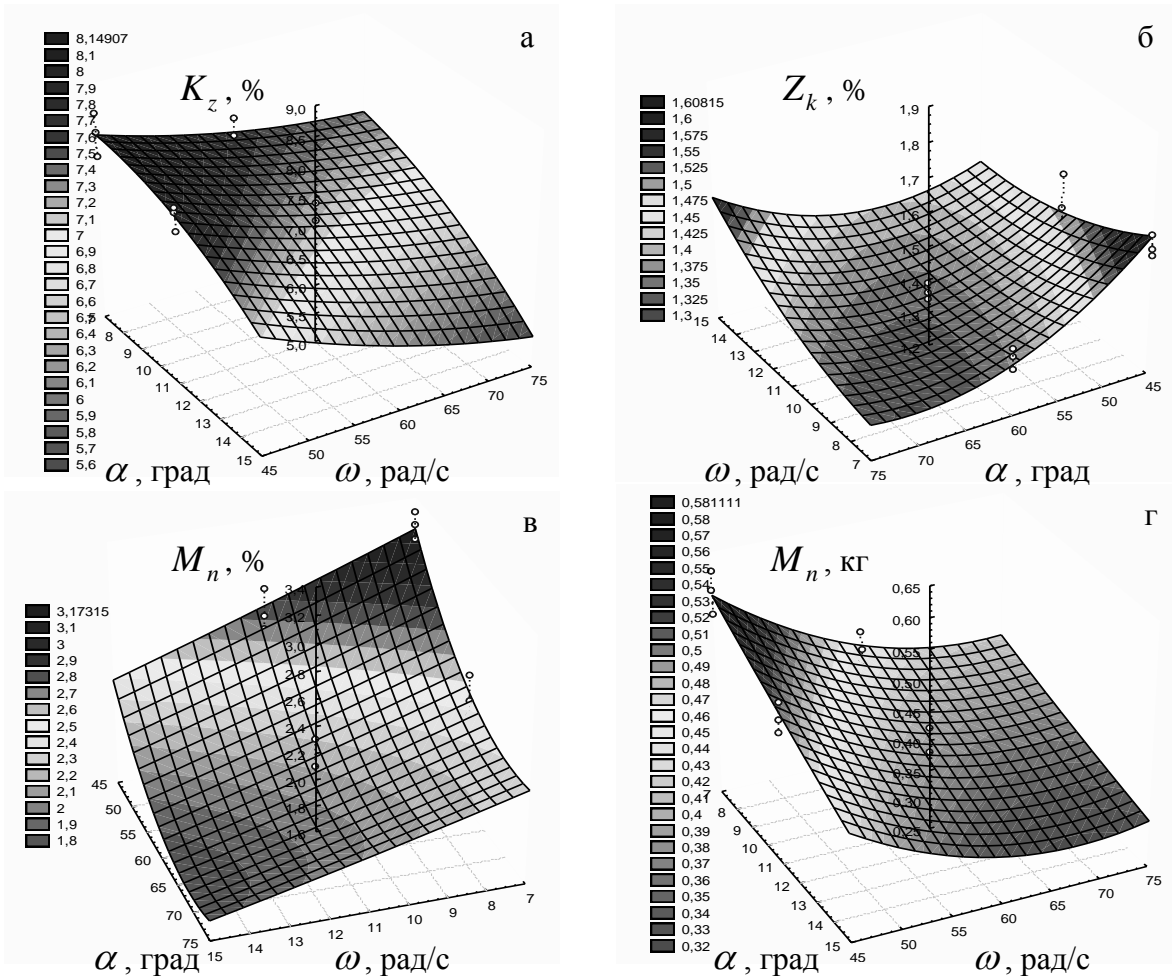


Рис. 2. Поверхні відгуків залежності зміни: а – загальної кількості домішок; б – залишків гички на головках коренеплодів; в, г – маси налиплого ґрунту на поверхні тіла коренеплоду, відповідно, у % та кг

На рис. 2 наведені поверхні відгуків загальної кількості домішок, залишків гички на головках коренеплодів, маси налиплого ґрунту на поверхні тіла коренеплоду, відповідно, у % та кг, які побудовані згідно з регресійними рівняннями (2-4).

На основі аналізу наведених графічних побудов можна акцентувати, що одержані значення показників якості роботи коренезбиральних машин знаходяться в межах агротехнічних вимог.

УДК 624.012

Сергій Ужегов

Луцький національний технічний університет, Україна

ПОШУК ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ СТАЛЕФІБРОБЕТОНУ

Sergey Uzhegov

SEARCH OF OPTIMAL VARIANTS MANUFACTURING TECHNOLOGY OF STEELFIBERCONCRETE

На сьогоднішній день сталеві фібробетон є ще недостатньо поширеним матеріалом у будівництві, проте, спостерігається тенденція, коли будівельники віддають перевагу СФБ конструкціям, таким як покриття будівель та споруд, де важливу роль відіграє вага цієї конструкції. Але у зв'язку з тим, що широке застосування в Україні цей матеріал знайшов порівняно зовсім недавно, багато питань на сьогодні не вивчені у повному обсязі.

Технологія виготовлення конструкцій з сталеві фібробетону включає в себе наступні процеси: заготівлю і транспортування фібр до місця приготування сталеві фібробетонної суміші, транспортування готової суміші до місця закладання та догляд за твердіючим сталеві фібробетоном. Найбільш відповідальною операцією в технологічному процесі приготування фібробетонної суміші є етап введення фібри в суміш, що виготовляється. Якість сталеві фібробетонної суміші залежить перш за все від рівномірності розподілення фібр в бетоні, на яку основний вплив чинять параметри фібри і крупного заповнювача, тип змішувача і спосіб подачі фібри в нього.

Як показує практика виготовлення і укладання сталеві фібробетону, використання волокон з низьким відношенням L/d , не сприяє підвищенню міцності сталеві фібробетону. Одним з основних параметрів сталеві фібробетону, що визначають його міцнісні і технологічні властивості, є відсоток об'ємного вмісту в ньому фібри. Граничний вміст в бетоні фібр зв'язаний з можливістю їх вільного взаємного переміщення в об'ємі суміші і визначається по формулі:

$$\mu_{\max} = k \times \frac{d}{L} \times 100,$$

де k – коефіцієнт, що залежить від типу змішувача і перебуває в межах $1,5 \div 2,5$.

Великий вплив на технологічний процес приготування сталеві фібробетонної суміші здійснює кількість і максимальний розмір зерен крупного заповнювача. Надмірно великі зерна крупного заповнювача можуть завадити рівномірності розподілення фібр по об'єму, відтісняючи і концентруючи їх в ділянках поміж крупним заповнювачем. До того ж, використання до 25% крупного заповнювача розмірами до 10 мм знижує міцність сталеві фібробетону на розтяг на 15...20% з одночасним зниженням його тріщиностійкості, а також обумовлює утворення "їжаків" в процесі перемішування сталеві фібробетонної суміші. При цьому порушуються однорідність і щільність дисперсно-армованого бетону. Тому, для сталеві фібробетонних конструкцій доцільніше застосовувати саме дрібнозернистий бетон із середньою густиною не менше 2200 кг/м^3 . Як заповнювач для дрібнозернистого бетону використовують пісок або дрібну фракцію щебеню з розмірами зерен $1 \dots 3 \text{ мм}$.

Численні дослідження показують, що додавання волокон позначається на зниженні зручності укладання сталеві фібробетонної суміші. Причому це зниження тим більше, чим більше волокон додається в бетонну суміш. Підвищення зручного укладання сталеві фібробетонної суміші можна досягнути шляхом додавання різного роду пластифікуючих добавок.

Отримання якісної фібробетонної суміші, як правило, досягається при рівномірній і поступовій подачі фібр в бетонозмішувач під час перемішування в ньому компонентів бетонної суміші. Існує декілька методів додавання фібр, що відповідають цим вимогам.

Один з них, полягає в тому, що відокремлені одні від одного на віброситі волокна потрапляють на повільний рухомий стрічковий конвеєр, який транспортує їх в бетонозмішувач. Проте, в такому способі спостерігається ряд технологічних протиріч: з одного боку зменшення розмірів вічка вібросита веде до зменшення його продуктивності, з іншого – збільшення цих розмірів приводить до погіршення диспергування фібр.

Другий, найбільш популярний, метод додавання фібр полягає у встановленні над бетонозмішувачем спеціального приладу, що являє собою барабан у вигляді «Білячого колеса». В барабан поміщають достатню кількість фібр для замісу суміші. В процесі обертання барабана фібри під дією відцентрової сили поступово і рівномірно подаються в змішувач під час перемішування в ньому компонентів бетонної суміші.

Існує метод безпосередньої рубки фібр у змішувач, який полягає у тому, що над бетонозмішувачем встановлюється прилад для виготовлення фібр (зазвичай з дроту). Робота такого приладу здійснюється синхронно з роботою бетонозмішувача. Такий метод найбільш ефективний для додавання фібр з $L/d > 100$. Недоліками цього методу є високі вимоги до продуктивності обладнання для рубки фібр, а також більша загальна висота технологічного обладнання, що утруднює його розміщення, обслуговування і подачу матеріалів.

Приготування сталефібробетонних сумішей може здійснюватися на серійних бетонорозчинних змішувачах гравітаційної і примусової дії, а також на спеціальному змішувальному обладнанні (змішувачі з інерційно-імпульсним обертанням, змішувачі активаторного типу та ін.)

1. Експериментальні дослідження показали, що оптимальна довжина фібр, що використовується в приготуванні сталефібробетонної суміші, повинна бути у відношенні її довжини до діаметру менше 50. Використання більшої фібри загрожує утворенням грудкування фібр.

2. Розмір зерен заповнювача для бетону суттєво впливає на складність процесу виготовлення суміші, якість і міцнісні характеристики готової конструкції з сталефібробетону. При використанні крупного заповнювача знижуються міцнісні характеристики сталефібробетону на розтяг і погіршується тріщиностійкість.

3. Найбільш прийнятним способом подачі фібр є метод обертання спеціального барабану, заповненого фібрами. Подача фібр відбувається під дією відцентрової сили, цей метод характерний рівномірним розподіленням сталевих волокон у суміші і оптимізацією виробничого процесу.

Література

1. ДСТУ-Н Б В.2.6-78:2009. Настанова з проектування та виготовлення сталефібробетонних конструкцій / Мінрегіонбуд України. – Київ 2009. – 46 с.

2. Лобанов И.А. Основы технологии дисперсно-армированных бетонов. – Л.: ЛДНТП, 1982. – 24 с., ил.

3. Проектирование сталефибробетонных конструкций: Учеб. пособие / Е.Ф. Лысенко, Г.В. Гетун. – К.: УМК ВО, 1989. – 184 с.

4. Рабинович Ф.Н. Дисперсно-армированные бетоны. – М.: Стройиздат, 1989. – 176 с.: ил. – (Наука – строит. производству). – ISBN 5-274-00506-3.

5. Сталефібробетонні конструкції: Навчальний посібник / О.П. Сунак. – К.: ІЗіМН, 1999. – 158 с. 6. Пикус Г. А. Технология сталефибробетона, обеспечивающая повышение его конструкционных свойств: автореф. дис... канд. техн. наук, 2000. – 211 с.

УДК 53.082.4; 534.222.1

Вероніка Ульянова

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна

ФОРМУВАННЯ ЗАРОДКОВОГО ШАРУ ZnO ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ

Veronika Ulianova

SYNTHESIS OF ZnO SEED LAYER BY SOL-GEL METHOD

На сьогоднішній день актуальним є використання нанострижнів/нанодротів ZnO у якості біо- чи газочутливих елементів у конструкції приладів на акустичних хвилях [1], оскільки особливості таких структур, такі як гігантська ефективна площа поверхні та міцні центри зв'язування, дозволяють у більш широкому діапазоні та більш прецизійно керувати їх властивостями та характеристиками.

Для отримання нанострижнів на поверхні різноманітних матеріалів використовують такі технології як ріст з газової та рідкої фази, лазерна абляція та ін. [2]. Зокрема, золь-гель метод дозволяє вирощувати упорядковані стрижневі структури, являючись при цьому достатньо простим та недорогим. Зазвичай, процес синтезу нанострижнів золь-гель методом складається з двох кроків: 1) створення зародкового шару ZnO, 2) ріст масиву наноструктур. Довжина і діаметр нанострижнів, а також густина їх розміщення на підкладці залежать від технологічних параметрів росту та кристалічних властивостей (тобто розміру зерен) зародкового шару. Типовий метод вирощування зародкового шару включає термічне розкладання прекурсору, нанесення золь-гелю методом центрифугування та відпалу плівки. Тип та концентрація прекурсору, температура відпалу мають значний вплив на структуру та якості зародкової плівки.

У даній роботі використовувався золь-гель на основі ацетату цинку з концентрацією 1,0 М. Після кожного центрифугування плівка сушилася протягом 20 хв за температури 100°C для випарювання розчинника. Процес повторювався 5 разів. Отримана таким чином плівка відпалювалася за температури 500°C протягом 30 хв.

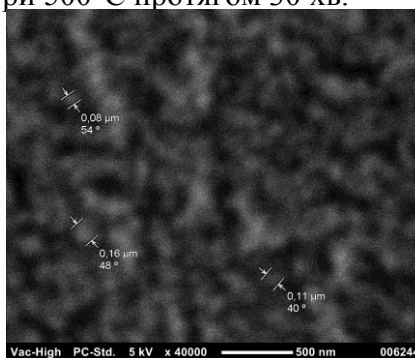


Рис.1. СЕМ-зображення зародкового шару ZnO золь-гель методом. Розмір зерен від 0,08 до 0,16 мкм (JEOL JCM-5000 NeoScope).

Сформована золь-гель методом зародкова плівка оксиду цинку може бути використана для синтезу стрижневих наноструктур та подальшого використання у сенсорах на акустичних хвилях з метою покращення їх характеристик.

Література

1. Lu Yicheng, Multifunctional Biosensor Based on ZnO Nanostructures / Yicheng Lu // The Journal of the Acoustical Society of America. – American Institute of Physics. – 2012. – Volume 131, issue 2. – P. 1667-1667.
2. F Solis-Pomar, Growth of vertically aligned ZnO nanorods using textured ZnO films / Francisco Solis-Pomar, Eduardo Martinez, Manuel F Melendrez, Eduardo Perez-Tijerina // Nanoscale Research Letters. – 2011. – 6. – P. 524.

УДК 621.923.5

Кирил Щербина

Кіровоградський національний технічний університет, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ВІДХИЛЕНЬ В ПОПЕРЧНОМУ ПЕРЕРІЗІ В ПРОЦЕСІ ХОНІНГУВАННЯ ОТВОРІВ

Kirill Scherbina

RESEARCH OF GEOMETRICAL DEVIATIONS IN A TRANSVERSAL CUT IN THE PROCESS OF HONING OF APERTURES

Головною задачею операції хонінгування отворів, є виправлення геометричних відхилень в повздовжньому і поперечному перерізі та покращення шорсткості поверхні. Розглянемо процес виправлення геометричних відхилень в поперечному перерізі, серед яких більш всього розповсюдженні наступні: еліпс, огранка та довільна форма. В першу чергу на виправлення обумовленого геометричного відхилення впливає конструкція інструменту, це підтверджується рядом досліджень [1,2]. В результаті чого постала проблема визначення обумовлених геометричних відхилень, котрі утворюються в процесі хонінгування отворів при використанні різного інструменту.

За об'єкти дослідження приймемо хонінгувальну головку (в подальшому ХГ) та хон пружно-гвинтовий (в подальшому ХПГ). Дослідження будемо проводити МЗК, це пов'язано з тим що проведено багато досліджень МПК, які висвітленні в літературних джерелах [1,2], а результатів досліджень методом МЗК майже не проводилося. Дослідження доцільно проводити на ідеальній поверхні, яка не має легко визначених відхилень за методом прямої і зворотної корекції, щоб визначити взаємодію інструмента з оброблюваною поверхнею.

Дослідження будемо проводити в поперечному перерізі, це пов'язано з тим, що ХГ та ХПГ має не однаковий контакт з поверхнею, що оброблюється в даному перерізі. Розглянемо взаємодію ХГ з поверхнею, що оброблюється на рис.1. У відповідності до рис.1 можливо спостерігати утворення такого відхилення, як огранка. Виникнення огранки можливе внаслідок накопичення пружної деформації, тому що виникає ефект запізнювання [3]. Тобто виникають місця, де шар припуску не знятий в повному обсязі, що сприймається на наступному оберті, як збільшення глибини різання [3]. Можливо припустити, що наявність ефекту запізнювання може призвести до виникнення коливань в процесі різання. Для підтвердження виникнення ефекту запізнювання потрібно визначити рівняння руху ХГ.

$$\begin{cases} \frac{d^2V_{\phi 1}}{dt^2}m_1 + \left(\frac{dH_{\phi 1}}{dt} - \frac{dH_3}{dt}\right)b_1 + (H_{\phi 1} - H_3)c_1 = P_{y1} \\ \frac{d^2V_{\phi 2}}{dt^2}m_2 + \left(\frac{dH_{\phi 2}}{dt} - \frac{dH_3}{dt}\right)b_2 + (H_{\phi 2} - H_3)c_2 = P_{y2} \\ \frac{d^2V_{\phi 3}}{dt^2}m_3 + \left(\frac{dH_{\phi 3}}{dt} - \frac{dH_3}{dt}\right)b_3 + (H_{\phi 3} - H_3)c_3 = P_{y3} \end{cases} \quad (1)$$

де c_1, c_2, c_3 – жорсткість відповідного бруска ХГ;

b_1, b_2, b_3 – коефіцієнт в'язкого тертя в елементах ХГ;

$V_{\phi 1}, V_{\phi 2}, V_{\phi 3}$ – фактична швидкість візання відповідного бруска ХГ;

m_1, m_2, m_3 – маса відповідних рухомих частин ХГ;

$H_{\phi 1}, H_{\phi 2}, H_{\phi 3}$ – фактична глибина різання відповідного бруска ХГ;

H_3 – задана глибина різання;

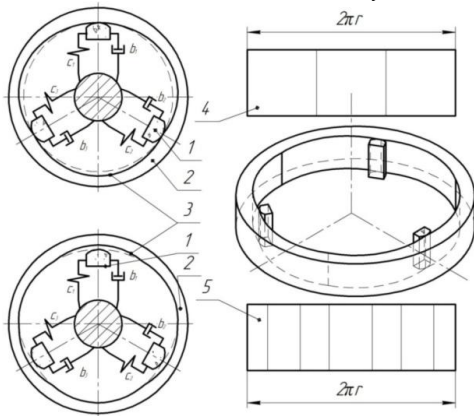


Рис. 1. Взаємодія ХГ з поверхню, що оброблюється
1 – ХГ; 2 – деталь, що оброблюється; 3 – оброблюємо поверхня; 4 – розгортка поверхні після одного оберту; 5 – розгортка поверхні після двох обертів; c_1 – жорсткість ХГ; b – коефіцієнт в'язкого тертя в елементах ХГ.

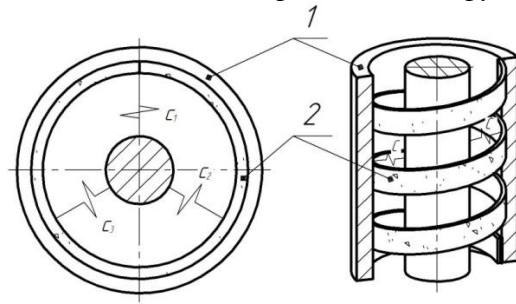


Рис. 2. Взаємодія ХПГ з поверхню, що оброблюється
1 – деталь, що оброблюється; 2 – ХПГ; c – жорсткість.

Отримана система рівнянь 1 довела наявність ефекту запізнення, дане явище пояснюється наявністю коефіцієнту в'язкого тертя та жорсткості у кожному бруску ХГ. Отже, в результаті дослідження МЗК було визначено, що ХГ в процесі обробки утворює таке геометричне відхилення, як огранка.

За МЗК необхідно провести дослідження утворення геометричних відхилень ХПГ в поперечному перерізі [4]. Визначимо властивості, які має ХПГ. Для чого побудуємо схему взаємодії між ХПГ та поверхню, що оброблюється (рис.2). Необхідно визначити наявність ефекту запізнювання [3], так як ХГ так і ХПГ піддаються деформації в процесі обробки. А отже, визначимо рівняння руху ХПГ.

$$\frac{d^2 V_{\phi n}}{dt^2} m_n + (H_{\phi n} - H_z) c_n = P_{yn} \quad (2)$$

де $V_{\phi n}$ – фактична швидкість врізання ХПГ;
 m_n – маса рухомих частин ХПГ;
 $H_{\phi n}$ – фактична глибина різання ХПГ;
 P_{yn} – радіальна сила різання ХПГ;

Рівняння руху ХПГ вказує на відсутність ефекту запізнювання в зв'язку, тим з що рух оснований лише на жорсткості обумовленого хона, який дозволяє швидко відреагувати на зміну обставин в процесі різання.

В результаті проведеного дослідження МЗК можливо зробити висновок, що в процесі обробки ХГ в поперечному перерізі утворюється геометричне відхилення у вигляді огранки. Виникнення даного відхилення обумовлено наявністю ефекту запізнювання, що приведе виникнення місць, в котрих в неповній мірі буде знятий шар припуску. В процесі обробки ХПГ в поперечному перерізі не виникає жодних геометричних відхилень в поперечному перерізі.

Література

1. Прогресивные методы хонингования. /С.И. Куликов, Ф.Ф. Ризванов, В.А. Романчук, С.В. Ковалевский, - М.: Машиностроение, 1983. – 134 с. 2. И.Е. Фрагин. Новое в хонинговании. Москва. Машиностроение. 1980. 3. Петраков ЮВ. Автоматизоване управління процесами обробки матеріалів різанням. К. : 2004. 384с. 4. Підгаєцький М.М. Хонінгування отворів великих діаметрів // М.М. Підгаєцький, К.К. Щербина, Л.В. Копосова // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету / техніка в сільськогосподарському виробництві, галузева машинобудування, автоматизація. / Вип. 25 – Кіровоград: КНТУ, 2012.

УДК 621.835+621.8.028.3

Юрій Шостачук, Дмитро Гриценко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна

АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КУЛАЧКОВОГО МЕХАНІЗМУ ПРИВОДУ ПЕРІОДИЧНОГО РУХУ ЛАНОК ПОЛІГРАФІЧНИХ МАШИН

Juriy Shostachuk, Dmytro Grytsenko

ANALYTICAL RESEARCH OF THE CAM DRIVE MECHANISM OF PERIODIC MOTION SECTIONS OF PRINTING MACHINES

В поліграфічній промисловості для періодичного подавання виробів в зону друку необхідно використовувати спеціальні пристрої періодичної дії. Аналіз пристроїв періодичної дії показує, що до таких механізмів ставляться вимоги: 1) точність позиціонування виробів відносно друкарського елемента (тампону); 2) плавність періодичного руху для забезпечення відсутності коливань та вібрацій; 3) забезпечення заданого співвідношення періоду руху до періоду друкування за вимогами технологічного процесу; 4) забезпечення точної фіксації виробів на поверхні транспортувальних пристроїв.

Аналіз механізмів періодичного руху показав, що заданим вимогам задовольняють кулачкові механізми періодичного повороту. Основною складовою такого механізму є кулачкова пара, специфікою побудови якої є розділення профілю на дві симетричні ділянки. Одна з яких працює при розбігу веденої маси, а інша при її вибігу. В момент переходу від розбігу до вибігу робочий профіль кулачка має розрив і в цьому місці ролик переходить від одної ділянки до іншої, і відповідно кут тиску змінює свій знак на протилежний. Таке рішення потребує додаткових ланок для здійснення замикання кулачкової пари. Для замикання кулачкової пари можна використовувати як чисто механічні рішення, так і пружні ланки. Використання пружної ланки виконує роль розвантажувального пристрою та дозволяє зменшити динамічні навантаження, що в свою чергу підвищує надійність роботи машини.

Аналіз літератури показав, що дослідження таких механізмів не проводилось, що підтверджує актуальність проблеми.

Метою дослідження є аналіз кінематичних і динамічних залежностей кулачкових механізмів періодичного повороту веденої ланки та створення методики їх синтезу для широкого впровадження в поліграфічну промисловість.

Проведено аналітичні дослідження визначення геометричних параметрів кулачкових механізмів періодичного повороту із врахуванням умов роботоздатності, розглянуто їх кінематичні та динамічні залежності. Створено методику синтезу та спеціальне програмне забезпечення для полегшення проектування та виготовлення таких механізмів. Результати дослідження можна використовувати за чергової модернізації механізмів поліграфічних машин, а також при розробленні приводу машин та механізмів, які виконують періодичний обертальний рух, та при розробці навчально-довідникових видань для навчального процесу.

УДК 622.691.4.05

Ігор Ярема, Микола Антонов

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ЦИКЛІЧНОГО УДАРНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ТВЕРДІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ ТА СТРУКТУРУ ТЕРМОПЛАСТІВ.

Ihor Yarema, Mykola Antonov

ANALYSIS OF THE CYCLIC IMPACT LOADING EFFECT ON THE SURFACE LAYERS HARDNES AND THERMOPLASTS STRUCTURE

В процесі експлуатації вузлів газотранспортного та іншого обладнання виникають короточасні перенавантаження деталей, що виготовлені з термопластів, коли матеріал працює при підвищених енергіях ударного навантаження. З цією метою були проведені випробування по вивченню поведінки вибраних матеріалів при короточасному навантаженні їх енергіями одиничного удару від 3 Дж/см² до 7 Дж/см².

При проведенні даних досліджень за основу був взятий метод визначення твердості вдавлюванням сталюї кульки на приладі БТШСПС згідно ГОСТ 4670-77.

Було проведено вивчення залежності зміни твердості поверхності деяких термопластів від кількості циклів попереднього навантаження. Дослідним шляхом встановлено, що за 10⁴ циклів навантаження при енергії одиничного удару 5 Дж/см² і частоті її прикладання 5 Гц, твердість поверхневих шарів склонаповнених поліамідів ПА-66КС і ПА6-210 КС зростає на 28-33%, а у ненаповненого поліаміда ПА6 на 90-95 %. Значно менше зростання поверхневої твердості (до 8-10%) спостерігається в поліетилентерефталата в порівнянні з матеріалом, який не піддавався циклічному ударному навантаженню.

В процесі циклічного ударного навантаження термопластів на поверхні контакту відбувається ущільнення шарів матеріалу і орієнтація макромолекул в напрямку дії прикладеного навантаження. Твердість по товщині зразка не є постійною, а із збільшенням відстані від поверхні навантаження має тенденцію до зниження.

Експериментально встановлено, що для поліаміда ПА6 процес деформування до відносної деформації 1,8% - 2% і при 2×10³ циклах навантаження збільшує твердість поверхні, після чого починається процес її зменшення. Це можна пояснити тим, що до 2×10³ циклів йде інтенсивне ущільнення матеріалу, який легко заповнює порожнечу і мікротріщини, а після 2×10³ відбуваються зміни в наборі макромолекул. Після досягнення достатньо щільної упаковки і продовження подальшого збільшення циклів навантаження настає період поступового руйнування зв'язків між макромолекулами, що приводить до поступового зниження міцності у навантаженому місці і, відповідно, руйнуючої напруги. Очевидно, що при 3×10³ циклів навантаження в ПА6 встановлюється оптимальна упаковка матеріалу в місцях навантаження.

Для склонаповнених поліамідів ПА6-210КС та ПА-66КС, які мають кристалічну структуру, при кількості циклів ударного навантаження 2×10³ така границя ущільнення поверхні настає при відносних деформаціях 3,6%-4,2%

Таким чином, можна констатувати, що попереднє циклічне ударне деформування термопластів до певної величини відносної деформації приводить до зміцнення і впорядкованості структури поверхневого шару матеріалу, і як результат підвищує його механічні характеристики.

**Секція: КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ**

УДК 004.4:004.94

Віра Адамів, Ігор Осов'як, Мирослава Яворська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ НАПІВВІДКРИТИХ СОКЕТІВ У СИСТЕМІ З
БАГАТЬМА ОБ'ЄКТАМИ МОНІТОРИНГУ**

Vira Adamiv, Ihor Osov'yak, Mirosław Yaworska

**ON THE RESEARCH OF THE HALF-OPEN SOCKET ISSUES WITHIN THE SYSTEM
CONSISTING OF MULTIPLE MONITORED OBJECTS**

Для своєчасної локалізації аварійної ситуації в системі важливим є процес відслідковування робочих параметрів окремих підсистем в реальному часі. В нашому випадку він реалізується через періодичні сеанси зв'язку (по TCP/IP) між моніторинговою системою та підконтрольними установками (об'єктами моніторингу). Ця реалізація супроводжується деякими особливостями.

По-перше, в деяких версіях MS Windows (Windows XP SP2/SP3 та Windows Vista SP0/SP1) наявне обмеження на кількість вихідних напіввідкритих сокетів (в так званому стані SYN_SENT), а саме, сокетів, які послали запит щодо зв'язку із конкретним об'єктом спостереження, але ще не отримали підтвердження або відмову, і це обмеження рівне 10. При досягненні цього ліміту решту біжучих мережевих запитів на зв'язок ставляться в чергу.

По-друге запити в стані SYN_SENT можуть перебувати протягом певного часу. Цей час для типових налаштувань ОС Windows становить 40 секунд. Після досягнення зазначеного ліміту відповідні запити на з'єднання будуть закриті ОС.

Крім того, моніторингова система має обмежений час очікування відповіді від об'єктів моніторингу, незалежно від того, перебувають запити в черзі, чи вже покинули її.

Внаслідок цього ймовірна ситуація, коли певна частина мережевих запитів, що перебувають в черзі, буде закрита моніторинговою системою до моменту часу, коли ці запити будуть дійсно передані операційною системою в мережу. Як наслідок, моніторингова система може зробити недостовірний висновок про аварійність об'єктів моніторингу, що було підтверджено при дослідженні функціонування системи в реальних умовах з різними кількостями елементів та параметрів доступу до них.

З метою вивчення та передбачення подібних ситуацій процес моніторингу системи відтворено за допомогою імітаційного та аналітичного моделювання.

Імітаційна модель побудована на основі мережі Петрі. Вона дала можливість встановити причинно-наслідкові зв'язки між подіями та умовами дискретно-подійної системи. На підставі цього аналізу було побудовано аналітичну модель в основу якої покладено принципи багатоканальної системи масового обслуговування з обмеженою чергою і дисципліною обслуговування за правилом FCFS.

З дослідження цих моделей зроблено висновки про область допустимих значень кількості об'єктів моніторингу для заданих параметрів доступу. Отримані результати проходять паралельну апробацію на базі ТОВ "Інтеграл", м. Тернопіль.

УДК 681.51 : 004.942

Максим Багінський

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, Україна

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ ЗОВНІШНІХ МОДЕЛЕЙ У СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Maxim Baginskiy

ENSURING INTEGRATION OF EXTERNAL MODELS IN REAL-TIME CONTROL SYSTEMS

Одержання достовірних ефективних рішень за умов ризику, жорстких обмежень на часові та матеріальні ресурси без автоматизації процесів прийняття рішень та адаптивного управління у ряді випадків викликає суттєві труднощі. Це є наслідком того, що процеси є трудомісткими, часто виконуються за умов невизначеності, нечіткості, неточності, стохастичності процесів [1].

Вирішити частину таких проблем можна використовуючи адаптивне керування процесами та прогнозування на основі моделювання об'єктів чи процесів. Існує парадигма об'єктно-орієнтованого програмування, яка пропонує підхід до вироблення стратегії управління виробничими установками, і полягає в широкому використанні комп'ютерних моделей у контурі управління у масштабі реального часу.

Способи заміни моделі можна розділити на дві категорії. Перша – заміна параметрів моделі. Друга – заміна власне моделі. Прикладом першого випадку може бути поліном Колмогорова-Габора. При необхідності змінити поведінку моделі, необхідно змінити коефіцієнти при членах полінома. Другий підхід передбачає не тільки модифікацію параметрів моделі, а й зміну її виду. Наприклад, спочатку для прогнозування деякого параметра використовується проста модель лінійної регресії, яку потім буде замінено на поліном Колмогорова-Габора.

Якщо говорити про способи практичної реалізації, то в першому випадку модель може бути написана на мові програмування високого рівня, скомпільована під архітектуру виконавчого пристрою та зашита в ПЗП виконавця, а інформація про параметри моделі може надходити із-зовні по каналах зв'язку від керуючого пристрою до виконавчого. Другий випадок є складнішим. Різні моделі можуть мати кардинально різні способи реалізації, а їх узагальнення, для представлення різних видів моделі через однаковий інтерфейс, не завжди можливий.

Вирішення задачі організації середовища функціонування моделі може здійснюватися двома способами. Перший – реалізація власних інструментів для створення та відпрацювання моделей в масштабах реального часу. Інший варіант – використання сторонніх уже апробованих рішень. В такому випадку для інтеграції отриманих моделей у виконавчі пристрої необхідно лише створити інструменти обміну між середовищами генерації та відпрацювання моделей.

Деякі математичні середовища надають досить великі можливості для інтеграції. Так, математичний пакет Matlab можна використовувати із іншими програмами як засіб, який буде виконувати обчислення математичних моделей. Дане середовище досить потужне і надає зручний рівень абстракції для вирішення різних задач. Тому при використанні Matlab в ролі системи для створення-виконання моделі можна отримати додаткові переваги в забезпеченості засобами роботи із складними даними, гарантоване функціонування інструментів, які надаються системою. Варто зауважити, що система Matlab в цілому є досить громіздкою, тому можна поставити під сумнів можливість використання Matlab у вбудованих та системах реального часу.

Іншою пропонованою альтернативою є використання механізму, який часто застосовується при необхідності розширення функціональності деякого програмного засобу – використання скриптових мов. Такий підхід часто використовується в CAD-системах, пакетах 3D графіки, комп'ютерних іграх. Одною із скриптових мов, яка заслуговує уваги, є Python. Python є стандартним

компонентом *nix систем і використовується як засіб для розробки невеликих утиліт. Відповідно, для даної мови розроблено досить багато бібліотек і модулів для виконання різних задач. Завдяки проекту Sage – відкритій математичній бібліотеці для Python [2], – інколи в наукових колах Python використовується як вільний заміник Matlab. Враховуючи це, Python може бути адекватною альтернативою Matlab в плані обробки та аналізу даних, створення моделей. Разом з тим інтерпретатор Python може бути використаний як виконавчий елемент розроблених моделей. Варто відмітити можливість використання мови для вбудованих систем, оскільки доступним є вихідний код, який може бути зібраний під необхідну платформу.

Інша скриптова мова, яку можна розглядати в руслі пошуку засобу для представлення та виконання моделей – Lua. Як і Python, дана мова є відкритою, і має доступну програмну реалізацію. Для роботи Lua використовує компілятор в байткод і віртуальну машину для виконання згенерованого байткоду. Варто відмітити ще те, що для даної мови розроблено компілятор LuaJIT, який забезпечує умови для виконання програмного коду з великою швидкістю та може бути використаний для критичних задач [3]. Реалізація мови компактна і, як зазначено раніше, відкрита. Тому є можливість використання мови у вбудованих системах. На відміну від Python, для Lua немає такої великої кількості бібліотек, тому реалізацію частини математичного апарату потрібно буде реалізовувати в C/C++. Але це дозволяє використовувати для складних обрахунків оптимізований код, скомпільований під конкретну платформу.

Ще одним варіантом уваги варіантом є заміна моделей як скомпільованого програмного коду. Даний підхід повинен забезпечити найбільшу швидкість, проте вимагає додаткового дослідження в плані використання для вбудованих систем.

Таким чином, за наявності кількох можливих варіантів вирішення задачі інтеграції зовнішніх моделей в системи управління реального часу, постає питання оптимальності їх вибору для конкретної ситуації. Інструменти розробки та виконання моделей можуть бути оцінені за наступними критеріями:

- швидкість виконання моделі;
- швидкість зміни моделі;
- вимоги до розміру ОЗП виконавчого пристрою;
- можливість інтеграції у вбудовані системи;
- тип, математичний апарат та складність моделей;
- складність створення моделі;
- складність та збитковість моделі;
- об'єм моделі та форма представлення.

На основі комплексної оцінки за запропонованими критеріями можуть бути отримані ефективні рішення у реалізації систем адаптивного управління за модельно-орієнтованим підходом.

Література

1. Кучеренко В.С. Автоматизоване управління складними об'єктами за умов невизначеності на основі гібридних імітаційних моделей: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.13.06 / Харк. нац. ун-т радіоелектрон. – Х., 2007. – 19 с. – укр.
2. Sage: Open Source Mathematics Software [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sagemath.org/> (Перевірено 15.11.2012)
3. Performance Comparison [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://luajit.org/performance.html> (Перевірено 20.11.2012)

УДК 621.372

Віктор Борисов, Ігор-Роман Кенс, Ялечко Володимир

Національний лісотехнічний університет України, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ СПОТВОРЕНЬ ІМПУЛЬСНИХ СИГНАЛІВ, ЩО ВИНИКАЮТЬ У ЗАСОБАХ З ОБМЕЖЕНИМ ЧАСТОТНИМ ДІАПАЗОНОМ

Borisov Viktor, Kens Igor-Roman, Volodumur Yalchko

MODELING DYNAMIC DISTORTION OF PULSE SIGNALS ARISING IN DEVICE WITH LIMITED FREQUENCY RANGE

Значна частина первинної інформації фізичних експериментів, що обробляється технічними засобами, має аналоговий характер. Обмеженість смуги пропускання є загальною рисою усіх каналів передачі сигналів, тому вивчення спотворень форми сигналу в них є важливою загально-технічною задачею, успішне вирішення якої необхідне для найбільш інтенсивного використання багатьох технічних засобів.

У даній статті поставлена задача розробки моделі динамічних спотворень сигналу у каналі вводу та виводу аналогової інформації комп'ютера і використання цієї моделі для розширення можливостей проведення дієлькометричних досліджень засобами ПК з метою отримання більш повної інформації. Для досліджень складу суміші у матеріалознавстві та хімічній промисловості широко використовується дієлькометричні методи, реалізовані у аналогових та більш досконалих цифрових приладах. З літературних джерел відомо, що при створенні в матеріалах електричного поля струми поляризації речовин змінюються за експоненціальним законом, які в залежності від механізму виникнення мають сталу часу від одиниць до 10^{-15} секунди.

В статті розглянута структура засобів звукової карти ПК та виділені основні види динамічних спотворень в них. Дана модель і спосіб компенсації спотворень ФВЧ. Розроблено моделі з високим значенням достовірності апроксимації, що описують реакцію каналу розповсюдження імпульсного сигналу на ступінчастий та короткий експоненціальний сигнал, що враховують спотворення ФНЧ. Наведені моделі дозволяють врахувати відповідні складові у вимірювальному імпульсному сигналі і, таким чином, виділити інформаційну частину сигналу.

Розроблені моделі сигналів отриманих у реальних перехідних процесах каналу розповсюдження імпульсного сигналу, що не потребують структурного поділу каналу на окремі вузли з визначенням їх характеристик. Модель спотворень ФВЧ описується двома параметрами, а кожна з моделей ФНЧ – спотворень містить десять параметрів. Гнучкість моделей дозволяє використовувати їх для каналів різних конфігурацій.

Параметри моделі спотворень ФНЧ у імпульсних дієлькометричних випробуваннях визначаються за формою реакцій каналу на два впливи, викликані каліброваними резистором і ємністю, що включаються у ланцюг вимірювання замість зразка матеріалу. Показано, що амплітуда реакції каналу на короткий імпульс пропорційна площі цього імпульсу на вході каналу. Для розрахунку параметрів моделі та обробки вимірювальних сигналів розроблено програму у середовищі MATLAB.

Параметри моделей дозволяють додатково контролювати стан каналу проходження сигналу, що збільшує надійність роботи технічних засобів і підвищує достовірність отриманих результатів. Використання моделей динамічних спотворень дозволить розширити можливості використання існуючих засобів обробки імпульсних сигналів. Зокрема стає можливим використання звукової карти комп'ютера для проведення дієлькометричних досліджень речовин та їх сумішей.

УДК 621.311.25:519.816

Павел Буданов, Константин Бровко

Украинская инженерно – педагогическая академия, Украина

**СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРСОНАЛОМ
АЭС В НЕШТАТНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Pavel Budanov, Konstantin Brovko

**SYNERGETICS GOING NEAR DEVELOPMENT OF DECISION-
MAKING MODEL BY THE OPERATIVE PERSONNEL OF NUCLEAR
POWER PLANTS IN NONPERMANENT SITUATIONS**

Управление режимами станции (АЭС, ТЭС) осуществляется оперативным персоналом (ОП) с помощью АСУ ТП. Анализ научно-технической и специальной литературы показал, что в ядерной энергетике большая часть тяжелых аварий (до 60...80%) связана с ошибками ОП, а в особенности с его специальной технической подготовкой и последовательностью действий по принятию решений (ПР) в штатных (ШС) и нештатных аварийных ситуациях (НШАС). Как правило, ОП выполняет свои функции в режиме реального времени (РРВ), поэтому в различных НШАС, которые могут перерасти в аварию или катастрофу, то роль АСУ ТП сводится только к оперативной диагностике и поддержке ОП для принятия им правильного решения в условиях неопределенности развития ситуации и для выведения АЭС в безопасный режим эксплуатации. В настоящее время при РРВ существует противоречие между обеспечением ОП информацией о параметрах, характеризующих текущее состояние режимов АЭС и детерминированностью алгоритмов обработки и представления информации. Как правило, система отображения информации предоставляет ОП информационный поток данных, не связанный с определенными НШАС, которые на АЭС характеризуются быстротечностью. При развитии НШАС резко возрастает интенсивность потока информации, требующих немедленного ПР, а время, необходимое ОП для ПР, уменьшается, что приводит к перерастанию ситуации к неопределенной критической случайной системе управления и не позволяет принять оптимальное решение, а следовательно может привести к аварии и катастрофе. Таким образом, задача качественной тренажной подготовки и обучения ОП АЭС на обучающих средствах (тренажерах) по их действиям в ПР в НШАС является актуальной. Известные на сегодня модели ПР не обеспечивают распределение информации в системе (модель – тренаж), для минимизации временных характеристик при получении необходимых входных данных о параметрах для ОП АЭС и определения достаточного объема для ПР в РРВ, при этом информация может генерироваться бессистемно и от различных источников.

Для решения этой проблемы в работе предлагается синергетический подход к разработке модели ПР ОП в НШАС, при рассмотрении информационного пространства количественных и качественных характеристик технологических параметров энергообъектов с использованием кластерного анализа на основе аппарата теории фракталов.

УДК 621.396.2

Александр Буланый, Галина Майстренко, Алексей Стрельницкий
Харьковский национальный университет радиоелектроники, Украина

ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТЬ КАНАЛОВ СВЯЗИ С АДАПТИВНЫМИ АНТЕННАМИ

Alexander Bulanyi, Galina Maistrenko, Alexey Strelnitskiy
NOISE IMMUNITY OF THE COMMUNICATION CHANNELS WITH ADAPTIVE ANTENNAS

Процесс развития беспроводных технологий сопровождается снижением помехозащищенности каналов связи, уровень которой оценивается вероятностью битовой ошибки (BER). Поэтому представляет интерес построение эффективного метода достижения высокого качества передачи информации ($BER = 10^{-4}..10^{-6}$) в Wi-Fi каналах связи с адаптивными антенными решетками (ААР) и случайным распределением направления прихода помехи в заданных зонах. Эта задача и решалась в данной работе.

Рассмотрен случай, когда на вход ААР, состоящей из невзаимодействующих идентичных элементов, поступает сигнальный вектор $\vec{X}(t)$, представляющий аддитивную смесь составляющих полезного $\vec{X}_c(t)$, помехового $\vec{X}_n(t)$ и шумового $\vec{X}_u(t)$ сигналов: $\vec{X}(t) = \vec{X}_c(t) + \vec{X}_n(t) + \vec{X}_u(t)$. Будем считать, что пространственная и временная структуры сигналов разделяются. Тогда, в прямоугольной декартовой системе координат полезный $\vec{X}_c(t)$ и помеховой $\vec{X}_n(t)$ вектора имеют вид: $\vec{X}_{c(n)}(t) = A_{c(n)}(t) \cdot f(\vec{u}_{c(n)}) \cdot \vec{V}_{c(n)}$, где $A_{c(n)}(t)$ – комплексная огибающая полезного (с индексом «с»), помехового (с индексом «n») сигнала; $f(\vec{u})$ – диаграмма направленности (ДН) элемента решетки; $\vec{V}_{c(n)} = (\exp(ik\vec{r}_1 \cdot \vec{u}_{c(n)}), \exp(ik\vec{r}_2 \cdot \vec{u}_{c(n)}), \dots, \dots, \exp(ik\vec{r}_N \cdot \vec{u}_{c(n)}))$ – вектор фазового набега входных сигналов, обусловленного пространственным разнесением элементов; $k = 2\pi/\lambda$ – волновое число; $\vec{r}_m (m = \overline{1, N})$ – радиус-вектор положения m -го элемента в выбранной системе координат; $\vec{u}_{c(n)} = (\cos \varphi_{c(n)} \cdot \sin \theta_{c(n)}, \sin \varphi_{c(n)} \cdot \sin \theta_{c(n)}, \cos \theta_{c(n)})$ – единичный вектор направления прихода сигнала; $\varphi_{c(n)}, \theta_{c(n)}$ – соответственно азимутальный угол и угол места, отсчитываемый от оси OZ; N – число элементов антенной решетки (АР).

Будем в дальнейшем считать шум изотропным, некоррелированным с полезным и помеховым сигналами, а также некоррелированным поканально: $M(X_u^{(i)} \cdot X_u^{(j)}) = \delta_{ij} \cdot \sigma_{ij}$. Здесь $X_u^{(i)} (i = \overline{1, N})$ – составляющие шумового вектора; M – знак математического ожидания; δ_{ij} – символ Кронекера; σ_{ii} – мощность шума i -го канала. За критерий оптимальной обработки сигналов ААР примем максимум отношения мощности полезного сигнала к суммарной мощности помехи и шума (кратко – максимум отношения сигнал-шум (ОСШ)) на выходе антенны.

При линейной обработке входных сигналов, поступающих на АР, выходной сигнал решетки $y(t)$ можно представить в виде скалярного произведения двух векторов N – мерного комплексного пространства – вектора входных сигналов $\vec{X}(t)$ и вектора весовых коэффициентов (ВВК) $\vec{W} = (W_1, W_2, \dots, W_N)$: $y(t) = (\vec{X}(t), \vec{W}) = \sum_{m=1}^N X_m(t) \cdot W_m^*$. В последнем соотношении «*» – знак комплексного сопряжения.

Будем теперь полагать наличие $L (1 \leq L < N)$ зон прихода помехи, в каждой из которых направление прихода помехи является двумерной случайной величиной со своим законом распределения. При наличии априорной информации о направлении прихода помехи, накапливаемой, например, с помощью дополнительного канала антенной решетки, можно опреде-

лить в каждой зоне законы распределения двумерной случайной величины (φ, θ) : φ – азимута и θ – угла места направления прихода помехи. Поэтому будем считать, что законы распределения углов прихода помехи в каждой из зон известны и заданы в виде плотности распределения $g_j(\varphi, \theta)$ ($j = \overline{1, L}$). С целью построения детерминированного функционала отношения сигнал/шум усредним значения мощностей на входе АР полезного P_C , помехового P_{II} и шумового P_{III} сигналов:

$$P_C = \left| \overline{(\vec{X}_c(t), \vec{W})} \right|^2, P_{II} = M \left(\left| \overline{(\vec{X}_n(t), \vec{W})} \right|^2 \right), P_{III} = \sigma_u^2 \cdot (\vec{W}, \vec{W}). \quad (1)$$

Здесь черта означает усреднение, а $\sigma_u^2 = \sum_{i=1}^N \sigma_{ii}$ – суммарная мощность шума АР.

Из представлений (1) мощностей полезного и помехового сигналов путем простых преобразований имеем:

$$P_C = \bar{P}_C \cdot |f(\vec{u}_c)|^2 \cdot |(\vec{V}_c, \vec{W})|^2, P_{II} = \bar{P}_{II} \cdot (A \cdot \vec{W}, \vec{W}), \quad (2)$$

где \bar{P}_C (\bar{P}_{II}) – среднее значение мощности за период полезного (помехового) сигнала;

$A = \|a_{mn}\|_{m,n=1}^N$ – эрмитово положительная матрица с элементами:

$$a_{mn} = \sum_{j=1}^L \int_{\Omega_j} |f(\vec{u})|^2 \cdot \exp\{i \cdot k \cdot (\vec{r}_n - \vec{r}_m) \cdot \vec{u}\} \cdot g_j(\varphi, \theta) \cdot d\Omega;$$

$d\Omega$ – элемент телесного угла; Ω_j – зоны (телесные углы) прихода помехи.

Учитывая полученные соотношения (1) и (2), функционал отношения сигнал/шум $\Phi(\vec{W})$ принимает вид:

$$\Phi(\vec{W}) = P_C / (P_{II} + P_{III}) = |f(\vec{u}_c)|^2 \cdot \frac{\bar{P}_C}{\bar{P}_{II}} \cdot |(\vec{V}_c, \vec{W})|^2 / \left((A + (\sigma_u^2 / \bar{P}_{II}) \cdot E) \cdot \vec{W}, \vec{W} \right). \quad (3)$$

В приведенном соотношении E – единичная матрица.

Теперь задача максимизации ОСШ свелась к максимизации нелинейного функционала $\Phi(\vec{W})$.

Результаты расчетов по предложенному алгоритму детально обсуждаются в докладе. Выявлена такая закономерность. При увеличении количества излучателей N и величины сектора флуктуации направления прихода помехи δ отношение сигнал/помеха уменьшается. Это вызвано тем, что с ростом величины δ уменьшается отношение $F(\theta_c)/F(\theta_n)$, прежде всего из-за увеличения параметра $F(\theta_n)$, который при идеальной фильтрации ($\delta = 0$), равен нулю. Таким образом, показано, что флуктуации угла прихода существенно влияют на величину BER.

УДК 004.11.18.1

Мар'яна Бучинська, Михайло Галушак.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ НА ПОЛІГРАФІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Mariana Buchynska, Myhailo Halushchak

AUTOMATION OF MANUFACTURING PROCESSES AT POLYGRAPHIC ENTERPRISES

Стан поліграфічної галузі в Україні свідчить про те, що сучасне підприємство для отримання прибутків та свого зростання повинно швидко реагувати на новітні технології, забезпечувати якість продукції та збільшувати обсяг замовлень. Для досягнення поставленої мети необхідно модернізувати не тільки устаткування, а також впроваджувати автоматизовані системи контролю й керування друкарськими процесами, автоматизовані системи керування підприємством і системи підтримки прийняття рішень. Поліграфія – своєрідна галузь, яка вимагає перетворення будь-якої інформації в привабливий для споживача продукт і тиражування його в певній кількості[1]. Інформаційні системи – це системи, які виконують збереження і обробку інформації про деякі проблемні області. Термін інформаційні системи застосовують, в основному, до автоматизованих систем обробки інформації, які базуються на використанні комп'ютерів і програмного забезпечення.

В сучасних системах керування поліграфічним виробництвом лежить концепція повністю автоматизованого і роботизованого виробництва. Автоматизація виробництва в цілому передбачає наскрізний процес управління додрукарською, друкарською і післядрукарською складовими технологічного процесу виготовлення продукції. Сьогодні для задавання тих або інших команд як для друкарської машини, так і для різальних та фальцювальних машин, в основному, використовується система CIP3, заснована на керуючому файловому форматі RPF. Передбачаючи наявність наскрізної автоматизації, генерація RPF файлу виробляється в автоматичному режимі, відповідним програмним модулем растрового інтерпретатора. Для друкарської машини проблема автоматичного налаштування подачі фарби вирішується виходячи з властивостей зображення. Для різання задається програма різання віддрукованих аркушів на зошити, блоки і так далі. В такому ж плані вирішується завдання і для інших післядрукарських пристроїв [1].

З розвитком нових технологій в поліграфічній галузі підприємствам необхідно йти в ногу з новими тенденціями у сфері поліграфії. Для цього необхідно розвивати не тільки автоматизацію друкарських процесів, але і автоматизувати додрукарські процеси. Представлені на ринку України універсальні і спеціалізовані системи Asystem, Hiflex, Prinance, DISO призначені для допомоги в однакових по суті питаннях, відмінність полягає лише у функціях, які присутні в тих або інших програмах. Проте вони використовуються, в основному, для великих і середніх підприємств. Невеликі ж підприємства використовують більш прості системи, такі як Print-Effect і PrintSmith. Саме їх потрібно ввести на підприємстві ТОВ «Терно-граф», яке займається видавничо-поліграфічною діяльністю і спеціалізується на випуску власної друкованої продукції; виготовлені паперово-білих товарів, товарів народного споживання з паперу, картону; наданні поліграфічних послуг юридичним та фізичним особам.

Література

1. Рахимов А. Разработка и внедрение современных технологических процессов полиграфического производства [Електронний ресурс] / А. Рахимов. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ruprint.ru/2008/04/28/92.html>.

УДК 681.3:519.2

Т. Радивилова, В. Бушманов

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Украина

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ DNS СЕРВЕРА

T. Radivilova, V. Bushmanov

PROVIDE SECURITY OF DNS SERVER

Существует много проблем защиты информации при работе в сетях общего пользования. DNS (англ. DomainNameSystem) необходим для создания масштабируемых распределенных систем.

Поскольку DNS сервера являются основными поставщиками информации, касающейся корпоративной сети, они всегда будут мишенями для злоумышленников. Пользователь, который обращается из браузера к Web узлу, ожидает получить контент данной страницы. Главной проблемой является достоверность ответа DNS-сервера, которая никак не проверяется, что является слабым звеном данной системы [1]. Подмена DNS ответа, изменение DNS-кеша, создание обманного DNS-сервера, вследствие перехвата запроса, ведет к тому, что пользователи столкнутся с отказом в обслуживании или будут перенаправлены на серверы сомнительного содержания, на которых злоумышленники могут получить доступ к паролям, номерам кредитных карт и другой конфиденциальной информации [2].

Атаки на DNS. Для того чтобы сфальсифицировать данные DNS, злоумышленник может использовать несколько методов для атак [3]:

- 1) Атака на один хост. Злоумышленник отправляет подложный DNS-ответ атакуемому хосту. Ответ отправляется от имени сервера после того, как хост выслал серверу соответствующий запрос.
- 2) Атака на все хосты одного DNS-сервера. Злоумышленник отправляет подложный DNS-ответ серверу «А», когда тому требуется найти адрес сервера «Б». Сфальсифицированные данные сохраняются в кэше сервера «А» в течение указанного злоумышленником времени жизни записи, которое может быть очень большим. Действие атаки распространяется на все хосты, использующие сервер «А» в качестве своего DNS-сервера.
- 3) Атака на DNS-серверы зоны A.some.com. Злоумышленник, от имени первичного сервера A.some.com, производит передачу сфальсифицированной зоны some.com на вторичный сервер A2.some.com. Таким образом злоумышленник введет в заблуждение все DNS-серверы Интернета, которые обратятся к A2.some.com за официальной информацией о зоне A.some.com, и, следовательно, все хосты, которые пользуются услугами этих серверов.
- 4) Атака на DNS-серверы зоны some.com. Используя динамическое обновление, злоумышленник изменяет базу данных зоны some.com на первичном сервере A.some.com. В этом случае весь Интернет будет пользоваться данными зоны A.some.com, сфальсифицированными злоумышленником.

Защита DNS. Для обеспечения подлинности адресной информации и достоверной передачи DNS-данных в системуDNS вводятся расширения, называемые DNSSEC (англ. *DomainNameSystemSecurityExtensions*) [4]. Основная идея DNSSEC состоит в использовании асимметричного шифрования для присоединения цифровой подписи к передаваемым данным, что обеспечивает проверку достоверности данных системы DNS и полученного от нее ответа. То есть, DNSSEC демонстрирует подлинность сайта и самой информации (контента), которая там находится, однако при этом не обеспечивается доступность данных и конфиденциальность запросов которая представлена на рисунке 1 [5].

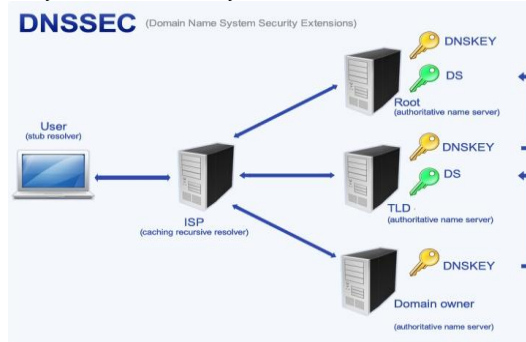


Рис. 1. Использование DNSSEC

В ходе исследования создана корпоративная сеть на основе продукта компании Microsoft Windows Server 2008 R2 с развернутым DNS сервером, в которой рассмотрен механизм обеспечения защиты DNSSEC, который представляет собой собрание расширений, повышающих надежность DNS протокола и обеспечивающих авторизацию происхождения данных и отрицание существования при проверке подлинности для DNS. Рассмотрены и реализованы два варианта операции подписания DNS-зон, отличающиеся друг от друга – подпись зоны, хранящейся в текстовом файле, и подпись зоны, хранящейся в Active Directory, что приведет к тому, что все записи для этой зоны тоже являются подписанными, после чего DNS-клиент может использовать цифровые подписи добавленные к записям ресурсов, для проверки их подлинности. Также рассмотрен принцип работы DNSSEC, в основе которого лежит использование двух типов ключей — одним подписывается зона (ZSK, zonesigningkey), другим подписывается набор ключей (KSK, keysigningkey).

Практическая значимость работы заключается в том, что предложенные методы позволяют, лучше защитить передаваемые DNS данные в сети и предотвратить их подделку, которая представляет собой очень опасную форму атаки, если ее инициировать с должным уровнем умений и злоумышленными намерениями. Предложенные методы позволяют защитить данные от атак осуществляемых методами фишинга для хищения учетных данных, установки вредоносного ПО и атак отказа нормальной работы (dos).

Литература

1. Мамаев М. Технологии защиты информации в Интернете / М. Мамаев, С. Петренко // СПб: Питер, 2002. – 198 с.
2. The successful deployment of DNSSEC requires the support of the entire Internet community. – Режим доступа: http://www.verisigninc.com/en_US/why-verisign/innovation-initiatives/dnssec/index.xhtml?loc=en_US . – Загл. с экрана.
3. Атака на ДНС. // [Персональная страница Карпова Г.] - Режим доступа: <http://www.hackzone.ru/articles/dns-poison.html>. – Загл. с экрана.
4. DNS – под прицелом”, И. Медведовский, журнал "LAN/Журнал сетевых решений", 05/1997, URL: <http://www.osp.ru/lan/1997/05/99.html>. – Загл. с экрана.
5. Источники уязвимости DNS. – Режим доступа: <http://www.dnssec.ru/ru/exploits.php>. – Загл. с экрана.

УДК 631.356.22

Ірина Верес, Євгенія Марценюк

Тернопільський національний економічний університет, Україна

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ІНТЕРНЕТ - БАНКІНГУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ПРИРОСТУ КЛІЄНТІВ БАНКУ

Irina Veres, Yevheniya marcinyuk

THE PROGRAM IS AN EMULATOR FOR THE STUDY OF MICROCIRCUIT OF METER

Для виявлення перспективних напрямків вдосконалення діючої системи „клієнт-банк” необхідно виявити недоліки системи, тобто проблеми, що виникають у клієнтів банку при роботі з системою. Серед таких недоліків основними є:

1. відсутність власності на програмне забезпечення, що встановлюється клієнту. Програмне забезпечення не передається клієнту, а лише встановлюється на його комп'ютері із передачею клієнту електронного підпису. Це є елементом залежності від працівника банку.

2. відсутність мобільності використання системи. Програмне забезпечення встановлюється на один-два комп'ютери клієнта. Це створює обмеження по використанню системи через ноутбуки, комп'ютери, що знаходяться в іншому офісі компанії. Особливо великі проблеми це створює для великих підприємств, керівництво яких часто виїжджає у відрядження, в тому числі за межі країни. Такий від'їзд паралізує роботу фірми з банком. Найчастіше в таких випадках використовують передачу дискети з електронним підписом іншій особі компанії, але такий підхід дуже небезпечний, адже фактично веде до ризику легітимного підписання документів із шахрайською метою.

Ці проблеми були вирішені через впровадження системи віддаленого доступу Інтернет-банкінг. Впровадження даної системи дозволило уникнути всіх названих проблем, що виникають в стандартній системі „клієнт-банк”. Інтернет-банкінг забезпечив повноцінний банківський сервіс у режимі реального часу, захищений доступ із будь-якої точки планети до довідкової та фінансової інформації про рахунки в банку, надав можливість працювати з платіжними документами, відправляти їх через Інтернет у банк, одержувати виписки з банку по рахунках за визначений період часу і ряд інших банківських послуг. Поряд з мобільністю, високою функціональністю, доступністю і безпекою, Інтернет-банкінг став перспективним банківським продуктом. У системі передбачене необмежене розширення переліку банківських послуг і удосконалення сервісу для корпоративних клієнтів і приватних осіб.

Проаналізувавши динаміку приросту клієнтів системи „клієнт-банк”, ми помітили значний приріст прихильників використання даної системи серед клієнтів банку.. Такі структурні зрушення викликані декількома факторами: приростом доходів клієнтів, збільшенням кількості клієнтів, що потребують швидкого оперативного вирішення проблем, вдосконаленням діючих систем, що максимально пристосовують систему до потреб клієнта, зменшенням вартості послуги системи „клієнт-банк”. Темпи приросту кількості клієнтів в системі „клієнт-банк” перевищили темпи приросту загальної кількості клієнтів, що також підтверджує наше твердження про популяризацію системи. Простеживши залежність приросту доходів від використання системи „клієнт-банк” від приросту кількості клієнтів, що використовують дану систему, нами було виведено рівняння залежності, що дозволило прогнозувати доходну частину бюджету.

. Отже, визначивши і проаналізувавши всі показники, ми можемо сказати, що система „клієнт-банк” залишається найпоширенішою системою віддаленого доступу клієнтів до своїх банківських рахунків, вона постійно вдосконалюється, і коло її клієнтів завжди збільшується.

УДК 631.356.22

Юрій Вигаданчук, Євгенія Марценюк

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ІНТЕРНЕТ – МАГАЗИН ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДИЧНО – НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Yurij Vigadanchuk, Yevheniya marcinyuk

THE INTERNET IS SHOP FOR REALIZATION METHODICALLY – SCIENTIFIC LITERATURE

Процес реалізації інформаційної системи можна розділити на два етапи. На першому етапі зазвичай відбувається вивчення наочної області і будується інформаційна модель. На другому етапі на основі побудованої інформаційної моделі створюється програмна система. Другий етап по складу робіт розпадається на реалізацію адміністративної і клієнтської частин інформаційної системи. Адміністративна частина програмного комплексу містить набір необхідних менеджерів і компонент, що дозволяють управляти всією системою. Клієнтська ж частина призначена для структурного відображення інформації на сайті якої-небудь компанії в Інтернеті.

Відповідно до технічного завдання до даної кваліфікаційної роботи, необхідно розробити інформаційну комп'ютерну систему управління змістом Інтернет сайту.

Проаналізуємо детальніше вимоги, що пред'являються до даної системи. В ході аналізу, необхідно чітко визначити які дані повинна зберігати база. Важливим етапом при проектуванні системи є також визначення смислового навантаження, яке несе та або інша інформація, оскільки без цього неможливо чітко спроектувати інфологічну модель даних, спроектованої системи. Мета моделювання – забезпечення найбільш природних для людини способів збору і представлення тієї інформації, яку передбачається зберігати в створюваній базі даних. Тому модель даних намагаються будувати по аналогії з природною мовою. Основними конструктивними елементами моделей є суть, зв'язки між ними і їх властивості.

Наступним етапом при аналізі вимог, що пред'являються до системи, є визначення функцій, які покладаються на спроектовану систему. Всі функції необхідно розбити на декілька категорій, по важливості їх присутності в системі і відповідно виділити базову функціональність системи, і додаткову функціональність. Під базовою функціональністю розуміється мінімальний набір функцій, який забезпечить повну працездатність всієї системи. Додаткова функціональність – це, відповідно, додатковий набір функцій який може полегшити, прискорити, оптимізувати роботу системи.

Оскільки інформація про користувачів сайту, яку, очевидно, повинна містити система, є достатньо секретною, то необхідно приділити особливе уваги для забезпечення безпеки системи, її надійності.

Спроектвана система не є системою, що оперує величезними об'ємами даних з великою інтенсивністю, і відповідно не вимагає великих витрат апаратних ресурсів на її підтримку і функціонування, але проте необхідно врахувати вимоги і побажання замовника по швидкодії даної системи. Оскільки можливе подальше розширення системи і збільшення об'єму інформації, що міститься на сайті.

Для виключення можливості введення некоректних даних необхідно передбачити механізм автоматичного контролю коректності даних, що вводяться, це також підвищить надійності системи до появи різних ситуацій з суперечністю даних в БД.

УДК 631.356.22

Олександр Волобуєв, Людмила Гончар

Тернопільський національний економічний університет, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ЛОГІСТИКИ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ

Oleksandr Volobuev, Lyudmyla Gonchar

DESIGN OF LOGISTIC OF PRODUCTION PROCESS

Економічна система, яка має високі адаптивні властивості в процесі виконання комплексу логістичних функцій і операцій, є логістичною системою, яка складається з декількох підсистем, взаємозв'язаних між собою і зовнішнім середовищем.

Промислові або торговельні підприємства, територіально-виробничі комплекси належать до об'єктів логістичних систем.

Мета створення логістичної системи - мінімізувати витрати або зберегти їх на заданому рівні при доставці продукції (послуг, інформації) в потрібне місце, в певній кількості, асортименті і максимально підготовленими до споживання.

Цілісна сукупність різноманітних елементів, об'єднаних в підсистемі і субсистема, що знаходяться в тісному взаємозв'язку між собою, представляє логістичну систему.

Практичне використання логістики в умовах ринкової економіки виступає як найважливіший фактор розвитку підприємництва.

Організація логістичних систем на перших етапах на рівні макроекономіки відбувалася мимоволі, методом проб і помилок. Для полегшення цього процесу в подальшому на базі наявного досвіду були розроблені методики формування організаційних структур логістики в господарських суб'єктах.

Шляхом розробки альтернативи моделей і порівняння між собою за їх характеристиками відбувався пошук найбільш ефективних логістичних рішень.

На основі відповідності максимально ефективному досягненню логістичних цілей здійснюється вибір найкращого варіанту.

При проектуванні і вдосконалення логістичних систем потрібно мати у своєму розпорядженні достатнім обсягом різнобічних даних, облік яких, як і хід збору і обробки, надалі не повинен припинятися.

Дуже важко, але можливо врахувати всі фактори, які впливають на проектування логістичних систем.

Дослідження і прогнозування поведінки логістичних систем на практиці здійснюється за допомогою економіко-математичного моделювання, тобто опису логістичних процесів у вигляді моделей.

Під моделлю в даному випадку розуміється відображення логістичної системи (абстрактне або матеріальне), яке може бути використане замість неї для вивчення її властивостей і можливих варіантів поведінки.

При побудові таких моделей необхідно дотримуватися таких вимог:

- поведінка, структура та функції моделі повинні бути адекватні логістичній системі, що моделюється;

- відхилення параметрів моделі в процесі її функціонування від відповідних параметрів логістичної системи, що моделюється, не повинні виходити за рамки допустимої точності моделювання;

При розробці моделей логістичних систем користувачі повинні пам'ятати про вплив великої кількості об'єктивних і суб'єктивних факторів, що функціонують в певний момент часу.

УДК 519.7

Олександр Галкін

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, факультет кібернетики, Україна

КОЕФІЦІЄНТИ МАСШТАБУВАННЯ ТА ГРЕБЕНЕВА РЕГРЕСІЯ

OleksandrGalkin

SCALING FACTORS AND RIDGE REGRESSION

Автоматичне знаходження коефіцієнтів масштабування відіграє важливу роль в інтелектуальному аналізі даних, оскільки вхідні компоненти можуть бути як певними мірами різного характеру, так і виконувати відповідне зважування вхідних характеристик. Грунтуючись на реалізації автоматичного вибору коефіцієнтів масштабування для опорно-векторних машин в контексті класифікації, ми розглядаємо подібну методологію, але в контексті регресії. Зокрема, ми побачимо, як за допомогою градієнтного спуску знаходити коефіцієнти масштабування, які мінімізують помилку пропуску алгоритму гребеневої регресії.

Гребенева регресія. Розглянемо множину функцій

$$f(x, \alpha) = \sum_{i=1}^p \alpha_i \varphi_i(x),$$

де φ_i є базисними функціями. У методах ядра, зазвичай $p = n$ та $\varphi_i = K(x_i, \cdot)$.

Алгоритм гребеневої регресії полягає в зведенні до мінімуму наступного функціоналу:

$$R_{emp}(\alpha) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i, \alpha))^2 + \gamma \|\alpha\|^2,$$

де γ є фіксованою позитивною постійною величиною, що називається *параметром регуляризації*. Мінімум задається вектором коефіцієнтів

$$\alpha^0 = (K^T K + \gamma I)^{-1} K^T Y,$$

де

$$Y = (y_1, \dots, y_n)^T,$$

а K є матрицею з елементами

$$K_{ij} = \varphi_j(x_i), i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, p.$$

Помилка пропуску. Корисною властивістю алгоритму гребеневої регресії є те, що його помилка пропуску має замкнуту форму. Дійсно, позначаючи

$$A_\gamma = K^T K + \gamma I,$$

помилка, зумовлена процедурою пропуску, є:

$$T_{np} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i - k_i^T A_\gamma^{-1} K^T Y}{1 - k_i^T A_\gamma^{-1} k_i} \right)^2,$$

де

$$k_i = (\varphi_1(x_i), \dots, \varphi_p(x_i))^T.$$

Чисельник визначає відхилення значень оцінок гребеневої регресії в навчальних точках від істинних значень, тобто навчальної помилки. Знаменник визначає корекцію до цих оцінок для процедури пропуску.

Оптимізація коефіцієнтів масштабування. Тепер припустимо, що $\varphi_i = K(x_i, \cdot)$, де K є ядром радіальної базисної функції із діагональною коваріаційною матрицею, що задається

рівнянням

$$K(x, y) = \exp\left(-\sum_i \frac{(x_i - y_i)^2}{2\sigma_i^2}\right).$$

Таким чином, гіперпараметрами алгоритмів гребеневої регресії є $\gamma, \sigma_1, \dots, \sigma_d$, які можуть бути оптимізовані з використанням градієнтного спуску на (2). Дійсно, аналітично можуть бути проведені обчислення

$$\frac{\partial T_{np}}{\partial \sigma_p} \text{ та } \frac{\partial T_{np}}{\partial \gamma}.$$

Для того, щоб звести до мінімуму помилку пропуску T_{np} , ми використали оптимізаційний інструментарій Matlab, а для того, щоб уникнути додавання обмежень $\sigma_p \geq 0$ та $\gamma \geq 0$, була проведена оптимізація на $\log \sigma_p$ та $\log \gamma$.

Підсумовуючи викладений матеріал, зазначимо, що ґрунтуючись на реалізації автоматичного вибору коефіцієнтів масштабування для опорно-векторних машин в контексті класифікації, була розглянута схожа методологія, однак в контексті регресії. Було встановлено, як за допомогою градієнтного спуску знаходити коефіцієнти масштабування, які мінімізують помилку пропуску алгоритму гребеневої регресії.

Література

1. Goutte C. and Larsen J., “Adaptive metric kernel regression”, In Neural Networks for Signal Processing VIII, Piscataway, New Jersey, 1998.

УДК 631.356.22

Олексій Гаргас, Людмила Гончар

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ВІДДАЛЕНОГО СКАНУВАННЯ ПОРТІВ ПРОТОКОЛУ TSR/IR

Oleksij Gargas, Lyudmyla Gonchar

PROGRAMMATIC MODULE IS FOR REMOTE SCAN-OUT OF PORTS OF PROTOCOL OF TSR/IR

Для оцінки програмного модуля застосовуються наступні характеристики: розмір модуля, міцність модуля, зчеплення з іншими модулями, рутинність модуля.

Розмір модуля вимірюється числом операторів, що містяться в ньому, чи рядків. Модуль не повинний бути занадто маленьким чи занадто великим. Маленькі модулі приводять до громіздкої модульної структури програми і можуть не окупати накладних витрат, зв'язаних з їхнім оформленням. Великі модулі незручні для вивчення і змін, вони можуть істотно збільшити сумарний час повторних трансляцій програми при налагодженні програми. Звичайно рекомендуються програмні модулі розміром від декількох десятків до декількох сотень операторів. Міцність модуля - це міра його внутрішніх зв'язків. Чим вище міцність модуля, тим більше зв'язків він може зкрити від зовнішньої стосовно нього частини програми і, отже, тим більший внесок у спрощення програми він може внести. Самим слабким ступенем міцності володіє модуль, міцний по збігу. Це такий модуль, між елементами якого немає осмислених зв'язків. Такий модуль може бути виділений, наприклад, при виявленні в різних місцях програми повторення однієї і тієї ж послідовності операторів, що і оформляється в окремий модуль. Необхідність зміни цієї послідовності в одному з контекстів може привести до зміни цього модуля, що може зробити його використання в інших контекстах помилковим. Функціонально міцний модуль - це модуль, що виконує одну яку-небудь визначену функцію. При реалізації цієї функції такий модуль може використовувати й інші модулі. Такий клас програмних модулів рекомендується для використання. Інформаційно міцний модуль - це модуль, що виконує кілька операцій (функцій) над однією і тією же структурою даних (інформаційним об'єктом), що вважається невідомою поза цим модулем. Для кожної з цих операцій у такому модулі має свій вхід зі своєю формою звертання до нього. Такий клас варто розглядати як клас програмних модулів з вищим ступенем міцності. Інформаційно міцний модуль може реалізовувати, наприклад, абстрактний тип даних. Зчеплення модуля - це міра його залежності за даними від інших модулів. Характеризується способом передачі даних. Чим слабкіше зчеплення модуля з іншими модулями, тим сильніше його незалежність від інших модулів. Найгіршим видом зчеплення модулів є зчеплення по змісту. Таким є зчеплення двох модулів, коли один з них має прямі посилення на вміст іншого модуля (наприклад, на константу, що міститься в іншому модулі). Не рекомендується використовувати також зчеплення по загальній області - це таке зчеплення модулів, коли кілька модулів використовують ту саму область пам'яті. Єдиним видом зчеплення модулів, що рекомендується для використання сучасною технологією програмування, є параметричне зчеплення - це випадок, коли дані передаються модулю або при звертанні до нього як до значень його параметрів, або як результат його звертання до іншого модуля для обчислення деякої функції. Такий вид зчеплення модулів реалізується на мовах програмування при використанні звертань до процедур.

УДК 519.6

Юлія Гордієвич, Ірина Ленцик

Тернопільський національний економічний університет, Україна

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЗВОРТНОГО ГОРТАННОГО НЕРВА ПІД ЧАС ХІРУРГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ НА ЩИТОВИДНІЙ ЗАЛОЗИ

Yulia Hordievych, Iryna Lentsyk

MATHEMATICAL MODEL THE PROCESS OF REVERSE LARYNGEAL NERVE VISUALIZATION DURING THYROID SURGERY

На сьогоднішній день у медицині широко використовують електрофізіологічні методи, зокрема для виділення нервових закінчень серед різних тканин. Особливої актуальності в Україні набули вказані методи через суттєве зростання захворювань щитовидної залози, лікування якої здійснюють хірургічними методами. При цьому виникає ризик пошкодження зворотнього гортанного нерва (ЗГН). Сучасні способи ідентифікації ЗГН полягають у подразненні електричним струмом області хірургічного втручання й оцінюванні результатів цього подразнення на голосових зв'язках [1]. Останнім часом розвиваються методи та засоби візуалізації ЗГН на хірургічній рані [3]. Для цього розроблено спосіб та методи, які за допомогою попереднього зондування області хірургічного втручання уможливають отримати зображення розміщення ЗГН у м'язовій тканині хірургічної рани і при цьому пацієнт перебуває у другій стадії анестезії [2]. Основним їх недоліком є потреба встановлення на хірургічну рану стерильної сітки для прив'язки координат точок подразнення м'язової тканини до зображення, на якому відображатиметься ЗГН. Разом із тим зниження ризику пошкодження ЗГН пов'язане не стільки із його візуалізацією, скільки із постійним контролем хірургом відстані від області хірургічного втручання до зворотнього гортанного нерва.

Таким чином актуальною є задача побудови моделі, яка відображатиме відстань від точки подразнення м'язової тканини до ЗГН на основі аналізу амплітуди зашумленого сигналу реакції на подразнення.

Особливості отримання інформаційного сигналу для ідентифікації ЗГН.

Схема електрофізіологічного способу ідентифікації ЗГН передбачає отримання інформаційного сигналу в процесі проведення операції [1]. Вихідний інформаційний сигнал характеризує наближеність розміщення щупа до гортанного нерва. Його визначають по зміні амплітуди виділеного електричного синусоїдального сигналу заданої частоти. При зменшенні відстані до нерва амплітуда сигналу збільшується.

Для опрацювання інформаційного сигналу в середовищі MATLAB створено програмний модуль, який включає фільтрацію високочастотним смуговим фільтром сигналу на частоті подразнення, визначення максимальної амплітуди відфільтрованого сигналу для кожного проведеного спостереження та запис отриманих даних в інтервальному вигляді, за рахунок урахування похибок різної природи. Причому інтервальна оцінка амплітуди $[U_{\max}^-; U_{\max}^+]$ записується сумісно з номером точки подразнення області хірургічної рани. Проведені дослідження дали можливість отримати інтервальні оцінки $[d_i^-; d_i^+]$ відстані від точки подразнення на хірургічній рані до гортанного нерва та відповідні до них інтервальні оцінки максимальної $[U_{\max}^-; U_{\max}^+]$ амплітуди інформаційного сигналу.

Інтервальна модель для ідентифікації відстані до ЗГН під час операції.

Для візуалізації ЗГН використовуємо інтервальну модель d відстані точки зондування на хірургічній рані від інтервальної максимальної амплітуди інформаційного сигналу.

$$d(U_{\max}) = b_0 + b_1 \cdot \varphi_1(U_{\max}) + \dots + b_m \cdot \varphi_m(U_{\max}) \quad (1)$$

Для пошуку структури та параметрів адекватної моделі необхідно задати деяку структуру у вигляді (1). Тоді із її застосуванням та на основі експериментальних даних будуємо інтервальну систему алгебричних рівнянь (ІСЛАР)

$$d_i^- \leq b_0 + b_1 \cdot \varphi_1([U_{\max i}^-, U_{\max i}^+]) + \dots + b_m \cdot \varphi_m([U_{\max i}^-, U_{\max i}^+]) \leq d_i^+, \quad i = 1, \dots, N \quad (2)$$

та оцінюємо сумісність цієї системи [3].

Як відомо [4] у випадку задання даних в інтервальному вигляді модель є адекватною, якщо базисні функції вибрані у такий спосіб, щоб забезпечити сумісність ІСЛАР. Слід зазначити,

що розв'язком отриманої ІСЛАР (2) є область оцінок параметрів моделі (1) у вигляді неопуклого Ω многогранника.

Тоді коридор інтервальних моделей, які задають відстань від точки подразнення до гортанного нерва матиме такий вигляд

$$[\hat{d}^-(U_{\max}), \hat{d}^+(U_{\max})] = [\bar{b}]^T \cdot \bar{\varphi}(U_{\max}), \quad (4)$$

де $[\bar{b}] = ([b_1^-, b_1^+], \dots, [b_m^-, b_m^+])^T$ інтервальний вектор, компоненти, якого знайдені із розв'язку задач математичного програмування.

Для розв'язування задачі локалізації запропоновано використати метод структурної ідентифікації, описаний у праці [4]. В результаті проведених обчислень було встановлено структуру моделі у вигляді

$$\hat{d}(U_{\max}) = b_0 \cdot e^{-b_1 \cdot U_{\max}^2},$$

інтервальні оцінки параметрів b_0 та b_1 , якої шукалися на основі ІСЛАР у вигляді (2), де попередньо проведено перетворення структури моделі до виду (1) у спосіб логарифмування:

$$\ln(\hat{d}(U_{\max})) = b_0 - b_1 \cdot U_{\max}^2$$

В результаті отримана інтервальна модель із гарантованими інтервальними оцінками параметрів набула такого вигляду:

$$[\hat{d}(U_{\max})] = [10,1;20,03] \cdot e^{-[0,0014;0,0014] \cdot U_{\max}^2}.$$

Отриманий коридор інтервальних моделей уможливорює візуалізувати розміщення гортанного нерва.

Розглянуто процес побудови інтервальної моделі для оцінки відстані від точки подразнення на хірургічній рані до ЗГН, яка використовується під час операції на щитовидній залозі. На основі даної моделі розроблено засоби візуалізації розміщення ЗГН серед інших тканин у хірургічній рані.

Література

1. Дивак М.П., Козак О.Л., Шідловський В.О. Спосіб ідентифікації гортанного нерва з інших тканин хірургічної рани при проведенні хірургічних операцій на щитовидній залозі / Патент України на корисну модель №51174. Зар. 12.07.2010. Опубл. 12.07.2010.- Бюл.№13.
2. Dyvak M., Kozak O., Pukas A. Interval Model for Identification of Laryngeal Nerves//PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY (Electrical Review), ISSN 0033-2097, R. 86 NR 1/2010, pp.139-140.
3. Дивак М.П., Козак О.Л., Пукас А.В. Застосування методів допускового еліпсоїдного оцінювання параметрів інтервальних моделей для задачі візуалізації гортанного нерва// Вісник НУ "Львівська політехніка". Радіоелектроніка та телекомунікації.- 2010.- №680. - С. 196 -206
4. Дывак М., Манжула В. Структурная идентификация интервальных моделей статических систем. Международный научно-технический журнал "Проблемы управления и информатики", – 2008. №2. – С. 45-57.

УДК [681.3]::[378:004.89]

Віктор Данчук, Юрій Лемешко

Національний транспортний університет, Україна

КОНЦЕПЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ СИНЕРГЕТИЧНОЇ КВАЗІІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ

Viktor Danchuk, Yuri Lemeshko

PROJECT MANAGEMENT CONCEPTS OF SYNERGETIC QUASI INTELLIGENT LEARNING SYSTEM

Без використання систем електронного навчання (e-Learning або eL), що побудовані і функціонують у відповідності з сучасними методиками управління проектами та програмами, ВНЗ не має перспектив у конкурентній боротьбі на ринку освітніх послуг, не має майбутнього.

З іншого боку, навіть сучасні технології Web 2.0, можливості яких повною мірою ще й досі не використані, не дозволяють повністю вирішити задачу самоорганізації і адаптації навчального процесу (НП), щоб він відповідав індивідуальним особливостям користувачів і забезпечував їх актуальною інформацією. Саме тому, на думку авторів, перспективи розробки квазіінтелектуальних систем навчання (КСН) наступного покоління потрібно шукати в області синергетики, а саме прагнення до творення порядку з хаосу, який є наслідком саморозвитку Web 1.0 і Web 2.0 систем, і нової технологічної платформи Web 3.0 з її високоякісними (а не лише інтерактивними) сервісами і структурованим контентом.

З огляду на перспективи eL, потрібно відмітити, що eL-системи, зокрема, КСН, і тим більше, об'єднання таких систем у вигляді консорціуму віртуальних університетів через глобальну мережу Інтернет, значною мірою перевантажені інформацією. Це вкрай негативно впливає на задоволення інформаційних потреб користувачів, яким важко орієнтуватися у величезній кількості неструктурованої (або слабо структурованої) інформації без допомоги інтелектуальних сервісів або інших користувачів, професіоналів в своїх областях.

В ідеалі користувач потребує таку eL-систему, яка за простими його інструкціями на мові, максимально наближеній до щоденного спілкування, дозволить отримати необхідну структуровану інформацію з альтернативних незалежних джерел. Ця інформація, з одного боку, повинна відповідати необхідному рівню актуальності, а з іншого, індивідуальним особливостям користувача, які обумовлюють її сприйняття. Найбільш ефективним це сприйняття буде за умови реалізації індивідуальної траєкторії навчання (ІТН) як системою автоматично за допомогою алгоритмів інтелектуальної обробки даних (data mining) так і іншими користувачами особисто на безкоштовній чи платній основі. Результуюча ІТН повинна відповідати таким наперед заданим атрибутам, як рівень складності, об'єм, тип контенту та ін..

Таким чином, сучасна КСН повинна мати вигляд елітарно-соціальної мережі, в якій користувачі зможуть створювати адаптивні навчальні курси (НК) на різну тематику для інших користувачів з різними індивідуальними особливостями. Вони можуть визначатись як на основі накопичених системою даних та аналізу дій користувачів, так і за допомогою спеціальних опитувань, тестів, анкетувань і т. ін. Джерелом інформації для створення адаптивних НК можуть бути навчальні об'єкти (НО), створені різними користувачами за допомогою сторонніх програм або власного інструментарію КСН в інтерактивному режимі, а також НО з інших eL-систем у сумісному форматі, НО зі спеціалізованих репозитаріїв, навчальний матеріал з баз знань типу вікі, взагалі, будь-які знання агреговані за допомогою соціальних платформ і сервісів Web 2.0 у текстовому, графічному, мультимедійному та ін. форматах (рис.1).



Рис. 1. Схема створення і самоорганізації контенту в КСН.

Як видно з рис. 1, блок синергетичне віртуальне середовище відображає організацію навчального матеріалу – подібні за будовою елементи на різних рівнях ієрархічної структури бази знань. Його функціональне призначення має універсальний характер і залежить від наповнення конкретним контентом з відповідної предметної області. Таким чином, ієрархічна структура бази знань може бути описана у вигляді динамічної системи кластерів. Кожен кластер цієї моделі може складатися з певної ієрархічної структури взаємопов'язаних субкластерів СК, які реалізуються шляхом використання управляючих, або структурних, параметрів, параметрів зовнішнього (кон'юнктура ринку) і внутрішнього (користувач) впливу. В залежності від заданих значень окремих параметрів, або груп параметрів субкластеру формується актуальна інформація. Кожен СК можна представити параметрично і визначити кортежем:

$$СК=(ID,ПУ,ПК,ПР,ПЗ,C),$$

де ID – унікальний ідентифікатор СК; ПУ, ПК, ПР – відповідні множини управляючих, внутрішніх і зовнішніх параметрів; ПЗ – патерн знань – інформація, структурована відповідно до використаного шаблону; C – статус СК, що визначає доступ користувача до ПЗ за сукупністю структурних, внутрішніх і зовнішніх параметрів.

Запропонована концепція була використана при створенні системи тренінгу з менеджменту у сфері транспорту і логістики в рамках міжнародного проекту Tempus-Tacis VETLOG, 2005-2009 рр. [1,2]. Практичні підходи, розроблені в рамках цієї концепції, дозволили реалізувати відповідний функціонал і розвивати його в ключі перспективних технологій Web 3.0.

Література

1. Данчук В.Д. Розробка синергетичної фрактальної КСН / В.Д. Данчук, Ю.С. Лемешко, Т.А. Лемешко // Вісник НТУ. – К.: НТУ, 2009. – Вип.19 – С.31-35.
2. Данчук В.Д. Самоорганізація знань в КСН під впливом зовнішніх чинників / В.Д. Данчук, Ю.С. Лемешко, Т.А. Лемешко // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К.: НТУ, 2009. – Вип. 7 – С.84-88.

УДК 004.923

Антон Долженко, Олександр Доренський

Кіровоградський національний технічний університет, Україна

ПОБУДОВА ВИСОКОДЕТАЛІЗОВАНИХ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ ТРИАНГУЛЯЦІЇ

Anton Dolzhenko, Olexandr Dorensky

CREATION OF HIGHLY DETAILED THREE-DIMENSIONAL OBJECTS BASED ON TRIANGULATION

Провідним напрямом розвитку сучасних інформаційних технологій є тривимірна графіка, що в даний момент широко використовується як у сфері розваг (кінематограф, відеоігри, телебачення й т.ін.), так і у науково-дослідницькій діяльності [1]. Тож побудова високодеталізованих тривимірних об'єктів є актуальною задачею.

Метою роботи є дослідження основних методів побудови деталізованих об'єктів у трьохвимірному просторі та визначення найбільш оптимального і продуктивного алгоритму декомпозиції та побудови трьохвимірних об'єктів.

Генерація об'ємних зображень представляє складну обчислювальну задачу, у зв'язку з чим на практиці виконують її декомпозицію. Складні зображення формують з фрагментів об'єктів, для чого їх розбивають на складові частини.

Вперше задача побудови тріангуляції Делоне була поставлена в роботі радянського математика Б.Н. Делоне [2]. Сьогодні вона є однією із базових у обчислювальній геометрії. До побудови тріангуляції зводяться багато інших завдань, вона широко використовується в машинній графіці та геоінформаційних системах для моделювання поверхонь й вирішення просторових задач. Також даний алгоритм активно застосовується у операторів мобільного зв'язку (тріангуляція за базовими станціями) для точного знаходження координат розташування апарата-абонента. Тому дослідження алгоритмів тріангуляції є досить важливим на даний час.

Процес розбиття поверхні об'єктів на полігони отримав назву тесселяції. Ця стадія на теперішньому етапі розвитку машинної графіки проводиться повністю програмно і незалежно від технічного рівня 3D-апаратури.

Аналіз сучасних алгоритмів тріангуляції [3-7] показав, що вони являють собою сукупність досить складних, трудомістких алгоритмів, але для проведення дослідження достатньо використати один із простих ітеративних алгоритмів, а саме «Видаляй та будуй» [8].

Для використання переваг 3D-прискорювачів необхідно спочатку програмно виконати тесселяцію вихідних об'єктів, а потім передати отримані полігональні області для подальшої обробки акселератору. На практиці найчастіше проводиться розбивання зображень на трикутники, що пояснюється наступними причинами:

- трикутник є найпростішим полігоном, вершини якого однозначно задають грань;
- будь-яку область можна гарантовано розбити на трикутники;
- обчислювальна складність алгоритмів розбиття на трикутники істотно менша, ніж при використанні інших полігонів;
- реалізація процедур відображення є найбільш простою для області, обмеженої трикутником;
- для трикутника легко визначити три його найближчих сусіда, що мають з ним спільні грані.

Процес розбиття полігональної області зі складною конфігурацією в набір трикутників називають тріангуляцією [3]. Під час аналізу або синтезу складних поверхонь їх апроксимують сіткою трикутників і згодом оперують з найпростішими полігональними областями, тобто із кожним з трикутників.

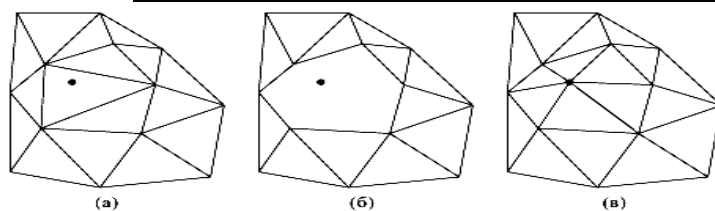


Рис. 1. Приклад алгоритму «Видаляй та будуй»

Застосований для дослідження алгоритм «Видаляй та будуй» полягає у наступному. При кожній вставці нового вузла (рис. 1, а) відразу ж видаляються всі трикутники, у яких всередину описаних кіл потрапляє новий вузол (рис. 1, б). При цьому всі видалені трикутники неявно утворюють деякий багатокутник. Після цього на місці вилючених трикутників будується заповнююча триангуляція шляхом з'єднання нового вузла з цим багатокутником (рис. 1, в). Даний алгоритм будує відразу всі необхідні трикутники на відміну від звичайного ітеративного алгоритму, у якому при вставці одного вузла можливі багатократні перебудови одного і того ж трикутника. Однак тут на перший план виходить процедура виділення контуру видаленого багатокутника, від ефективності роботи якого залежить загальна швидкість алгоритму. В залежності від використаної структури даних цей алгоритм може витрачати часу менше, ніж алгоритм з перебудовами, і навпаки. Оцінка трудомісткості алгоритму повністю збігається з оцінками для простого ітеративного алгоритму – $O(N)$.

Отже, за результатами дослідження можна зробити висновок, що триангуляція є складною обчислювальною задачею, для розв'язку якої застосовано алгоритм «Видаляй та будуй», який є найбільш оптимальним завдяки своїй продуктивності й відносній простоті реалізації. Враховуючи, що алгоритми триангуляції є невід'ємною частиною практично всіх програмних продуктів 3D-графіки, вони інтенсивно вдосконалюються. Можна припустити, що в недалекому майбутньому алгоритми триангуляції будуть реалізовані апаратно в графічних акселераторах і, можливо, вже реалізовані на базових станціях операторів стільникового зв'язку.

Література

1. Варич І.О. Застосування методів комп'ютерного 3D моделювання для реконструкції археологічних об'єктів / І.О. Варич // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – Вип. 4, т. 4. – Мелітополь: ТДАТУ, 2012. – С. 15-21.
2. Делоне, Б.Н. Sur la sphère vide = [О пустом шаре] : A la mémoire de Georges Voronoï : (Présenté par I. Vinogradov) / par B. Delaunay // Известия Академии наук СССР. Отделение математических и естественных наук. – 1934. – Вып. 6. – 1934. – С. 793-800.
3. Фукс А.Л. Предварительная обработка набора точек при построении триангуляции Делоне / А.Л. Фукс // Геоинформатика. – Вып. 1. – 1998. – С. 48-60.
4. Heller M. Triangulation algorithms for adaptive terrain modeling // Proc. of the 4th Intern. Symp. on Spatial Data Handling, July 1990. P. 163-174 с.
5. Puppo E. Variable resolution triangulations // Computational Geometry. 1998. Vol. 11. P. 219–238.
6. Touma G., Rossignac J. Geometric compression through topological surgery // ACM Transactions on Graphics. 1998. Vol. 17. N. 2. P. 84–115с.
7. Lee D., Schachter B. Two algorithms for constructing a Delaunay triangulation // Int. Jour. Comp. and Inf. Sc. 1980. Vol. 9. N. 3. P. 219 –242 с.
8. Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и её применение. – Томск: Изд-во Томского университета, 2002. – 128 с.

УДК 004.056.55

Віталій Гаража, Олександр Доренський

Кіровоградський національний технічний університет, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ АЛГОРИТМУ AES

Vitaliy Garazha, Olexandr Dorensky

FEATURES OF THE SOFTWARE IMPLEMENTATION OF THE AES ALGORITHM

Одним із найнадійніших методів захисту інформаційних ресурсів інформаційно-комунікаційних систем є використання криптографічних засобів [1]. Для забезпечення конфіденційного передавання інформації сучасна криптографія передбачає можливість використання значного розмаїття симетричних алгоритмів шифрування. До типових симетричних алгоритмів, призначених для шифрування даних, можна віднести алгоритми DES, 3DES, IDEA, AES, Twofish, Blowfish, CAST-5 (CAST-128) та інші, які можуть бути використані як самостійно, так і у режимах типу ECB, CBC, OFB та CFB [2]. Типовою областю їх застосування є передавання даних. Проблемою, яка виникає під час передавання інформації, є надійність алгоритму, яка визначається рядом критеріїв: довжиною ключа, кількістю раундів шифрування, довжиною блока даних відкритого тексту та математичною складністю реалізації раунду шифрування тощо.

Метою роботи є дослідження особливостей програмної реалізації алгоритму шифрування AES для розробки системи шифрування даних (файлів).

Аналіз [2-5] показав, що серед найпоширеніших алгоритмів шифрування оптимальними з погляду специфіки їх роботи, рівня захисту та простоти імплементації є алгоритми AES та RSA. Водночас, симетричний алгоритм AES, наприклад, відповідно до дослідження [4], має значно кращу часову характеристику: якщо 1 Мб даних асиметричний RSA шифрує за 7,5 сек., то AES – за 0,51 сек. Тобто програмна реалізація криптографічних перетворень над даними на основі алгоритму AES є більш ніж в 10 разів швидша ніж при використанні RSA. Таким чином, алгоритм AES можна вважати доцільним для програмної реалізації з метою подальшого впровадження і використання, що є актуальною задачею. Також слід відзначити, що Rijndael стандарту AES – це швидкий і компактний алгоритм з простою математичною структурою, завдяки чому він є простим для аналізу під час оцінювання рівня захисту.

Беззаперечним доказом ефективності і досконалості AES (від англ. Advanced Encryption Standard), який відомий також під назвою Rijndael, є шлях його розробки і ухвалення як стандарту США, що детально викладено у літературі [6].

AES є нетрадиційним блоковим шифром, оскільки не використовує мережу Фейштеля для криптоперетворень [6]. Він оперує 128-бітними блоками даних і довжиною ключа розрядністю 128, 192 або 256. Вхідні, проміжні і вихідні результати перетворень, що виконуються в рамках алгоритму, називають станами (state) [7], які можна представити матрицею $4 \times Nb$ (Nb – кількість 32-бітних слів вхідного блоку), елементами якої є чотири рядки по Nb байт в порядку $S_{00}, S_{10}, S_{20}, S_{30}, S_{01}, S_{11}, S_{21}, S_{31}$ і т.д. Ключ шифрування, як і масив State [7], представляється прямокутним масивом (матрицею) з чотирма рядками.

Загальна ідея алгоритму, що досліджується, – перетворення вхідного повідомлення у шифротекст за допомогою послідовного застосування до масиву State ряду трансформацій: побайтова нелінійна підстановка в state-блоках з використанням фіксованої таблиці заміни розмірністю 8×256 ; циклічний зсув рядків масиву State ліворуч на різну кількість байт; множення стовпців стану, що розглядаються як многочлени над $GF(2^8)$; побітове XOR вмісту state з поточним [6].

До основних особливостей AES, який специфікує алгоритм Rijndael [5, 6], та його програмної реалізації можна віднести те, що він є симетричним блоковим шифром, який працює з блоковими даними довжиною 128 біт та використовує ключі 128, 192 і 256 біт (версії AES-128, AES-192, AES-256) [6]. Дослідження [5] показали, що однією з особливостей програмної реалізації і важливою перевагою з погляду криптостійкості, впровадженні й

практичного застосування зазначеного алгоритму є також те, що він може працювати і з іншими довжинами блоків даних та ключів. Хоча така можливість не входить до стандарту [7], проте вона може бути ефективно застосована на практиці.

Як і DES [6] (а також більшість симетричних блочних шифрів), алгоритм, що досліджується, складається з великої кількості перетворень – раундів. За найменшого варіанта, коли розміри блока й ключа є 128-бітними, кількість раундів складає 10. Для більш великих масивів даних і ключів кількість раундів може зростати [5].

Особливості програмної реалізації AES також випливають з особливостей самого алгоритма. Серед них, зокрема, слід відзначити нову архітектуру “Квадрат”, що забезпечує надшвидке “розсіювання” та “перемішування” інформації, при чому за один раунд перетворенню підлягає весь вхідний блок [5]. Крім того в алгоритмі застосовується байт-орієнтована структура, що під час програмної реалізації процесу шифрування забезпечує розробку на 8-розрядних мікроконтролерах. Варто відзначити одну з найважливіших особливостей AES: ефективна апаратна та програмна реалізація на різноманітних платформах. Зокрема важливим для програмної реалізації AES є те, що у структурі алгоритму закладена можливість паралельного виконання операцій, що на багато процесорних ЕОМ дозволить збільшити швидкість шифрування у кілька разів.

У роботі досліджено й обґрунтовано особливості програмної реалізації алгоритму блочного кодування Rijndael, який ухвалений як американський стандарт шифрування AES. За результатами досліджень запропоновано оптимальну модель даних, структуру програми AES-модуля, інтерфейсу користувача для розробки системи шифрування даних дослідженим шифром методом. Крім того у доповіді наведено результати проведеного аналізу основних переваг і недоліків застосування алгоритму AES для розробки ПЗ шифрування та його впровадження, визначено практичну цінність роботи, перспективи й напрямки подальших досліджень.

Література

1. Квасніков В.П. Блочний симетричний криптоалгоритм “Luna” / Квасніков В.П., Кінзерявий В.М., Гнатюк С.О. // *Захист інформації*. – 2011. – №3. – С. 78-88.
2. Бурачок Р.А. Використання симетричних алгоритмів шифрування при передаванні мультимедійних даних / Р.А. Бурачок, П.О. Гуськов, Р.І. Бак // *Радіоелектроніка та телекомунікації*. – 2012. – № 738. – С. 156-160.
3. Баричев С.Г. Стандарт AES. Алгоритм Rijdael / Баричев С.Г., Гончаров В.В., Серов Р.Е. // *Основы современной криптографии*. – М.: “ГЛ-Телеком”, 2002. – 247 с.
4. Дудикевич В. Б. Розробка клієнт-орієнтованих засобів шифрування абонентських даних в мобільному зв’язку / В.Б. Дудикевич, Ю.Л. Пархуць // *Інформаційна безпека*. 2011. – №1 (5). – С. 83-87.
5. Фисун С.Н. Методика шифрования данных с использованием программно-методического комплекса VisualAES / С.Н. Фисун, А.И. Копылов // *Радіоелектронні і комп’ютерні системи*. – 2012. – № 5 (57). – С. 83-85.
6. Основы зашиту інформації: Навч. посібник. / [Смірнов О.А., Віхрова Л.Г., Осадчий С.І. та ін.]. – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2011. – 322 с.
7. Панасенко С.П. Алгоритмы шифрования. Спец. справочник / С.П. Панасенко. – СПб.: БХП Петербург, 2009. – 576 с.

УДК 631.356.22

Роман Дрижук, Людмила Гончар

Тернопільський національний економічний університет, Україна

МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ З УЛЬТРАЗВУКОВОЇ АПАРАТУРИ

Roman Drizhuk, Lyudmyla Gonchar

METHODS AND PROGRAMMATIC FACILITIES ARE FOR VISUALIZATION OF INFORMATION FROM ULTRASONIC APPARATUS

Під базою даних розуміється деяка уніфікована сукупність даних, тому завдання бази даних – збереження даних в одному або декількох місцях, причому у такий спосіб, який свідомо виключає непотрібну надмірність. У добре спроектованій базі даних надмірність даних виключається, і вірогідність суперечливих даних мінімізується. Таким чином, створення баз даних переслідує дві основні цілі: знизити надмірність даних і підвищити їх надійність.

Найбільшого поширення в світі набули реляційні бази. До основних переваг можна віднести: по-перше, вони найбільш прогресивні в науковому плані; а по-друге, ядро баз даних Borland Database Engine, на основі якого працюють всі останні продукти компанії Borland, призначене саме для роботи із реляційними базами даних.

Життєвий цикл будь-якого програмного продукту, у тому числі і системи управління базою даних, складається із стадій проектування, реалізації і експлуатації.

Найбільш значним чинником в життєвому циклі додатку, що працює з базою даних, є стадія проектування. Від того, наскільки ретельно продумана структура бази, наскільки чітко визначені зв'язки між її елементами, залежить продуктивність системи і її інформаційна насиченість, а значить – і час її життя.

База даних повинна забезпечувати наступні вимоги:

- Задовольняє всім вимогам користувачів до вмісту бази даних. Перед проектуванням бази необхідно провести багатостороннє дослідження вимог користувачів до функціонування бази даних.

- Гарантує несуперечність і цілісність даних. При проектуванні таблиць потрібно визначити їх атрибути і деякі правила, що обмежують можливість введення користувачем невірних значень. Для верифікації даних перед безпосереднім записом їх в таблицю база даних повинна здійснювати виклик відповідних правил моделі даних і тим самим гарантувати збереження цілісності інформації.

- Забезпечує природне, легку для сприйняття структуру інформації. Якісна побудова бази дозволяє робити запити до бази “прозорішими” і легшими для розуміння; отже, знижується вірогідність внесення некоректних даних і поліпшується якість супроводу бази.

- Задовольняє вимоги користувачів до продуктивності бази даних. При великих об'ємах інформації питання збереження продуктивності відіграє головну роль, відразу “висвічуючи” всі недоліки етапу проектування.

Отже, покращення за допомогою розробленого програмного забезпечення формування електронної картки пацієнта з вихідним та покращеним зображенням, зберігання електронних карток пацієнтів в базі даних лікарняного закладу, передача необхідної електронної картки пацієнта для уточнення діагнозу лікарю-консультанту через мережу Інтернет, що дозволить обійтись без закупки нового дорогого обладнання для УЗД, значно прискорить обробку результатів та зменшить похибки при встановленні діагнозу пацієнта та призначення раціонального методу його лікування.

УДК 004.052

Олена Змеул, Олександр Доренський

Кіровоградський національний технічний університет, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОМИЛОК ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Olena Zmeul, Olexandr Dorensky

RESEARCH SOFTWARE BUGS

Стрімкий розвиток програмного забезпечення (ПЗ), комп'ютерної техніки, нових та вдосконалення існуючих технологій розробки програмних продуктів, розширення спектра використання автоматизованих систем у сучасному світі зумовлюють паралельний розвиток усіх складових процесу побудови та впровадження ПЗ [1]. Підвищення складності та багатокомпонентність сучасного ПЗ вимагають спеціалізованого підходу під час його розробки й експлуатації. ПЗ повинне досягати високого рівня надійності, що дозволяє йому ставати ефективним інструментом нових технологій. Будь-який збій ПЗ може мати серйозні наслідки та втрати (збитки), що є неприпустим. Тому питання своєчасного виявлення й усунення або уникнення помилок у роботі програм є одним з основних для розробників ПЗ і програмних систем.

Метою роботи є дослідження помилок програмного забезпечення з метою їх виявлення та попередження на етапах проектування та розробки ПЗ.

Аналіз [1-5] показав, що дослідження помилок програмного забезпечення є актуальною задачею. Під помилкою розуміють неправильність, похибку або ненавмисне спотворення об'єкта чи процесу [2]. Існує й поняття “помилка в програмі”. Спільне в цих трактуваннях те, що помилку не можна вважати тільки відхиленням від формалізованого еталону. Адже серед помилок ПЗ бувають такі, коли програма відповідає еталону, але порушуються окремі правила її побудови, не передбачені ним. Якщо ПЗ не функціонує, як того очікує користувач, то в ньому є помилка [2, 3].

Відсутність помилок в програмі дає і розробнику, і замовнику ПЗ вигоду у часі її розробки, забезпечує уникнення додаткових економічних витрат на їх усунення та збитків після впровадження ПЗ у експлуатацію. Характеристики помилок ПЗ використовують для вибору найефективніших методів технології програмування і супроводу із заданими показниками якості. Крім того, уникнення помилок є перспективними щодо їх впровадження у процес програмування. З погляду замовника ПЗ помилка – це невідповідність результатів функціонування програми (програмної системи) початковим вимогам замовника-користувача. Спотворення в тексті програми (лістинзі) називають первинними помилками. Однак помилку виявляють за її вторинними проявами – спотворенням вихідних результатів при виконанні програми. Залежно від складності первинні помилки ПЗ поділяють на такі типи [1]: технологічні помилки підготовки машинних носіїв і документації, а також виведення і введення програм у комп'ютер та його засоби відображення; алгоритмічні помилки, пов'язані з неповним формуванням необхідних умов розв'язання і некоректною постановкою завдання; системні помилки, зумовлені відхиленням функціонування ПЗ у реальній системі від очікуваних під час проектування; програмні помилки, пов'язані з некоректною постановкою завдання.

Відповідний рівень надійності ПЗ щодо виникнення помилок забезпечує дотримання чотирьох основних принципів [2]: 1) Уникнення помилок. Описує засоби і методи, виконання яких мінімізує помилки, що виникають у процесі створення ПЗ; 2) Виявлення помилок. Базується на засобах і методах, які забезпечують виявлення помилок у програмах, які розробляють; 3) виправлення помилок. Здійснюють на основі конструювання пристрою і методології використання функцій, що коректують виправлені помилки чи усувають їх дії; 4) Допущення помилок. Забезпечують засобами і методами, що дають змогу виконувати задані функції при наявності помилок.

Статистика виникнення помилок [2] може слугувати орієнтиром для розробників ПЗ для правильного розподілення операцій під час розробки та процесу відлагодження. На етапі проектування характеристики помилок допомагають оцінювати реальний стан розробленої системи, планувати трудомісткість і тривалість робіт до завершення його розроблення, здій-

снювати відбір показників складності компонентів ПЗ, розраховувати ефективність засобів оперативного захисту від невиявлених помилок, необхідні ресурси комп'ютерів або комп'ютерних мереж, у тому числі і продуктивності, враховуючи витрати на усунення помилок та інше. В результаті досліджень запропоновано розрізнити етапи розробки і експлуатації ПЗ, на кожному з яких можуть виникнути помилки (рисунк 1).

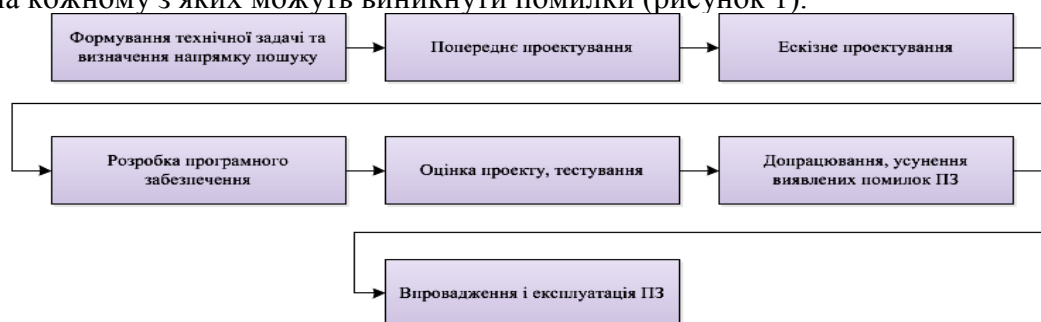


Рис. 1. Етапи виникнення помилок програмного забезпечення

На етапі формування технічної задачі замовник може неточно пояснити розробнику ПЗ вхідні/вихідні дані, функції ПЗ. Під час попереднього проектування можливі відхилення від заданих вимог. На етапі ескізного проектування програміст може допуститися неточностей у визначенні зв'язків між блоками ПЗ. При розробці ПЗ можуть використатись функції, які сповільнюють роботу ПЗ, або спотворюють його результати. Оцінка проекту й тестування може не виявити неточності в роботі ПЗ та не усунути їх на етапі доопрацювання й усунення виявлених помилок. У результаті впровадження і експлуатація ПЗ передбачає, що програма функціонуватиме коректно.

Отже, в роботі досліджено помилки програмного забезпечення, причини їх виникнення, запропоновано і обґрунтовано етапи розробки і експлуатації ПЗ, на кожному з яких можуть виникнути помилки. Зважаючи на стрімкий розвиток ІТ-технологій і програмного забезпечення, є перспективними подальші дослідження.

Література

1. Чабанюк Я.М. Оптимізація моделі тестування програмного забезпечення з показником величини проекту / Я. Чабанюк, В. Кукурба, Л. Гнатів і ін. // Комп'ютерні науки та інформаційні технології: Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка". – 2011. – № 694. – С. 226-232.
2. Локазюк В.М. Надійність, контроль, діагностика і модернізації ПК: Посібник / В.М. Локазюк, Ю.Г. Савченко. – К.: Видавничий центр "Академія", 2004. – 376 с.
3. Березкин Д.В. К вопросу о классификации программных ошибок [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://www.inteltec.ru/inteltec-forum/index.php>.
4. Браун К. Быстрое тестирование / К. Браун, Р. Калбертсон, Г. Кобб. – СПб: "Вильямс", 2002. – 384 с.
5. Яковина В. Обзор основных подходов до анализу надёжности программного обеспечения. / Яковина В., Смирнов В. // Комп'ютерні науки та інформаційні технології: Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка". – 2011. – № 719. – С. 278-282.

УДК 631.356.22

Сергій Зелінський, Євгенія Марценюк

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА ВІДБИТКАМИ ПАЛЬЦІВ

Serhij Zelinskiy, Yevheniya Marcinyuk

PROGRAMMATIC COMPLEX IS FOR AUTHENTICATION OF PERSON AFTER FINGER-PRINTS

На сьогодні розроблені та використовуються три основні методики для проведення ідентифікації особи за відбитками пальців. Кожен із розроблених дактилоскопічних та цифро-аналітичних підходів має свої особливості, які базуються на властивостях та характеристиках зображення відбитків пальців.

Основна ідея полягає у визначенні оптимального методу між мінімізацією матеріальних, технічних та часових затрат ідентифікації і максимізації степені та якості розпізнавання. Основним завданням дослідження є оцінювання найпоширеніших методів ідентифікації особи за відбитками пальців.

Клас методів, що базуються на порівнянні візерунку відбитків. Алгоритм даного класу працює за наступною схемою. Зображення отримане з цифрового сканера розбивається у оперативній пам'яті комп'ютера чи автоматизованого процесора на множину прямокутних чи трикутних секцій. При цьому, чим менші фізичні розміри має кожна секція – тим вища точність розпізнавання. Місцезнаходження папілярів на зображенні відбитку у цій секції описується певною синусоїдальною функцією (початковий зсув фази, напрям поширення). Природно, процес ідентифікації в цьому випадку буде тривати відносно довго. І це не враховуючи те, що порівняння по повному відбитку пальця занадто часто може приводити до помилок. Все-таки сканери мають певні похибки, а отриманий з їхньою допомогою відбиток пальця залежить від стану шкіри, ступеня натискання на робочу поверхню й багатьох інших факторів.

Клас методів, що базуються на кореляційному порівнянні зображень. Суть методу така: два відбитки накладаються один на інший та проводиться розрахунок кореляції між відповідними пікселями.

Кореляційне порівняння – два зображення відбитка пальця великої розподільної здатності накладаються один на одного, і підраховується кореляція (за рівнем інтенсивності) між відповідними напіввпадинами, обчислена для різних вирівнювань зображень один відносно одного (наприклад, шляхом різних зсувів й обертань); по відповідному коефіцієнту приймається рішення про ідентичність відбитків.

Клас методів, що базуються на порівнянні за особливими точками. При реєстрації користувача в інформаційній системі зображення відбитка його пальця обробляється наступним способом. Спочатку знаходиться деяка кількість особливих точок. У кожній з них визначаються різні метричні характеристики, що представляють у числовому вигляді. У результаті виходить масив даних, що описують особливі крапки відбитка. У майбутньому цей процес повторюється щоразу, коли хтось хоче пройти процес аутентифікації, і отриманий масив чисел, що описує особливі крапки, по черзі порівнюється із записами, що зберігаються в базі даних. При цьому повного збігу домогтися не вдається. Звичайно встановлюється деякий поріг, тобто кількість співпадаючих крапок, достатніх для ідентифікації користувача. Отже, завданням є розробка програмно-апаратного комплексу з новим гібридним алгоритмом, який автоматично отримує зі спеціального сканера відбиток пальця та обробляє скановане зображення. Далі відбувається процес ідентифікації особи.

УДК 004.77

Олександр Іванченко

Кіровоградський національний технічний університет, Україна

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ МЕРЕЖНОЇ БАЗИ ДАНИХ З АНАЛІЗОМ СТАТИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Oleksandr Ivanchenko

SOFTWARE DEVELOPMENT MONITORING NETWORK DATABASE WITH ANALYSIS OF STATISTICAL INFORMATION

На сьогоднішній день в усьому світі, і зокрема в Україні, все більшого поширення набуває робота з мережею Internet, яка має безліч переваг порівняно з традиційними раніше ЗМІ і здатна покращити інтелектуальний рівень нації.

Однією з ланок використання глобальної мережі людством є огляд певної інформації, що цікавить окрему особу, певну категорію населення або усіх без винятку. З цією метою було розроблено безліч Internet-сторінок (сайтів), які відображають певну інформацію. Кожна людина могла знайти потрібні їй відомості та використати їх для своїх потреб.

Станом на сьогодні, у мережі Internet можна знайти практично будь-яку інформацію, що, звичайно, задовольняє потреби кожного громадянина. Як наслідок, дублювання інформації на різних сайтах різними розробниками не буде вигідним для останніх. Адже якщо людина знайшла інформацію, що її цікавить, на одній Internet-сторінці, вона навряд чи наступного разу буде шукати подібні відомості на інших сайтах, за звичкою звернувшись до вже перевіреного джерела.

З метою зацікавленості користувачів прийняте рішення розробити програмне забезпечення моніторингу мережної БД спортивних результатів, які будуть відображатися на Internet-сторінці. Для зацікавлення користувача сайт має містити щось принципово нове, незвідане йому раніше, а саме-аналіз статистичної інформації, яку можна використовувати для широких потреб. Це значно полегшує роботу аналітикам та селекціонерам, яким раніше доводилося самостійно і власноруч аналізувати та оброблювати дані задля подальшого прогнозування певних результатів або для висновку по проведеній роботі.

Наукове значення роботи полягає у вдосконаленні процесу аналізу статистичної інформації. Було отримано такі наукові результати:

- вперше в Україні була розроблена методика аналізу статистичної інформації за допомогою засобів штучного інтелекту;
- вперше реалізовано можливість аналітичного прогнозування статистичної інформації.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає в тому, що програмне забезпечення моніторингу мережної бази даних спортивних результатів з аналізом статистичної інформації може використовуватися не лише у сфері спорту, але і (з деякою модернізацією) в економічній, метеорологічній, фінансовій галузях, у господарстві чи освіті тощо.

Перед розробкою даного ПЗ було проведено дослідження декількох аналогічних продуктів, насамперед, Інтернет-сайтів, що містять спортивні та економічні дані. Їх алгоритм не досконалий, так як прогнозує лише кінцевий результат за наступними значеннями, наприклад, у Інтернет-порталі «Футбол» міститься наступний прогноз: «якщо три український клуби пройдуть в наступний раунд, рейтинг України збільшиться на 4 пункти». Мета ПЗ, що розробляється-розробити прогноз на кшталт «рейтинг України підвищиться на 3,5-4 пункти, так як шанси трьох українських клубів на прохід у наступний раунд надзвичайно високий» або навпаки.

Оцінювання точності прогнозу (зокрема, за допомогою довірчих інтервалів) - опорна частина процедури прогнозування. Зазвичай використовують ймовірно-статистичні моделі відновлення залежності, наприклад, будують найкращий прогноз за методом максимальної правдоподібності. Під час розробки програмного забезпечення було розробле-

но параметричні (зазвичай на основі моделі нормальних помилок) та непараметричні оцінки точності прогнозу і довірчі границі для нього. Застосовуються також евристичні прийоми, не засновані на ймовірностно-статистичній теорії: метод ковзних середніх, метод експоненціального згладжування.

Загалом, зовнішній вигляд кінцевого програмного продукту являтиме собою Інтернет-сайт зі зрозумілим для користувача інтерфейсом та зручною адміністраторською частиною. Взаємодія алгоритмів керування мережної БД з сайтом досягатиметься за допомогою використання CGI-технології.

CGI (від англ Common Gateway Interface - «загальний інтерфейс шлюзу») - стандарт інтерфейсу, що використовується для зв'язку зовнішньої програми з веб-сервером. Програму, яка працює за таким інтерфейсом спільно з веб-сервером, прийнято називати шлюзом, або «CGI-програмою».

Сам інтерфейс розроблений таким чином, щоб можна було використовувати будь-яку мову програмування, яка може працювати зі стандартними пристроями введення/виведення.

Ще одним актуальним питанням було створення веб-сторінки, що динамічно оновлюється. Задля такої мети було застосовано технологію AJAX.

AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) - підхід до побудови користувацьких інтерфейсів веб-додатків, де веб-сторінка не перезавантажується, а у фоновому режимі відправляє запити на сервер і довантажує необхідні користувачу дані.

AJAX — це не самостійна технологія, а швидше концепція використання декількох суміжних технологій. AJAX підхід до розробки призначених для користувача інтерфейсів комбінує кілька основних методів і прийомів:

- використання DHTML для динамічної зміни змісту сторінки;
- використання XMLHttpRequest для звернення до сервера «на льоту», не перезавантажуючи всю сторінку повністю;
- альтернативний метод — динамічне підвантаження коду JavaScript в тег <SCRIPT> з використанням DOM, що здійснюється із використанням формату JSON);
- динамічне створення дочірніх фреймів.

Після розробки програмного продукту його потрібно впровадити в експлуатацію. При цьому виправляються виявлені помилки, система налаштовується на відповідний режим роботи. Впровадження даного програмного продукту спочатку планується (після подальшої його модернізації) на безкоштовному хостингу для ознайомлення користувачів з аналітичної та прогнозуючою частиною ПЗ, а в подальшому планується широке застосування алгоритмів аналізу та прогнозування з удосконаленням деяких концепцій у різних сферах та галузях науки, економіки та господарства.

Література

1. «Ajax in Action» Dave Crane, Eric Pascarello, Darren James, Manning Publications, 2005
2. «Статистические методы прогнозирования», Четыркин Е. М., издательство: Статистика, 1977

УДК 631.356.22

Ярослав Кіт, Євгенія Марценюк

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ЕЛЕКТРОННА БІБЛОТЕКА ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ВНЗ

Yaroslav Kit, Yevheniya Marcinyuk

ELECTRONIC LIBRARY OF TECHNOLOGIES OF THE CONTROLLED FROM DISTANCE STUDIES OF UNIVERSITY

Важливим етапом у розвитку дистанційного навчання є індивідуальний підхід, в якому системи навчання повинні мати наступні компоненти:

- телеконференцію, призначену для оперативного (протягом одного-двох днів) взаємоінформування через комп'ютерну мережу всіх користувачів, які цікавляться замовленою тематикою;

- електронну бібліотеку, тобто доступний через комп'ютерну мережу архів текстів, зображень, аудіо матеріалів тощо;

- серійні видання (ті, що систематично видаються і за певним стереотипом оформляються);

- книжкову серію – діючу послідовність видання томів (посібників, монографій, літературно-художніх здобутків тощо), що мають ознаки єдиної серії.

Названі компоненти повинні бути взаємопов'язаними з новими надходженнями в бібліотеку, публікаціями у серійних виданнях, про видання книг необхідно повідомляти в телеконференції. Найбільш цінні матеріали з телеконференції потрібно розміщувати в електронній бібліотеці, там же зберігаються повні тексти матеріалів, опублікованих у серійних виданнях з уривками з книг, прийнятих у бібліотеку, які раніше публікувалися тощо. Часто в дистанційному навчанні використовують профільні телеконференції, але такі підходи не завжди бувають доцільними. Інформаційне наповнення не завжди відповідає вузькій предметній сфері. Крім того, не кожен навчальний заклад має можливість використовувати сучасні телекомунікаційні зв'язки. Коли ж вимагаються оперативність, надійність і незалежність від відстаней, то неминуче доводиться розраховувати на комерційних постачальників телекомунікаційних послуг. При втраті оперативності і надійності створення телеконференції, призначеної для обговорення поточних проблем, утратило б усякий зміст. У такому випадку конференція обов'язково повинна мати модератора, тобто бути керованою.

Наступним рішенням повинна бути підготовка статуту конференції, який потрібно узгодити з координатором телеконференцій і оголосити в мережі голосування відповідно до прийнятих правил. Нова конференція, як правило, проходить багатомісячний період "розкручування", за цей час сумарна активність учасників зростає до рівня декількох повідомлень у день. Однією із складних систем щодо вибору оптимальних проектних рішень з реалізації форми і змісту інформаційних матеріалів є електронна бібліотека з доступом через Інтернет.

Сучасні проекти направлені на реалізацію таких вимог:

1) бібліотека повинна мати сучасний Web-інтерфейс з можливостями дистанційного перегляду і замовлення літератури;

2) до загальної кількості користувачів бібліотеки необхідно включити працівників, студентів та слухачів освітнього закладу (користувачі корпоративної мережі навчального закладу).

Існує кілька методів рішення питань реалізації електронної бібліотечної системи. Найпоширенішим є використання клієнт-серверної архітектури (Oracle, MS SQL, InterBase і т.д.). Бібліотечні файли бази даних можуть знаходитися на одному або кількох серверах корпоративної мережі навчального закладу. Може існувати декілька SQL-серверів, між якими налагоджені реплікації. Клієнти корпоративної мережі звертаються до одного із SQL-серверів, який опрацьовує запити і встановлює доступ до оригіналу або до копії бази даних. Клієнти глобальної мережі Internet також звертаються до одного із SQL-серверів корпорати-

вної мережі через Web (або ftp)-сервер. Web-сайт дозволяє знайомитися з правилами користування бібліотекою, переглядати каталоги, робити пошук тощо, а при запиті користувача на одержання конкретного матеріалу здійснюється його автоматичне переміщення з ftp-сервера на комп'ютер даного користувача. Відбувається це в рамках звичайної роботи з навігаційними програмами типу Internet Explorer чи Netscape Navigator.

Крім того, доступ до ftp-сервера можливий і через електронну пошту. На багатьох вузлах Інтернету знаходяться шлюзи типу ftpmail. Подібні шлюзи працюють за наступною схемою: на адресу шлюзу через електронну пошту посилається лист-інструкція, у якому повідомляється адреса ftp-сервера, а також імена і місце розташування потрібних файлів у наданому сервері; шлюз самостійно встановлює ftp-з'єднання з відповідним сервером, копіює необхідні файли, а потім висилає їх замовнику через електронну пошту. Таким чином, не маючи до Інтернету повносервісного (діалогового) доступу, бібліотекою можна користуватися за допомогою однієї тільки електронної пошти.

Існують й аналогічні шлюзи типу webmail, за допомогою яких можна одержувати через електронну пошту безпосередньо Web-сторінки. Однак через певні причини скористатися такими шлюзами досить важко, і сьогодні вони ще не поширені списком користувачів електронної бібліотеки

Для організації роботи наповнення, пошуку інформації електронних бібліотек використовується стандартизація періодичних видань. Всю інформацію, яка стосується окремої публікації, необхідно зібрати до купи, а не розкидати по збірнику, як це, звичайно, буває в багатьох виданнях. Початкова смуга повинна містити всі необхідні відомості для побудови бібліографічного посилання, а також реферат, що може використовуватися при автоматичному пошуку. Оскільки всі матеріали збірника призначені для розміщення в електронній бібліотеці, їх необхідно оформити так, щоб було легко обробити бібліотекареві, знайти читачу, а потім використати при цитуванні. Збірник слід побудувати таким чином, щоб читачу, який використовує витягнуту з електронної бібліотеки статтю, не потрібно було добувати додаткову інформацію, що в аналогічних виданнях нерідко згрупована на перших чи останніх сторінках випуску. Кінцева смуга публікації обов'язково повинна містити відомості про авторів, включаючи їх електронні адреси, наявність яких необхідна. За допомогою електронних адрес зацікавлений читач може встановити прямий оперативний зв'язок з авторами, а також запропонувати їм обговорити будь-яке питання привселюдно у телеконференції. Полегшує пошук наявність у відомостях даних про авторів, їхніх повних імен і по батькові.

Важливим етапом інтеграції інформаційних систем освітніх закладів у контексті процесів дистанційного навчання є електронні бібліотеки, які підтримують відповідний багатоаспектний доступ до одиниць збереження, що дозволяє читачу або слухачу підбирати необхідні матеріали у достатній мірі. Електронна бібліотека у даному випадку виступає центром не тільки традиційного систематичного каталогу, але і місцем збереження відеотек та телеконференцій, підтримки зв'язку через розсилки списків, завдяки яким користувачі, що помістили в цей список свою адресу електронної пошти, зможуть оперативно одержувати інформацію про нові надходження.

УДК 004.42

Віктор Кіфер, Оксана Цушко, Юрій Проців, Віталій Бревус

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СКРАМ - ЕФЕКТИВНИЙ ПІДХІД ПРИ РОЗРОБЦІ ПЗ

Victor Kifer , Oksana Tsushko, Yuriy Protskiv, Vitaly Brevus

SCRUM – POWERFUL SOFTWARE DEVELOPMENT APPROACH

Ефективність діяльності підприємств значно залежить від їх організаційної структури. Сьогодні кожна ІТ-компанія шукає оптимальні методи організації робочого процесу, щоб за мінімальний час отримати максимальну ефективність роботи персоналу, а, отже, отримувати готове ПЗ швидше та якісніше. Це, у свою чергу, приносить більші доходи для бізнесу.

Скрам (Scrum) – підхід у гнучкій розробці ПЗ (agile software development), суть якого полягає у тому, що команда організовується і керується самостійно, контроль над нею зі сторони старших менеджерів обмежений. При такому процесі розробки використовується ітераційна модель. Ітерації, що називаються спринтами, проходять в чітко визначені і короткі часові терміни (до одного місяця). Згідно з правилами скраму, розробленими Nokia, після закінчення кожного спринту код має перевірятись відділом якості.

Scrum має 3 ролі: скрам мастер (scrum master), власник продукту (product owner) та команда розробників (team). Скрам мастер – найважливіша роль у скрам команді. Він є єдиним пунктом зв'язку між менеджером і командою. До його основних обов'язків відносять: створення атмосфери довіри та легкої комунікації у команді, виявлення та усунення будь-яких перешкод під час розробки. Він веде щоденні зустрічі команди і стежить за прогресом у виконанні проекту. Іноді керівник може допомагати власнику у формуванні журналу продукту. Власник продукту – людина, що відповідає за розробку продукту. Це завжди одна людина і саме вона приймає остаточні рішення для команди. До його основних обов'язків входить: посередництво між командою і замовником та формування і надання пріоритетів в журналі продукту. Команда є багатофункціональною, оскільки до неї входять розробники, аналітики, тестери, але члени команди не обмежені діяльністю лише в одній з цих областей. Вони беруть на себе обов'язки по розробці ПЗ і представленні його замовнику, оцінці елементів журналу спринту; прийнятті рішень щодо дизайну та імплементації.

Журнал продукту (Product backlog) – набір усіх бізнес та технічних вимог по функціональності ПЗ, що формується на основі вимог клієнта та зі сторони розробників. Записи у резерві проекту відсортовані згідно важливості. Важливість визначається певним натуральним числом. Переважно сусідні записи не мають пріоритети 5 і 6, бо передбачається, що може виникнути потреба вставити новий пункт з пріоритетом, вищим за перший пункт і нижчим за другий, а 5,5 задавати не зручно. Іноді записи тут розбиті за категоріями, на зразок: інтерфейс, функції, дефекти, бази даних... Пункт журналу продукту формується за загальним виглядом: «Я, як < користувач > хочу зробити <дію>, що призведе до <результату>», що дає змогу технічним вимогам бути зрозумілими як для власника, так і для розробників.

Журнал спринту (Sprint backlog) – частковий набір технічних вимог по функціональності ПЗ, що формується на основі вибірки з журналу продукту, і призначений для реалізації на певній стадії ітерації. Команда розробників на щоденних нарадах (Daily Scrum Meeting), що тривають не більше ніж 15 хв, стежить за діаграмою виконання журналу спринту (Burndown chart) і відповідно розподіляє аспекти роботи команди на весь робочий день. Спринт може бути зупинений в критичних ситуаціях командою, якщо вона не може виконати поставлені перед нею роботи, або власником, якщо зникає необхідність у розробці задач, перелічених у спринті.

Діаграма виконання журналу спринту (Burndown chart) – оновлюється щоденно і призначена для графічного представлення стану робіт над спринтом. Вона показує скільки задач, поставлених перед командою, вже виконано і скільки залишається.

Нарада з планування спринту (Sprint Planning Meeting) відбувається перед кожною новою ітерацією і триває 4-8 годин. Спочатку команда і власник продукту обирають задачі із журналу продукту, а згодом сама команда обговорює технічні деталі реалізації і заносить їх у журнал спринту.

Демонстрація (Demo Meeting) проходить в кінці ітерації і є презентацією усіх нових функцій у ПЗ. У якості глядачів постають усі зацікавлені особи, а кожен член команди показує, що зробив за спринт. Може тривати до 4 год.

Ретроспектива (Retrospective Meeting) – зустріч, на якій члени команди висловлюють свої думки щодо минулого спринту, зокрема, про його добрі аспекти, та про можливі покращення. Триває 1-3 год.

Серед переваг скраму варто відзначити, що він є доволі простим підходом. Він дозволяє легко вносити зміни, доповнення у план розробки проекту. Завдяки вільній від строгого контролю команді досягається можливість впровадження нових ідей розробки. А замовник може швидко отримувати потрібні йому результати і вносити власні поправки, якщо вважає це за потрібне. Іншою перевагою, і в той же час недоліком, скраму є те, що його потрібно пристосовувати до кожної окремої ситуації.

Однією з перших гнучкий підхід управління проектами застосувала ІВМ у 1980р. коли створювала ІВМ РС. Причиною цього були попередні невдачі компанії та випуск у 1976р. комп'ютера від Apple, які показали, що проблема створення такого ПК полягає не у складності проекту, а в неправильному керівництві, обмежені свободи творчості робочого колективу. Сформувавши команду із 12 чоловік та усунувши вплив менеджерів на них впродовж спринту, приблизно за рік ІВМ вдалось випустити популярний ІВМ РС. Це довело ефективність скраму. Ще більш красномовним є те, що після відмови від нього в ІВМ почались серйозні проблеми. Сьогодні, 30 років по тому, ІВМ знову повернулась до гнучкого управління проектами. Окрім ІВМ, скрам використовується і в інших великих ІТ-компаніях, таких як Google, Facebook, Nokia. Застосовують його і малі компанії, невеликі групи розробників ПЗ. Отже, скрам став основним підходом керівництва проектами в області розробки комп'ютерних програм на даний момент.

УДК 004.272.2+004.932

Ілля Кожух, Руслан Тушницький

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

РОЗПАРАЛЕЛЕНІ АЛГОРИТМИ СЕГМЕНТАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Ilya Kozhukh, Ruslan Tushnytskyu

PARALLEL ALGORITHMS FOR IMAGE SEGMENTATION

Сегментація є одним з процесів обробки зображень, що знаходить своє застосування у різних галузях науки – інформатиці, електротехніці, медицині, криміналістиці, топографії, астрономії. Завданням сегментації є розбиття зображення на деяку кількість частин – сегментів, що часто є одним з перших етапів обробки.

На даний час для сегментації зображень розроблено ряд алгоритмів з використанням різних математичних підходів, таких як аналіз гістограми [1], кластеризація [2], виділення границь [3], розріз графа [4] та ін.

Різні алгоритми дають змогу підвищити якість чи швидкодію сегментації, а також адаптувати сегментацію до конкретної галузі.

Практичне використання алгоритмів сегментації має зміст для великого об'єму даних, причому такі алгоритми є досить ресурсоемкими. Тому виникає задача розробки методів для підвищення їх швидкодії.

Такі властивості пікселів, як схожість операцій над ними та незалежність їх обробки, дають змогу розпаралелити роботу. В свою чергу, це робить корисним використання графічного процесора, який призначений саме для таких задач.

Існуючі паралельні алгоритми [5-8], що використовують технологію NVIDIA CUDA для роботи з графічним процесором, також базуються на різних підходах до сегментації. Тому виникає додаткова задача – їх практичне порівняння в однакових умовах.

На основі аналізу підходів до сегментації обрано два з них – аналіз гістограми і кластеризацію, як досить якісні і такі, що теоретично можуть дати вигоду у швидкодії. Для кожного з них розроблено послідовний і паралельний алгоритми для проведення досліджень.

Для ефективного і різнобічного порівняння алгоритмів розроблено програмний засіб, що працює у чотирьох режимах: інтерактивна сегментація, групова сегментація, порівняння якості, порівняння швидкодії.

Під якістю алгоритмів розуміємо ступінь відповідності сегментів реальним об'єктам. Тому оцінювання якості є суб'єктивним і базується на візуальному порівнянні сегментованих зображень.

Основна увага дослідження приділена швидкодії, зокрема приросту швидкодії паралельних алгоритмів у порівнянні з послідовними. Під швидкодією алгоритмів розуміємо час сегментації одного і того ж набору зображень. Обчислення часу роботи здійснено із врахуванням всіх операцій, включно з передачею даних [9] внутрішніми засобами технології CUDA.

За допомогою розробленого програмного засобу виявлено ряд особливостей роботи алгоритмів.

Аналіз гістограми дає якісніші результати при виділенні малої кількості сегментів, аніж багатьох, а також досить якісно обробляє комп'ютерну графіку. Недоліками методу є виділення шуму, а також низька чіткість меж сегментів.

Кластеризація, навпаки, краще працює з великою кількістю сегментів, їх межі є порівняно чіткішими. Її недоліком є схильність до розбиття однотонних об'єктів.

Час роботи обох версій алгоритмів аналізу гістограми в усіх дослідках виявився суттєво меншим за час кластеризації, порядку 4–18 раз без врахування операцій з файлами. Крім того, аналіз гістограми є незалежним від вмісту зображення і час його роботи є стабільним, а час роботи кластеризації сильно коливається в залежності від вмісту.

Приріст швидкодії під час розпаралелення аналізу гістограми є незначний – порядку 1–1.3 разів; під час розпаралелення кластеризації приріст є суттєвим, і навіть з врахуванням всіх операцій з файлами досягає 5 раз. Крім цього, в умовах багаторазової обробки одного зображення він є значно більшим – від 14 до 100 разів.

Проведені дослідження підтвердили особливості щодо якості алгоритмів, зокрема більшу ефективність аналізу гістограми для виділення фону та об'єкту, вищу чіткість меж сегментів при кластеризації.

Алгоритм аналізу гістограми є дуже швидким і його розпаралелення не приносить для користувача відчутного ефекту. Алгоритм кластеризації є значно повільнішим, однак ефективно розпаралелюється з багатократним приростом швидкодії.

Результати можуть бути корисні для розробників програмного забезпечення та науковців, що працюють в галузі сегментації зображень та розпаралелення алгоритмів.

Література

1. F. Kurugollu, B. Sankur, A. Harmanci. Color image segmentation using histogram multithresholding and fusion // *Image and Vision Computing*, Vol. 19, Issue 13. – 2001. – P. 915-928.
2. A. Z. Chitade, S. K. Katiyar. Colour based image segmentation using k-means clustering // *International Journal of Engineering Science and Technology*, Vol. 2, Issue 10. – 2010. – P. 5319-5325.
3. H. Wang, J. Oliensis. Generalizing edge detection to contour detection for image segmentation // *Computer Vision and Image Understanding*, Vol. 114, Issue 7. – 2010. – P. 731-744.
4. P. F. Felzenszwalb, D. P. Huttenlocher. Efficient graph-based image segmentation // *International Journal of Computer Vision*, Vol. 59, Issue 2. – 2004. – P. 167-181.
5. R. Shams, R. A. Kennedy. Efficient histogram algorithms for NVIDIA CUDA compatible devices. – *ICSPCS, Gold Coast, 2007*. – P. 418-422.
6. R. Farivar, D. Rebodello, et al. A parallel implementation of k-means clustering. – *PDPTA, Las Vegas, 2008*. – P. 340-345.
7. B. Catanzaro, B. Y. Su, et al. Efficient, high-quality image contour detection. – *IEEE International Conference on Computer Vision, Kyoto, 2010*. – P. 2381-2388.
8. V. Vineeth, P. J. Narayanan. CUDA cuts: Fast graph cuts on the GPU. – *Workshop on Visual Computer Vision on GPUs, Anchorage, 2008*. – P. 1-8.
9. C. Gregg, K. Hazelwood. Where is the data? Why you cannot debate CPU vs. GPU performance without the answer. – *ISPASS, Austin, 2011*. – P. 134-144.

УДК 004.4

Христина Колесник, Віталій Бревус

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОГЛЯД SUGARCRM

Khrystyna Kolesnyk, Vitaly Brevus

SUGARCRM REVIEW

Customer relationship management (CRM) - програмно-апаратний комплекс, в основі функціонування якого закладено управління взаємовідносинами із замовниками. Сучасна CRM-система направлена на вивчення ринку і конкретних потреб замовника. На основі цих знань розробляються нові товари або послуги для покращення фінансових показників фірми. Моніторинг ринку, аналіз діяльності конкурентів, цінові політики та інші види маркетингових досліджень неможливі без наявності достовірної та актуальної клієнтської бази даних. На жаль, сучасна система освіти не підготовлює фахівців, здатних створювати якісні бази даних для потреб бізнесу, виходячи зі специфічних потреб окремо взятої компанії. Відсутність аналітичного мислення, здатності структурувати, відрізнити достовірні відомості від помилкових, невміння побачити цілісний образ електронного каталогу часто призводить до згубних наслідків. Одним з інструментів, що дозволяє створити електронні бізнес-довідники різного рівня є CRM-системи. Грунтуючись на досвіді взаємодії з іноземними та вітчизняними розробниками програмного забезпечення компанії пропонують своїм замовникам оптимальні рішення, здатні вплинути на стан бізнесу.

SugarCRM – проста і доступна платформа, що допомагає спілкуватись з потенційними замовниками, обмінюватись інформацією продажів, укласти угоди. SugarCRM має комерційні та безкоштовні версії. Мається на увазі, що в безкоштовних версіях стягується лише символічна річна плата за використання програмного продукту. Вони розраховані для компаній з кількістю до 300 осіб. Це зручно, оскільки немає потреби платити за ліцензію на кожного окремого співробітника, що працює в системі. Перевагами відкритого програмного забезпечення (open source software) є гнучкість системи (необмежене розширення системи під індивідуальні потреби); швидкість (відкриту систему простіше дописати, виправити, без повідомлення розробників); незалежність (можливість змінювати постачальника послуг з підтримкою та розвитком системи). Недоліком безкоштовної версії є велика кількість помилок, які можуть призвести до виходу її з ладу. Платні версії відкривають найширші можливості аналізу діяльності великих корпорацій, дозволяють спрогнозувати ризики та причини можливих проблем, які можуть бути приховані в окремо взятому співробітнику, філії, або й у глобальній невідповідності існуючих бізнес-процесів до стратегічного планування компанії. Платні версії пропонують розробку великої кількості додаткових модулів з будь-якої можливої конфігурації в залежності від версії системи, також можливо замовити професійну консультацію та навчання працівників.

Ключовими перевагами використання SugarCRM є економічність, простота використання, відкритий дизайн та архітектура. Платформа організовує роботу компанії, відстежує потенційних клієнтів та слідкує за можливими продажами. Система допоможе зробити бізнес більш продуктивним, зосередить увагу на тому, що дійсно має значення:

- збільшення продажів;
- прогнозування тенденцій ринку на основі впорядкованих даних;
- утримання замовників.

УДК 003.26.09; 519.688

¹Юрій Кондрацький, ¹Андрій Луцків, ²Юсуф Наботов

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Технологічний університет Таджикистану, Таджикистан

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗДІЙСНЕННЯ КРИПТОАНАЛІЗУ МЕТОДОМ «СЕНДВІЧ АТАКИ З ПОВ'ЯЗАНИМИ КЛЮЧАМИ» АЛГОРИТМУ KASUMI

Yuriy Kondratsky, Andriy Lutskiv

PRACTICAL ASPECTS OF KASUMI ALGORITHM CRYPTANALYSIS BY «SANDWICH ATTACK WITH RELATED KEYS»-METHOD

З розвитком та поширенням телекомунікаційних технологій постає задача забезпечення конфіденційності інформації. KASUMI – це блоковий шифр, який був спроектований Security Algorithms Group of Experts (SAGE). Він базується на мережі Фейстеля з 8 раундами і генерує 64-бітне вихідне значення з 64-бітного вхідного значення, використовуючи 128-бітний ключ [1].

На даний час найкращою відомою криптоаналітичною атакою на KASUMI є «Сендвіч атака з пов'язаними ключами» [2]. Даний метод розглядає шифр як структуру з трьох рівнів: перший рівень включає в себе перших 3 раунди, другий – 4-й раунд, третій – 5-7 раунди. В восьмому раунді використовується метод повного перебору для знаходження 32 біт ключа шифрування. Загалом атака на алгоритм шифрування KASUMI складається з етапів, які подані на рисунку 1.

Часова складність даного методу становить 2^{32} , і на сьогодні є найоптимальнішою за часом у порівнянні з попередніми, які становили 2^{76} [2]. Складність за даними «сандвіч атаки» становить 2^{26} , тобто 2^{25} обраних шифротекстів та 2^{25} адаптивно підібраних відкритих текстів, які зашифровані/розшифровані одним із чотирьох пов'язаних ключів. Складність пам'яті (просторова складність) даної атаки залежить від особливостей вхідних даних й може дещо відрізнятись для різних вхідних даних, проте наближене значення необхідного об'єму пам'яті становить 1,1 Gb. Зазначимо, що наведені значення визначають часову й просторову складності, а також складність за необхідними вхідними даними для одного набору вхідних даних. Таким чином, з метою зменшення часу здійснення криптоаналізу, доцільно здійснити декомпозицію обчислювальної задачі та реалізувати її з використання методів та засобів паралельних і розподілених обчислень.

Перший етап криптоаналітичної атаки полягає у плануванні пов'язаних ключів і не потребує великих обчислювальних ресурсів, тому не має необхідності розпаралелювати дану задачу.

На другому етапі генеруються 226 пар відкритих текстів та шифротекстів. Оскільки, генерація пар не є ресурсоемним процесом, тому доцільність розпаралелення відсутня.

Третій етап передбачає визначення та аналіз квартетів й вимагає значних обчислювальних ресурсів, тому для його оптимізації потрібно здійснити розпаралелення.

Четвертий етап полягає в повному переборі останніх 32 бітів ключа, що також є достатньо ресурсоемним процесом й доцільно здійснити його розпаралелення для зменшення часу виконання. Даний етап передбачає використання значних обчислювальних потужностей для одного набору вхідних даних, а при їх збільшенні — вимоги до обчислювальних потужностей, оперативної пам'яті та сховищ даних також будуть вищими.

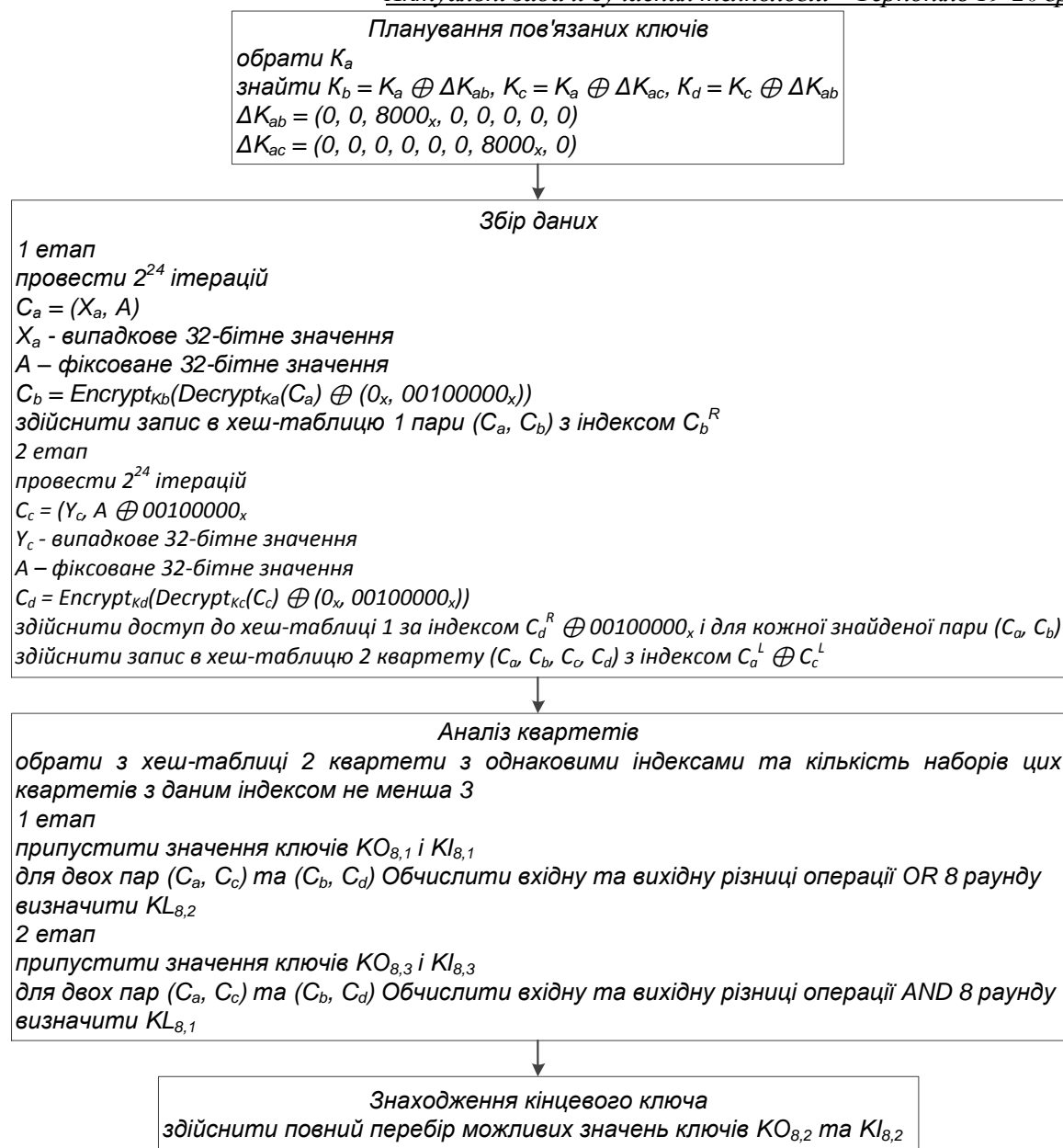


Рис. 1. Загальна схема криптоаналітичного алгоритму [2]

Для реалізації даного методу криптоаналізу в паралельних та розподілених обчислювальних системах реалізовано програмне забезпечення з використанням технологій розпаралелення — OpenMP та MPI

Література

1. 3GPP TS 35.202: "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; 3G Security; Specification of the 3GPP Confidentiality and Integrity Algorithms; Document 2: KASUMI Specification".
2. Orr Dunkelman, Nathan Keller, Adi Shamir (2010-01-10). A Practical-Time Attack on the A5/3 Cryptosystem Used in Third Generation GSM Telephony, Weizmann Institute of Science 10 January 2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://eprint.iacr.org/2010/013.pdf>.

УДК 575.112:004

Анна Ляшенко, Олександр Богатирьов

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Україна

ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ БАРОУЗА-УІЛЕРА ДЛЯ ВИРІВНЮВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

Anna Liashenko, Oleksandr Bogatyrev

BURROWS-WHEELER ALGORITHM FOR ALIGNING THE GENETIC SEQUENCES

Вирівнюванням послідовностей називають аналіз подібностей та відмінностей на рівні окремих основ та амінокислот, який приводять з метою встановлення структурних, функціональних та еволюційних відношень між генетичними послідовностями. Інакше кажучи, вирівнювання є визначення взаємної відповідності залишків. При цьому, будь-яка встановлена відповідність, при якій зберігається вихідний порядок залишків в послідовності, є їх вирівнюванням. Якщо послідовності мають деяку спільну предкову послідовність, то вони, як правило, виявляють подібність в поєднаннях мономерів, структурах та біологічних функціях. Наприклад, якщо відкрито нову послідовність з невідомою функцією і при цьому в базах даних можуть бути знайдені подібні їй послідовності з раніше встановленими структурами та функціями, то вирівнювання може стати основою для передбачування функції або структури цієї послідовності, що є особливо актуальним для задач біоінформатики.

Нові технології, які використовуються для вирівнювання ДНК, генерують надзвичайно велику кількість коротких послідовностей. При цьому виникає потреба в швидких програмах для вирівнювання кожної з розглянутих послідовностей. Перше покоління методів, побудованих на хеш-таблицях, включаючи MAQ, є достатньо швидкими для процедури вирівнювання. Тим не менше, MAQ не підтримує розривне вирівнювання для записів з одним закінченням, що робить цей метод непридатним для вирівнювання довгих послідовностей, в яких часто виникають вставки та видалення. Як альтернатива методу MAQ в даній роботі розглядається новий спосіб вирівнювання послідовностей, який базується на перетворенні Барроуза-Уілера (Burrows–Wheeler Transform - BWT). Аналіз показує, що хоча теоретично алгоритм вирівнювання BWA (Burrows–Wheeler Aligner) працює з довільно довгими послідовностями, його продуктивність на практиці знижується на довгих послідовностях, особливо коли значення помилки в послідовності велике. Крім того, BWA завжди вимагає, щоб вирівнювалась повна послідовність, з першої основи і до останньої, але довші послідовності більш ймовірно можуть бути порушені структурними змінами в геномі, які не можуть бути обраховані BWA. В результаті розрахунків показано, що кращим виходом для аналізу довгих послідовностей буде розділити послідовність на значну кількість коротких фрагментів, вирівняти фрагменти окремо у відповідності до описаного алгоритму та приєднати часткове вирівнювання для отримання повного вирівнювання послідовності.

Пошук подібностей в базах даних дає нам можливість отримати послідовності, які є подібними до послідовності запиту. Отримана послідовність, для якої відома функціональна і структурна інформація, допоможе нам передбачити структуру і функцію послідовності запиту. При звичайному перегляді бази даних послідовність запиту вирівнюється з кожною послідовністю бази даних. В загальному випадку перегляд бази даних необхідно проводити з метою відшукування гомологій.

УДК 631.356.22

Олег Магдяк, Людмила Гончар

Тернопільський національний економічний університет, Україна

АЛГОРИТМИ ТА ПЗ ПОШУКУ ДАНИХ В СИСТЕМІ ОБЛІКУ МАТЕРІАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ

Oleh Magdyak, Lyudmyla Gonchar

ALGORITHMS AND PZ OF RETRIEVAL OF DATA ARE IN SYSTEM OF ACCOUNT OF FINANCIAL VALUES

Комп'ютерні системи обліку (СО) пройшли великий історичний шлях становлення і розвитку. Вони змінювалися паралельно зі змінами інформаційних технологій, програмних і технічних засобів обробки інформації, методів і засобів розроблення, концепції побудови ІС.

Ринок систем обліку почав формуватися з кінця 80-х років. Сьогодні існує велика кількість різноманітних програмних засобів автоматизації обліку: від засобів автоматизації локальної задачі бухгалтерського обліку до повно функціональної системи у складі інформаційної системи підприємства.

Існує залежність між масштабом підприємства та типом застосовуваних у СО інформаційних технологій.

Ця залежність обумовлена як потребами в інформаційних технологіях для реалізації функцій СО, так і можливим рівнем затрат на її створення й супроводження. Чим менший масштаб підприємства, тим відносно простіший бухгалтерський облік, менша інтенсивність інформаційних потоків. Для цього класу систем існує потреба в нескладних інформаційних технологіях. Відомо, що для великих підприємств СО є невід'ємною частиною ІС підприємства, тому вибір інформаційних технологій СО диктується інформаційною системою підприємства.

Програмні продукти для СО відрізняються ступенями свободи. Так, в одних програмних продуктах допускається вибір компонентів інформаційних технологій — типу СУБД, архітектури мережі, інструментальних засобів проектування, в інших — технічні й програмні рішення замкнуті, не підлягають модифікації. Тенденції розвитку інформаційних технологій взагалі свідчать про те, що живучими виявляються ІС, орієнтовані на багатоплатформеність, які допускають заміну компонентів базового й загального програмного забезпечення.

Облік матеріальних (виробничих) запасів — система автоматизації обліку наявності й руху матеріальних цінностей на складі, вартісного обліку матеріальних запасів, обліку списання матеріалів за статтями витрат, формування собівартості матеріалу під час списання за методами FIFO, LIFO і середньозваженим, обліку малоцінних і швидкозношуваних предметів. Фірми-розробники СО пропонують широку номенклатуру програмних продуктів, що враховують потреби користувачів. Ряд фірм створює програмні продукти єдиної серії під загальною торговою маркою. Вони призначені для підприємств різних масштабів чи предметних сфер, мають типові елементи, використовують типові інформаційно-технологічні рішення.

Засоби СО дають змогу автоматизувати розв'язання облікових задач, що формалізуються, забезпечити інформаційну підтримку важко формалізованих задач, результати яких використовуються для прийняття рішень.

З урахуванням професійних знань і практичних навичок користувач може обирати методику розв'язання задач, маніпулювати даними для обчислень, аналізувати їх результати й приймати відповідне конкретній ситуації управлінське рішення.

УДК 631.356.22

Соломія Манько, Євгенія Марценюк

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ПРОГРАМА – ЕМУЛЯТОР ДЛЯ ВИВЧЕННЯ МІКРОСХЕМИ ЛІЧИЛЬНИКА

Salome Man'ko, Yevheniya marcinyuk

THE PROGRAM IS AN EMULATOR FOR THE STUDY OF MICROCIRCUIT OF METER

З розвитком комп'ютерної техніки і великої кількості розроблених мов програмування написана дуже велика кількість різноманітних програмних продуктів. Одним із таких продуктів є емулятор роботи якогось приладу. Будь-який програмний продукт створюється з метою, щоб він приносив нам якусь користь, надавав переваги, допомагав у розв'язанні якоїсь задачі. В чому ж перевага такого програмного продукту? Перевага полягає в тому, що ми можемо працювати з мікросхемою віртуально. У разі некоректної роботи, або певного тесту мікросхема може вийти з ладу, а у випадку емулятора такого бути не може. Також для створення реальної установки потрібно затрачувати кошти на виріб, закупити всі необхідні інструменти та деталі, а при виконанні методом написання емулятора піде набагато менше коштів. Програма швидко виконує задані їй дії і реагує на всі зміни додані до роботи емулятора мікросхеми. Розроблена програма замінить прототип зібраної реальної установки роботи лічильника. Програма виконана на формі з розміщеними елементами та накресленим лічильником, тобто для такої роботи нам потрібно об'єктно-орієнтовна мова програмування. Це максимально спростить час виконання роботи. Для вирішення такої задачі можна використати досить сучасну і популярну мову програмування C++. Visual C++ 6.0 представляє собою потужний та складний інструмент для створення 32-х розрядного прикладного програмного забезпечення Windows 95, 98, та Windows NT та XP. Прикладне програмне забезпечення набагато переважає як за об'ємом так і по складності своїх попередників для 16-розрядних Windows та ще набагато раніше написаних програм, які взагалі обходяться без графічного інтерфейсу. Але не дивлячись на те, що об'єм та складність програм збільшуються, для їх створення програмісту потрібно не більше, а набагато менше зусиль, по крайній мірі для тих, хто правильно вибирає необхідні інструментальні засоби.

Саме таким інструментом є Visual C++ 6.0. Visual C++ 6.0 – це універсальний пакет. Відмінною особливістю мови C++ є поняття класу, яке ще більш широко і яскраво реалізоване в Visual C++ 6.0. Клас – це новий тип змінної, що визначається користувачем. Класи забезпечують приховування даних, гарантовану ініціалізацію даних, неявне перетворення типів, динамічне завдання типу, управління, що контролюється користувачем, механізми перевантаження операцій. В Visual C++ 6.0 збережені можливості мови C по роботі з основними об'єктами апаратного забезпечення (біти, байти, слова, адреси і т.п.).

Visual C++ 6.0 та його бібліотеки, як стандартні, так і MFC спроектовані так, щоб забезпечувати мобільність. Бібліотека MFC дає змогу швидко та ефективно реалізувати графічний інтерфейс та обробляти потрібні функції та повідомлення.

За допомогою усіх утиліт, досить сучасної та поширеної мови, вмонтованих в середовище потрібно виконати поставлене перед нами завдання. Основним завданням цієї теми – розробити програму з якою буде максимально просто працювати і буде доступною для всіх користувачів. Адже чим доступніше буде виконаний зовнішній вигляд програми тим ефективніше буде працювати користувач, буде затрачено менше часу на розуміння усіх елементів форми.

УДК 621.396

¹Мареk Александер, ²Уляна Яциковська

¹Державна вища технічна школа у Новому Сончі, Польща

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО РЕСУРСУ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

Marek Aleksander, Ulyana Yatsykovska

INCREASE PRODUCTIVITY USING THE COMPUTING RESOURCES OF COMPUTER NETWORK

При створенні сучасних комп'ютерних мереж необхідно враховувати обчислювальні ресурси мережі для досягнення їх надійності і доступності [1].

Нехай b - кількість бітів в IP-заголовку, яку можна використовувати для маркування повідомлення маршрутизатором. Наприклад, $b = 25$ [2-4].

Алгоритм для надання повідомлення M_x до користувача V від кожного маршрутизатора X в мережі атаки заснований на методі випадкового посилання. Основна ідея цього методу полягає у виконанні наступних перетворень для M_x :

- значення M_x має бути таким, щоб $|M_x|$ було кратним до l ;
- обчислити досить велику (і статистично випадкову) контрольну суму $C = C(M_x)$ в послідовності M_x . Доцільно, щоб контрольна сума $C(M_x)$ була випадковою або статистично випадковою (наприклад, випадкова хеш-функція) і непередбачувана для ініціатора атак;
- розбити M_x в послідовність W непересічних фрагментів слів $M_0, M_1, M_2, \dots, M_{l-1}$;
- створити набір блоків, які використовуються для перезапису b біт, так щоб $b_i = [i, C, M_i]$.

Таким чином, блок складається з індексу, контрольної суми, і фрагменту повідомлення.

Блоки b_i використовуються для передачі повідомлень M_x користувачеві V , проте вони не передаються в довільному порядку. Нехай, $C = C(M_x)$ для повідомлення M_x буде використовуватися і як асоціативний адрес M_x , і як контрольна сума для "посилання" всіх частин M_x . Значення C є статистично випадковим і непередбачуваним для ініціатора атак, а тому, це доцільно використати для алгоритму відновлення повідомлення. Алгоритм відновлення повідомлення є достатньо простим, оскільки для набору блоків b_i з таким самим значенням C , користувач складає разом блоки b_i в правильному порядку, використовуючи контрольні суми C , щоб була правильна послідовність блоків повідомлення. Коли користувач V має дійсну послідовність b_i побудовану в правильному порядку, тоді він відновлює повідомлення M_x .

Якщо можна повторно використати деякі біти із IP-заголовком для інформації маркування маршрутизаторів, то доцільно розбити b багаторазові біти в IP заголовку таким чином:

- $\lceil \log l \rceil$ бітів для фрагмента індекса i ;
- c бітів для контрольної суми, які є як асоціативна адреса і як контрольна сума;
- $h = b - c - \lceil \log l \rceil$ біт для даних слова M_i .

Нехай функція $C(M_x)$ або M_x є випадкова, так що значення контрольної суми $C(M_x)$ статистично випадкове і непередбачуване для ініціатора атак. Проте, це мало ймовірно, тому що хеш-функція є випадковою для $C(M_x) = C(M_y)$ з аналогічним вихідним розміром і для двох різних повідомлень маршрутизатора M_x і M_y . Зокрема, щоб $C(M_x)$ було непередбачуваним для ініціатора, який знає тільки значення X , але не знає всього повідомлення M_x . Значення M_x має бути кратним до l і тоді можна обчислити с-біт контрольної суми $C = C(M_x)$ для M_x , і розбити значення M_x в послідовність W з l слів $M_0, M_1, M_2, \dots, M_{l-1}$ довжиною h біт кожна. Визначимо набір з l блоків b_0, b_1, \dots, b_{l-1} такі, що $b_i = [i, C, M_i]$, де контрольна сума C входить в кожен блок b_i . Значення C зв'язує блоки b_i разом і є асоціативною адресою для блоків.

Отже, підхід випадкового посилення використовує великі за розміром ланцюжки контрольної суми повідомлення. В цьому методі фрагменти повідомлення M_x складаються таким чином, що ланцюжки контрольної суми C виступають в якості асоціативної адреси і цілісності даних даного повідомлення. Такий підхід є швидким та ефективним для відновлення повідомлення користувачем при кількості 500 маршрутизаторів у мережі атаки. Тому, використання методу випадкового посилення дає можливість відновити повідомлення за короткий проміжок часу і визначити джерело атаки при великому розмірі мережі атаки. Таким чином, запропонований підхід збільшує продуктивність використання обчислюваного ресурсу комп'ютерної мережі при великих розподілених атаках на відмову в обслуговуванні.

Література

1. Халиль Х. А. Алгоритмы маршрутизации в мобильных сетях / Х. А. Халиль, А. Шкерат // Гірнична електромеханіка та автоматика: наук.-техн. зб. – 2002. – Вип. 69. – С. 94–100.
2. Dean D. An algebraic approach to IP traceback / D. Dean, M. Franklin, A. Stubblefield // In Network and Distributed System Security Symposium (NDSS). – 2001. – P. 3–12.
3. Goodrich M. T. Efficient packet marking for large-scale IP traceback / M. T. Goodrich // In 9th ACM Conf. on Computer and Communications Security (CCS). – 2002. – P. 117–126.
4. Goodrich M. T. Implementation of an authenticated dictionary with skip lists and commutative hashing / M. T. Goodrich, R. Tamassia, A. Schwerin // In Proc. 2001 DARPA Information Survivability Conference and Exposition. – 2001. – Vol. 2. – P. 68–82.

УДК 519.8

Александр Мельников, Анатолий Канарский

Донбасская государственная машиностроительная академия, Украина

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА РУДОУПРАВЛЕНИИ: МОДУЛЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАРКИ ИЗВЕСТНЯКА

Alexander Melnikov, Anatolij Kanarsky

THE INTELLIGENT DECISION-MAKING SYSTEM FOR MINE GROUP: A MODULE FOR DETERMINING THE GRADE OF LIMESTONE

Частное акционерное общество «Новотроицкое рудоуправление» – горнодобывающее предприятие по добыче и переработке металлургических известняков и доломита. Известняки применяются в качестве флюсов в доменной шихте, для производства извести, являющейся флюсом в сталеплавильном и ферросплавном производстве, для получения извести и диоксида, используемых в сахарной промышленности и т.д.

Для обеспечения работы предприятия используется различное программное обеспечение, однако вопрос повышения уровня автоматизации расчетов на предприятии остается актуальным.

Постановку задачи можно сформулировать так. Имеется таблица характеристик химического состава каждого вида известняка по технологическим условиям («не менее...» и «не более...»). Каждая строка этой таблицы содержит информацию об определенной марке известняка, а столбы – минимально и максимально допустимые проценты содержания химических веществ в этой марке. Отдел технического контроля при помощи специальных приборов определяет точную массовую долю каждого химического вещества в партии известняка. Необходимо определить, к какой марке можно отнести данную партию исходя из имеющихся условий.

Возможны следующие варианты:

1) по результатам расчета точно определяется марка известняка, параметры (массовые доли всех химических веществ) которой удовлетворяют приведенным данным;

2) по результатам расчета определяется несколько марок известняка, к которым может принадлежать новая партия – в таком случае рассчитывается минимальная разность между граничными значениями технологических условий и данными отдела технического контроля:

$$\min_{i=1..n} \sum_{j=1}^m |x_j^{OTK} - x_{ij}^{TY}|, \quad (1)$$

где n – число марок известняка, удовлетворяющим всем требованиям, $n \leq N$;

m – число химических веществ в технологических условиях;

X_j^{OTK} – значение массовой доли j -го вещества в партии по данным отдела технического контроля;

X_{ij}^{TY} – значение массовой доли j -го вещества в i -й марке по данным технологических условий.

3) по результатам расчета не может быть определена марка известняка – в таком случае рассчитывается минимальная разность между граничными значениями технологических условий и данными отдела технического контроля, и определяется ближайшая возможная марка (отклонение от технологических условий считаем процентом брака в данной партии):

$$\min_{i=1..N} \sum_{j=1}^m |x_j^{OTK} - x_{ij}^{TY}|, \quad (2)$$

где N – число всех известных марок известняка;

m – число химических веществ в технологических условиях;

$X_j^{отк}$ – значение массовой доли j -го вещества в партии по данным отдела технического контроля;

$X_{ij}^{ту}$ – значение массовой доли j -го вещества в i -й марке по данным технологических условий.

Задача состоит в том, чтобы созданная система после анализа имеющихся данных принимала решение по новой партии известняка, то есть определяла:

а) его марку как единственно возможный вариант;

б) его марку как лучший вариант из списка возможных;

в) его марку как возможный вариант с условием согласия на определенный процент брака.

Необходимо спроектировать и программно реализовать систему, которая выполняла бы следующее:

- ввод имеющихся данных по технологическим условиям (ограничения на химический состав известняка);
- возможность изменения этих данных пользователем;
- решение задачи классификации;
- вывод результатов расчета.

Задача классификации решается методом деревьев решений, на рис. 1 представлена форма приложения.

Интеллектуальная система принятия решений на ЧАО "Новотроицкое рудоуправление"

Выход О программе

Определение марки известняка | Определение цены продукции

Импорт данных

Химический состав известняков

| Название | CaO_MgO | CaO_MgO | MgO_min | MgO_max | S_02_min | S_02_max | S_min | S_max | P_min | P_max | H_2O_min | H_2O_max | CaCO3_mir | CaCO3_max | MgCO3_mir | MgCO3_max |
|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ч-1 | 53,5 | | | 5 | | | | | | | | | 2 | | | |
| Ч-2 | 51,5 | | | 5 | | | | | | | | | 4 | | | |
| ЧД-1 | 52,5 | | 7 | | | | | | | | | | 2 | | | |
| ЧД-2 | 50,5 | | 5 | | | | | | | | | | 4 | | | |
| Ф-1 | 53,5 | | | 3,5 | 1,5 | | | 0,06 | | 0,01 | | | | | | |
| Ф-2 | 52,5 | | | 3,5 | 2 | | | 0,15 | | 0,01 | | | | | | |
| С-1 | 53,5 | | | 5 | 1,5 | | | 0,06 | | 0,01 | | | | | | |
| С-2 | 52,5 | | | 5 | 2 | | | 0,1 | | 0,06 | | | | | | |
| КДУ-1 | 53 | | 8 | 12 | 1,45 | | | 0,06 | | 0,06 | | | | | | |
| Т-1 | | | | | | | | | | | 2 | | 93 | | | 2,5 |
| Т-2 | | | | | | | | | | | | | 91,5 | | | 5 |
| Т-3 | | | | | | | | | | | | | 88,5 | | | 5 |
| | 55,50 | | 4,4 | | 1,2 | | | 0,035 | | 0,008 | | | | | | |

Определить

Удовлетворяют условиям следующие марки: [C-1] [C-2]
Рекомендуется: C-1

Рис. 1. Определение марки С-1

УДК 519.8

Александр Мельников, Антон Пирожков

Донбасская государственная машиностроительная академия, Украина

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА РУДОУПРАВЛЕНИИ: МОДУЛЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕНЫ ИЗВЕСТНЯКА

Alexander Melnikov Melnikov, Anton Pirozhkov

THE INTELLIGENT DECISION-MAKING SYSTEM FOR MINE GROUP: A MODULE FOR DETERMINING THE PRICE OF LIMESTONE

Частное акционерное общество «Новотроицкое рудоуправление» – крупное горнодобывающее предприятие по добыче и переработке металлургических известняков и доломитов для металлургической, огнеупорной, стекольной и сахарной промышленности. Производственные мощности предприятия позволяют добывать более 4 млн. тонн сырья и производить более 2,7 млн. тонн готовой продукции.

Постановку задачи можно сформулировать так. Имеется таблица характеристик химического состава каждого вида известняка по данным отдела технического контроля, а также стоимость за 1 тонну. Каждая строка этой таблицы содержит информацию об определенной марке известняка, а столбцы – процент содержания химических веществ в этой марке и цену 1 тонны продукции. Задача состоит в том, чтобы созданная система после анализа имеющихся данных принимала решение по новой партии известняка, то есть определяла его стоимость исходя из имеющихся ретроспективных данных – сколько стоили предыдущие партии.

Необходимо спроектировать и программно реализовать систему, которая выполняла бы следующее:

- ввод имеющихся данных по партиям известняка (включая цену 1 тонны);
- возможность изменения этих данных пользователем;
- решение задачи прогнозирования;
- вывод результатов расчета.

На рис. 1 представлена структура системы в виде диаграммы классов [1].

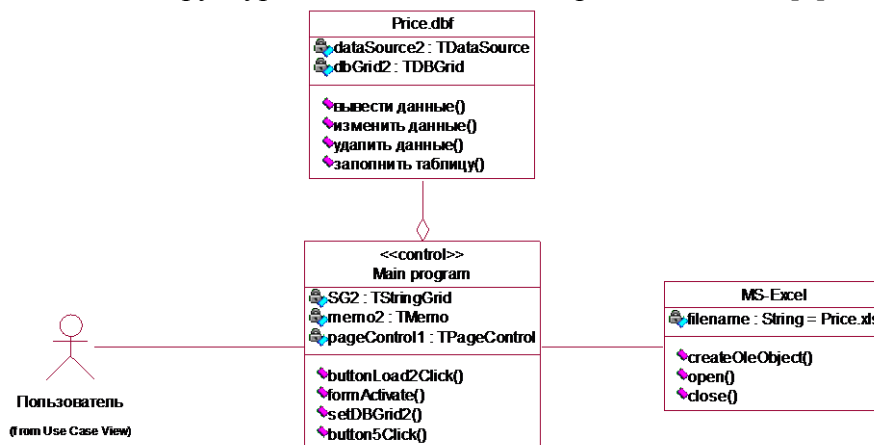


Рис. 1. Диаграмма классов

Задача прогнозирования решается методом искусственных нейронных сетей, для определения цены известняка необходимо сначала обучить нейронную сеть. Общий алгоритм обучения нейронной сети приведен в [2]. Исходные данные нуждаются в приведении и нормализации: нужно заменить символьные дискретные поля числовыми значениями и провести масштабирование:

$$x_i^H = \frac{(x_i - x_{\min})(b - a)}{x_{\max} - x_{\min}} + a, \quad (1)$$

где i – индекс примера в массиве исходных данных;

x_i^H – нормализованное i -е значение сигнала;

x_i – исходное i -е значение сигнала;

x_{\min} , x_{\max} – минимальное и максимальное значение сигнала в массиве исходных данных;

a и b – нижняя и верхняя границы нормализованного диапазона.

Для определения цены новой партии известняка заполним сетку ввода данных информацией отдела технического контроля. Нажатие кнопки «Определить» мгновенно показывает цену известняка (рис. 3). Как видно из поля результатов, рекомендуемая цена – 103,94 гр., что на 21 копейку (0,2%) превышает цену, заранее определенную и указанную в прайс-листе (103,73).

Интеллектуальная система принятия решений на ЧАО "Новотроицкое рудоуправление"

Выход О программе

Определение марки известняка | **Определение цены продукции**

Импорт данных

Стоимость известняков

| Название | CaO_MgO | MgO | S_02 | S | P | H_0 | CaCO3 | MgCO3 | Price |
|----------|---------|------|------|-------|-------|-----|-------|-------|--------|
| С-1 | 55,5 | 4,4 | 1,2 | 0,035 | 0,008 | | | | 148,13 |
| С-2 | 52,85 | 4,1 | 1,84 | 0,035 | 0,008 | | | | 147,13 |
| Ч-1 | 55 | 2 | | | | 1,5 | | | 145,13 |
| Ч-2 | 54,22 | 0,85 | | | | 3 | | | 143,13 |
| Ф-1 | 55,5 | 1,5 | 1,45 | 0,035 | 0,008 | | | | 146,13 |
| Ф-2 | 53,74 | 1 | 1,57 | 0,045 | 0,008 | | | | 142,13 |
| Т-1 | | | | | | 1,5 | 95,5 | 1,5 | 101,73 |
| Т-2 | | | | | | | 91,5 | 3,5 | 103,73 |
| Т-3 | | | | | | | 89,5 | 4,5 | 105,73 |
| ЧД-1 | 52,7 | 8,1 | | | | 1,5 | | | 151,77 |
| ЧД-2 | 52,95 | 6 | | | | 2,5 | | | 149,77 |
| КДЧ-1 | 53,05 | 10 | 1,35 | 0,05 | 0,05 | | | | 153,77 |

Обучающая выборка (%) 90

Обучить нейронную сеть!

| N: | CaO_MgO | MgO | S_02 | S | P | H_0 | CaCO3 | MgCO3 | Price | Расчет |
|----|---------|-----|------|-------|-------|-----|-------|-------|--------|--------|
| 5 | 55,5 | 1,5 | 1,45 | 0,035 | 0,008 | | | | 146,13 | 144,97 |
| 6 | 53,74 | 1 | 1,57 | 0,045 | 0,008 | | | | 142,13 | 142,52 |
| 7 | | | | | | 1,5 | 95,5 | 1,5 | 101,73 | 102,45 |
| 9 | | | | | | | 89,5 | 4,5 | 105,73 | 105,69 |
| 10 | 52,7 | 8,1 | | | | 1,5 | | | 151,77 | 151,34 |
| 11 | 52,95 | 6 | | | | 2,5 | | | 149,77 | 149,95 |
| 12 | 53,05 | 10 | 1,35 | 0,05 | 0,05 | | | | 153,77 | 153,20 |

91,5 3,5 103,93959

Определить

3,9648
-5,7469
Затрачено времени: 0:00:15

Рис. 2. Определение цены марки Т-2

Литература

1. Мельников А.Ю. Объектно-ориентированный анализ и проектирование информационных систем: учебное пособие / А.Ю. Мельников. – Краматорск: ДГМА, 2006. – 184 с.
2. Ковалевский С.В. Создание и применение нейронных сетей для решения прикладных задач: Учебно-методическое пособие для студентов специальности «Интеллектуальные системы принятия решений» / С.В. Ковалевский, В.Б. Гитис. – Краматорск: ДГМА, 2008. – 75 с.

УДК 631.356.22

Світлана Мельничук, Людмила Гончар

Тернопільський національний економічний університет, Україна

АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБЛІКУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Svitlana Mel'nichuk, Lyudmyla Gonchar

AUTOMATION OF ACCOUNT OF SOFTWARE

Репозиторій – місце де зберігаються і підтримуються будь-які дані. Найчастіше дані в репозиторії зберігаються в вигляді файлів, доступних для поширення через мережу.

Прикладом репозиторію може бути репозиторій вільного програмного забезпечення Sisyphus ALT Linux.

Розглянемо події, які можуть відбутися в репозиторії:

а) Надходять нові пакети

Пакети реєструються в trunk. Реєстрація проводиться шляхом занесення в репозиторій таких даних: назва проекту, розробники, ліцензія, підпроекти, залежності проекту, версія, вихідні файли проекту.

б) Надходять зміни до проекту

Після того, як проект був зареєстрований, в директорію branches надходять зміни та виправлення до проекту. Заносяться такі дані: назва проекту, розробники, ліцензія, підпроекти, залежності проекту, версія змін, вихідні файли проекту. Зміни мають відрізнитися номером версії від основного проекту та інших змін.

в) Користувач створює запит на отримання програмного забезпечення

Користувач створює запит який складається з назви та версії проекту. Користувач отримує список залежностей відповідного проекту. Відповідні вихідні файли або їх ftp адресу.

г) Реєстрація розробника

Розробник надає дані про себе. Отримує логін та пароль, який дозволяє створювати власні проекти та надсилати зміни до інших.

д) Надавати звіт

Здійснюється пошук ПЗ за датою створення, тематикою.

е) Надавати дистрибутив користувачу

Користувач створює запит на отримання дистрибутиву, а не окремого пакету. Отримує ftp-адресу архіва дистрибутиву.

Основна функція репозиторію – збереження та розповсюдження однозначного дистрибутива ПЗ.

Проблемою предметної області є відсутність цілісності. Інформація зберігається в великій кількості директорій, що сприяє її пошкодженню. База даних гарантує захист та однозначність інформації.

Тому найкращою альтернативою для реалізації репозиторію являється створення програмного засобу, який дозволить би швидко і ефективно отримувати ПЗ декільком користувачам одночасно, а також забезпечив однозначність даних, що зберігаються. Таким програмним засобом є база даних.

Використовуючи дану методологію визначаємо основну функцію репозиторію, а також зовнішні сутності та потоки даних на основі дослідження предметної області.

Отже, до розробленого програмного забезпечення висуватимуться наступні вимоги: наявність простого меню програми, зручного для користувача, реалізація можливості пошуку програмного забезпечення, можливість реєстрації дистрибутива, можливість реєстрації програмного забезпечення, а саме занесення до бази даних.

УДК 004.75

Мороз Наталія, Біловус Дмитро, Цушко Оксана, Віталій Чиж

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЦЕНТР GRID-ТЕХНОЛОГІЙ

Natalya Moroz, Dmytro Bilovus, Oksana Tsushko, Vitaly Chyzh

GRID-TECH CENTER

Термін "Grid" з англійської означає грати, сітка, мережа. Суть "Grid-обчислення" полягає у створенні віртуального суперкомп'ютера небаченої потужності шляхом об'єднання всіх комп'ютерів світу в єдину систему. Це дозволить відповідно до запитів користувачів розподіляти і перерозподіляти ресурси між ними. Схожі схеми широко використовуються людством в даний час. До них можна віднести, наприклад, використання електрики єдиних енергетичних мереж, водо- та газопостачання. Grid-технології досить швидко поширюються і якщо надалі будуть розвиватись у такому ж темпі, то незабаром їм будуть належати ключові позиції в області високих технологій в усьому світі, зважаючи на те, що розвиток інформаційних технологій (ІТ) є пріоритетним.

Розподілене програмно-апаратне комп'ютерне середовище, організоване за принципово новою схемою організації обчислень і управління потоком завдань і даних називається системою Grid-обчислень.

Суперкомп'ютери, які не об'єднані в територіально-розподілену систему, мають ряд недоліків. Насамперед, вони надзвичайно дорогі і швидко старіють морально, не піддаються серйозній модернізації, а те, що процесори таких комп'ютерів завантажуються нерівномірно, негативно впливає на оптимальність їх використання.

Варто згадати про один з досить відомих проектів, який був запущений корпорацією ІВМ спільно з міністерством освіти Китаю, і називався China Grid. Метою цього проекту було підвищення ефективності як науково-дослідної, так і освітньої діяльності провідних університетів Китаю. Він став повчальним прикладом втілення на практиці концепції Grid. Система була побудована на операційній платформі Linux. Це забезпечило автономне, інтегроване, відкрите, і віртуалізоване робоче середовище. Робота над проектом почалася у 2000 році і завершилась у 2006 році. Наступним кроком став початок співпраці Китаю з Євросоюзом для об'єднання китайських та європейських інфраструктур.

Деяка поспішність спостерігається у підході до реалізації ідеї Grid-технологій. Обчислювальні та інформаційні завдання практично не розділяються, формальний аналіз можливих видів запитів не існує. При використанні обчислювальних засобів, всі алгоритми та роботи, що виконуються є структурованими. На сьогодні час виконання запиту на рішення завдання пов'язується тільки з виділенням обчислювальних ресурсів, а насправді запитами потрібно керувати і розпаралелювати обчислювальний процес.

Для того, щоб успішно розпаралелити обчислювальний процес, потрібно мати два керуючі елементи, а саме: супервізор і диспетчер. Супервізор відповідає за управління ходом обчислювального процесу, та за реалізацію його функціональної спрямованості. Використанням обчислювальних ресурсів керує диспетчер.

У загальному випадку неможливо уникнути синхронізації спільних даних. При чому синхронізація повинна бути швидкою, а це вимагає конкретного аналізу можливості та доцільності вирішення завдань на основі віртуального ресурсу Інтернет. Це говорить про доцільність концентрації обчислювальних ресурсів, тобто створення так званого Центру Grid-технологій.

Бажання користувачів, які зайшли на сайт величезної Grid-компанії можуть бути надзвичайно різними. Комуś необхідно буде вирішити конкретну математичну задачу, хтось захоче орендувати ресурс для створення системи управління залізничним транспортом, користувач може захотіти вирішити одноразово, чи періодично, конкретну завдання, а комуś необхідно вирішити задачу з фізики за одинадцятий клас. Тобто, кожному користувачеві буде необхідна відповідна консультація спеціаліста, тому говорити про те, що така компанія, яка володіє величезним арсеналом обчислювальних засобів, може обмежитись

лише зверненнями в Інтернеті без людського фактору не можна. Хтось повинен обробляти запити.

На основі вище сказаного можна визначити, що завдання цього гіпотетичного центру Grid-технологій надзвичайно широкі і різноманітні. Тому в такому центрі повинні працювати висококваліфіковані математики-програмісти і схемотехніки. Вони мають проводити науково-дослідну роботу в напрямку розвитку Grid-технологій та їх використання, розробляти прикладні програми і оболонки, оперативно консулювати користувачів, а також активно співпрацювати з користувачами при сумісній розробці складних програмних і інформаційних проектів.

Наявність Web-серверів і участь їх у всесвітній або регіональній асоціації є обов'язковою, оскільки Центр повинен об'єднувати рішення інформаційних і обчислювальних завдань

Ресурс може бути складений на договірній основі, на базі фактично розрізаних обчислювальних засобів організацій та окремих власників, якщо говорити про виключно обчислювальні задачі. Однак, головний капітал центру Grid-технологій визначається власними обчислювальними засобами та супроводжуваним обладнанням. Його комплектація і розвиток може відбуватися на основі комплектації на базі існуючого набору комп'ютерів, серверів і робочих станцій, які об'єднані в локальну обчислювальну мережу, що реалізовує розподілені обчислення або комплектацією на базі перспективних чи розроблених суперкомп'ютерів і багатопроцесорних обчислювальних систем на їхній основі. Перший напрямок, безумовно, більш перспективний, причому до того ж, він не заперечує другий.

Проаналізувавши все вище сказане, центру може бути запропоновано пакет прикладних програм і оболонок, в який мають входити програми для паралельного вирішення таких завдань, як знаходження максимальної пропускної здатності мережі, методи точного вирішення завдань розпаралелювання лінійного програмування, вирішення транспортного завдання двох типів: з обмеженнями пропускної здатності магістралей і без обмежень, методи точного вирішення задач розпаралелювання, програми для розв'язування систем лінійних рівнянь, пошуку і сортування. На рахунок оболонок можна паралельну технологію розв'язку «плоского» завдання оптимізації нелінійного програмування при нелінійних або лінійних обмеженнях, а також розрахунок величини збудження нейронів нейромережі.

Створення такого центру дозволить швидко та якісно реалізувати ідею Grid-технологій і разом з цим забезпечити ефективне використання потужностей та підвищити продуктивність праці кінцевих користувачів.

Враховавши вище вказані зауваження, можна створити надзвичайно потужну станцію для виконання завдань будь-якої складності. Це дозволить вирішити безліч проблем різного характеру, забезпечить можливість використання всіх, не задіяних досі, обчислювальних ресурсів. Центр Grid-технологій допоможе реалізувати ту ідею людства, яка забезпечить грандіозний прорив у розвитку науки і техніки.

УДК 631.356.22

Олеся Мудрик, Людмила Гончар

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ

Olesya Mudrik, Lyudmyla Gonchar

SIMULATION MODEL IS FOR EVALUATION OF THE LABOUR PRODUCTIVITY

Розглянемо детальний аналіз дій, що виконуються на етапі побудови імітаційної моделі.

Послідовність складання імітаційної моделі передбачає такі кроки:

- визначення задачі та її аналіз;
- визначення вимог до інформації;
- збирання інформації;
- висування гіпотез і прийняття припущень;
- встановлення основного змісту моделі;
- визначення параметрів, змінних і критеріїв ефективності;
- опис концептуальної моделі й перевірка її вірогідності;
- побудова логічної структурної схеми (блок-схеми).

На першому етапі моделювання конкретного об'єкта (системи) на ЕОМ необхідно побудувати концептуальну модель процесу функціонування цієї системи, а потім провести її формалізацію. Іншими словами, основним змістом цього етапу моделювання є перехід від загального опису системи за допомогою висловів до її математичного опису. Найбільш відповідальними моментами у цій роботі є спрощений опис системи, тобто відокремлення самої системи від зовнішнього середовища та вибору основного змісту моделі. Під час вибору основного змісту моделі відкидається все другорядне з точки зору мети, яка ставиться при моделюванні.

Щоб глибше зрозуміти зміст етапів та підходів до моделювання процесу функціонування системи, розглянемо конкретні дії під час моделювання деякої реальної системи. Мета моделювання полягає в отриманні характеристик часу та ймовірності процесу функціонування фрагменту локальної мережі (ЛС). Ефективність різних варіантів побудови мережі та її фрагментів визначається за допомогою таких показників: середнього часу передачі даних та ймовірністю відмови обладнання мережі, вартості мережі. На практиці часто буває необхідно прийняти рішення щодо вибору топології мережі у конкретній установі.

На етапі постановки задачі імітаційного моделювання необхідно:

- звернути увагу на існування задачі та необхідність машинного моделювання;
- дослідити задачу за матеріалами літературних джерел;
- дати чітке формулювання задачі;
- вибрати методику розв'язування;
- з'ясувати наявність ресурсів, необхідних для моделювання задачі на комп'ютері;
- визначити масштабність задачі та можливість її поділу на окремі підзадачі;
- визначити послідовності розв'язання підзадач.

У разі розгляду задачі моделювання ЛОМ проводити поділ на підзадачі немає необхідності. Це пов'язано з тим, що у прикладі обрана не вся мережа підприємства, а лише її фрагмент.

УДК 681.518.5

Микола Николайчук, Андрій Белей

ІФНТУНГ, Україна

КОНТРОЛЬ КУТОВИХ ПЕРЕМІЩЕННЯМИ НА БАЗІ ІНТЕГРАЛЬНИХ МАГНІТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ І PLC S7-1200 «SIEMENS»

Mukola Nikolajchuk, Andriy Beley

ANGULAR DISPLACEMENT CONTROL BASED ON INTEGRAL MAGNETIC TRANSDUCERS AND PLC S7-1200 «SIEMENS»

Однією з важливих задач при побудові, впровадженні, експлуатації та обслуговуванні автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП) є контроль кутових переміщень вузлів та механізмів, що зумовлено широким застосуванням в техніці автоматизації різного роду електроприводів, турбін, запірної арматури та іншого виконавчого обладнання.

Для контролю кутових переміщень застосовуються різні методи, одним з яких є магніторезистивний метод, що базується на вимірюванні змінного магнітного поля при кутовому переміщенні контрольованого об'єкту з вбудованим постійним магнітом.

Аналіз методів і технічних засобів контролю кутових переміщень свідчить про ефективність та перспективність застосування серійних інтегральних магнітних перетворювачів, які на сьогодні представлені відомими виробниками (Honeywell, Philips, інш.).

Враховуючи всі переваги серійних інтегральних магнітних перетворювачів, побудова вимірювальних каналів і систем управління на їх основі передбачає вирішення наступних науково-технічних та інженерних задач:

- 1) підвищення точності вимірювання шляхом оптимального вибору, розрахунку та схемотехнічного проектування прицевійних підсилювальних трактів;
- 2) корекції впливу дестабілізуючих чинників на процес вимірювання (температура, параметри живлення електричних кіл, ефект розмагнічування в часі та інші.)
- 3) розширення діапазонів вимірювання шляхом застосування багатовісьових конфігурацій магнітних перетворювачів;
- 4) розробку багатовідлікових реверсивних перетворювачів кутових переміщень інкрементального та абсолютного типу;
- 5) розробку і дослідження компонентів систем управління кутовими переміщеннями на базі вимірювальних каналів і PLC (Programmable Logic Controller).

В результаті проведених дослідних і проектних робіт розроблено проект системи контролю кутових переміщень на основі вимірювального каналу, що включає: інтегральний магнітний перетворювач (KMZ52 «Philips»), нормуюче коло з інструментальним підсилювачем (AD627 «Analog Devices») і PLC S7-1200 «Siemens» (рис. 1).

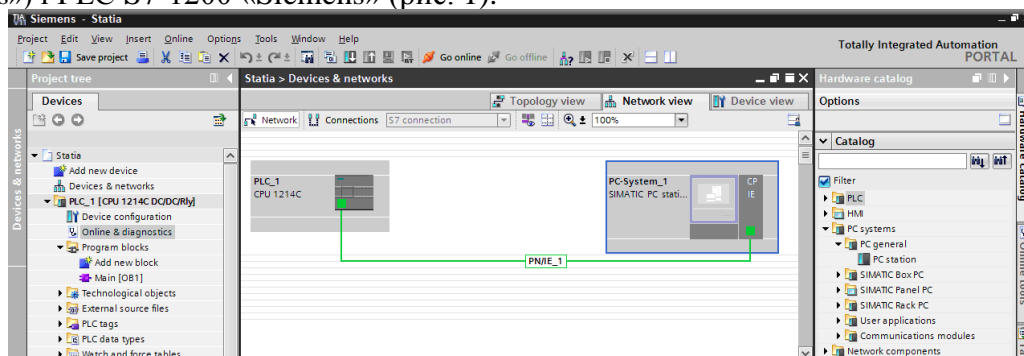


Рис. 1. Компоненти проекту системи контролю кутових переміщень

УДК 622.691

Микола Николайчук, Андрій Хшановський
ІФНТУНГ, Україна

ПРОЕКТУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ З WEB-ІНТЕРФЕЙСОМ НА БАЗІ PLC SIMATIC S7

Nikolajchuk Mukola Jaroslavovuch, Kshanovskiy Andriy Vasulovich
DESIGN COMPONENTS SYSTEMS OF CONTROL BASED ON PLC SIMATIC S7 WITH WEB-INTERFACE

Проектування, дослідження та моніторинг складних розподілених багаторівневих систем управління технологічними об'єктами є актуальною науково-технічною задачею, зумовленою швидким розвитком та впровадженням сучасних інформаційних технологій на основі WEB-інтерфейсу при побудові систем управління технологічними процесами.

До об'єктів WEB-орієнтованих систем управління відносяться інформаційні WEB-сервери, WEB-клієнти, PLC (Programmable Logic Controller), промислові мережі PROFIBUS-DP, Industrial Ethernet, Wireless LAN та інш., компоненти промислових мереж (провідні, радіо та оптичні лінії зв'язку; модеми, комутатори, роутери, пристрої повторення і підсилення сигналів, пристрої об'єднання однорідних мереж (Coupler) та пристрої переходу між мережами (Gateway), Communication Processor (CP)).

В результаті проведених дослідно-проектних робіт розроблено проект та протестовано компоненти системи управління на основі апаратно-програмних засобів Simatic S7 та WEB-інтерфейсу (рис. 1).

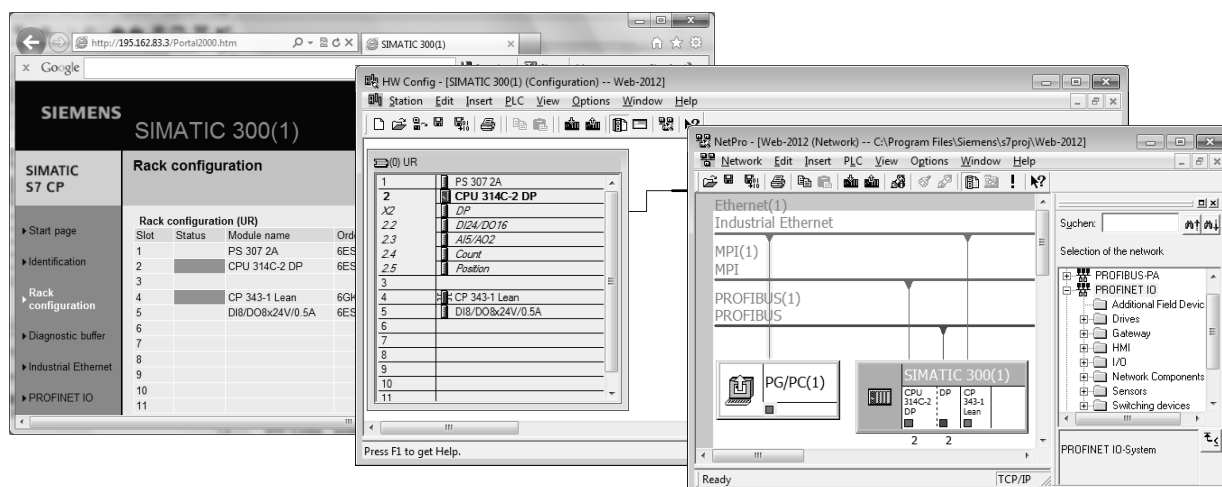


Рис. 1. Проект на основі апаратно-програмних засобів Simatic S7 та WEB-інтерфейсу

Проект включає конфігурацію апаратних засобів системи управління в модулі HW-Config, комунікаційне середовище в модулі NetPro розроблених в базовому програмному пакеті STEP 7 «Siemens», а також комунікаційне з'єднання через CP на базі протоколу TCP/IP для моніторингу PLC Simatic S7 з віддаленого терміналу IBM-PC. Моніторинг через WEB-інтерфейс надає параметри (Start page, Identification, Rack configuration, Diagnostic buffer, Industrial Ethernet, PROFINET IO). Крім того, дане комунікаційне з'єднання робить можливим дистанційне програмування PLC Simatic S7.

УДК 631.356.22

Андрій Огородник, Людмила Гончар

Тернопільський національний економічний університет, Україна

МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

Andrey Ogorodnik, Lyudmyla Gonchar

METHODS AND PROGRAMMATIC FACILITIES ARE FOR COMPARATIVE ANALYSIS OF SYSTEMS OF PRIV

Надійний захист від комп'ютерних вірусів може бути забезпечений системою антивірусного захисту, що складається з трьох антивірусних бар'єрів і передбачає встановлення антивірусного програмного забезпечення на активних елементах інформаційних систем, що мають доступ до можливих джерел комп'ютерних вірусів.

Перший бар'єр системи антивірусного захисту – захист при роботі з Internet. На сервері електронної пошти Internet встановлюється антивірусна програма, яка в режимі реального часу перевіряє листи електронної пошти, HTML(Web)-сторінки, Java-аплети і вилучає з них комп'ютерні віруси. В разі виявлення в листах електронної пошти користувача комп'ютерних вірусів, йому, відправнику та черговому адміністратору ЛОМ та черговому адміністратору антивірусного захисту інформації надсилається попереджувальний електронний лист з інформацією про результати лікування комп'ютерних вірусів.

Інформація про появу та лікування або вилучення комп'ютерних вірусів із листів електронної пошти заноситься у файл протоколу антивірусної програми, який автоматично надсилається адміністратору антивірусного захисту.

Другий бар'єр системи антивірусного захисту – захист серверів. Антивірусні програми встановлюються на сервери (файлові, поштові, баз даних, Web), які працюють із файлами таких типів, що можуть бути заражені комп'ютерними вірусами. Антивірусна програма повинна перевіряти файли під час створення, запису та прийому/передачі файлу. При відсутності такого режиму роботи антивірусна програма серверів автоматично, раз на добу (або частіше), повинна проводити антивірусну перевірку всіх файлів сервера.

Третій бар'єр системи антивірусного захисту – захист комп'ютерів користувачів. Антивірусні програми встановлюються на всі комп'ютери користувачів за винятком технологічних комп'ютерів, які не працюють із файлами, що можуть бути заражені комп'ютерними вірусами.

На комп'ютери користувачів, які працюють із файлами, що отримані з можливих джерел комп'ютерних вірусів, встановлюється антивірусний монітор, який в режимі реального часу перевіряє файли, із якими працює користувач, та оперативно блокує спроби комп'ютерних вірусів проникнути на комп'ютер користувача.

Антивірусні програми комп'ютерів користувачів, що не мають підключення до ЛОМ, працюють автономно. При отриманні файлів оновлень антивірусних програм адміністратори антивірусного захисту організацій та установ встановлюють їх на комп'ютери користувачів. Користувачі запускають отримані модулі оновлення на виконання. При виконанні модулі оновлення автоматично знаходять і оновлюють антивірусні програми без запитів до користувачів.

Система антивірусного захисту передбачає автоматизоване управління процесами встановлення, оновлення, конфігурування, пошуку та лікування комп'ютерних вірусів на комп'ютерах, на яких установлені антивірусні програми, за винятком тих, що не потребують антивірусного захисту.

УДК 519.876

Ірина Олійник

Тернопільський національний економічний університет, Україна

АНАЛІЗ ПОСЛІДОВНОГО АЛГОРИТМУ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ІНТЕРВАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ СТАТИЧНИХ СИСТЕМ

Iryna Oliynyk

ANALYSYS OF THE SUCCESSIVE ALGORITHM OF PARAMETERS IDENTIFICATION OF THE INTERVAL MODELS OF STATIC SYSTEMS

На сьогодні широко використовуються складні технічні системи у різних галузях економіки, у медицині, у сфері обслуговування, під час проведення екологічних досліджень. Системи, які на макрорівні описують взаємозв'язок між факторами впливу середовища на систему і її вихідними характеристиками у вигляді алгебричних рівнянь, відносять до статичних. Дослідження таких систем передбачає проведення експерименту. На основі даних, отриманих експериментально, будують моделі типу «вхід-вихід», що є спрощеним описом досліджуваної системи.

Застосування методів інтервального аналізу для побудови таких математичних моделей дозволяє відобразити вихідні дані в інтервальному вигляді. У цьому випадку розв'язування задач оцінки параметрів моделей статичних систем ґрунтується на знаходженні розв'язків системи інтервальних алгебраїчних рівнянь. Кількість рівнянь в системі дорівнює кількості проведених в експерименті спостережень N . Множина розв'язків системи рівнянь належить області $\tilde{\Omega}$, що на площині відображається у вигляді багатогранника. Однак, у випадку високої розмірності інтервальної системи достатньо складно або й неможливо чисельно відобразити узагальнену множину її розв'язків. Тому в теорії інтервального аналізу описано ітераційні процедури наближення розв'язків, які називають інтервальною локалізацією чи допусковим оцінюванням [3].

Метод допускового оцінювання параметрів інтервальних моделей статичних систем передбачає локалізацію багатогранника $\tilde{\Omega}$ паралелотопом $\tilde{\Omega}_m$. Зокрема, із системи рівнянь N вибирають сумісну систему з m рівнянь (насичений блок), розв'язком якої є область $\tilde{\Omega}_m$, послідовно додають до системи інші рівняння з числа $(N-m)$ та формують область розв'язків та оцінку параметрів досліджуваної моделі [1].

Розглянемо детальніше послідовний алгоритм реалізації такого методу [2].

1. Введення F - матриці значень базових функцій у N спостереженнях та даних, отриманих в результаті проведення експерименту.

$$F \cdot \vec{b} = [\vec{Y}], \quad (1)$$

де $\vec{b} = (b_1, \dots, b_m)^T$ - вектор оцінок параметрів; $F = \{\varphi_j(\vec{x}_i), j=1, \dots, m, i=1, \dots, N\}$ - матриця значень базових функцій у N спостереженнях; $[\vec{Y}] = ([y_1^-, y_1^+], \dots, [y_N^-, y_N^+])^T$ - інтервальний вектор спостережень "виходу".

2. Формування F_m - квадратної підматриці F , яка складається з m базових рівнянь інтервальної системи.

3. Задання початкового кроку ітераційної процедури.

4. Розрахунок характеристик вершин $L_s(k)$, $L'_s(k)$ допускової області параметрів $\tilde{\Omega}_m$ за формулами:

$$L_s(k) = y_{k+1}^- - \vec{\varphi}^T(\vec{x}_{k+1}) \cdot \vec{b}_s(k), \quad (2)$$

$$L'_s(k) = \vec{\varphi}^T(\vec{x}_{k+1}) \cdot \vec{b}_s(k) - y_{k+1}^+ = -L_s(k) - \Delta_{k+1}, \quad (3)$$

де \vec{x}_{k+1} - вектор вхідних значень у $k+1$ спостереженні, який визначає $k+1$ рівняння у системі (1); y_{k+1}^- , y_{k+1}^+ - нижня та верхня межі інтервалів „виходу” у $k+1$ спостереженні.

5. Перевірка умови чи одна з вершин багатогранника відсікається межею смуги, заданої

рівнянням $y^-(k) = \varphi^T(\bar{x}) \cdot \bar{b}_{s^*}$.

6. Перевірка умови чи одна з вершин багатогранника відсікається межею смуги, заданої рівнянням $y^+(k) = \varphi^T(\bar{x}) \cdot \bar{b}_{s^*}$.

7. Обчислення вершини s'^* , яка не потрапляє в допускову область і відсікається межею смуги, заданої рівнянням $y^+(k) = \varphi^T(\bar{x}) \cdot \bar{b}_{s^*}$.

8. Обчислення вершини s^* , яка не потрапляє в допускову область і відсікається межею смуги, заданої рівнянням $y^-(k) = \varphi^T(\bar{x}) \cdot \bar{b}_{s^*}$.

9. Розв'язування задач (4) і (5).

$$\delta_i^-(k+1) = \begin{cases} \min_{s=1, \dots, 2^{m-1}} \{L_s(k) / |\bar{\phi}^T(\bar{x}_{k+1}) \cdot \bar{f}_i|\}, \text{ якщо } L_s(k) > 0, \bar{\phi}^T(\bar{x}_{k+1}) \cdot \bar{f}_i \neq 0 \\ 0, \text{ якщо } L_s(k) \leq 0 \end{cases}, \quad (4)$$

$$\delta_i^+(k+1) = \begin{cases} \min_{s=1, \dots, 2^{m-1}} \{L'_s(k) / |\bar{\phi}^T(\bar{x}_{k+1}) \cdot \bar{f}_i|\}, \text{ якщо } L'_s(k) > 0, \bar{\phi}^T(\bar{x}_{k+1}) \cdot \bar{f}_i \neq 0 \\ 0, \text{ якщо } L'_s(k) \leq 0 \end{cases}, \quad (5)$$

де \bar{f}_i – і-тий стовпець матриці F_m^{-1} .

10. Обчислення меж інтервалу $y_i^+(k+1)$, $y_i^-(k+1)$ за формулами

$$y_i^+(k+1) = y_i^+(k) - \delta_i^+(k+1), \quad (6)$$

$$y_i^-(k+1) = y_i^-(k) + \delta_i^-(k+1). \quad (7)$$

11. Перевірка умови чи всі не базові рівняння враховані.

12. Перехід на наступний крок.

13. Візуалізація результатів.

Незважаючи на відносну простоту схеми опису алгоритму, його програмна реалізація є достатньо складною та потребує довготривалих затрат машинного часу [3]. Враховуючи, що вектор вихідних значень моделі описується інтервалом, то доцільно проводити оцінку параметрів моделі одночасно для обмежень нижньої та верхньої межі коридору допускових значень. Зокрема, для 4-10 кроків алгоритму обчислення кожного обмеження можна проводити окремо у різних потоках, ядрах, процесорах. Наприклад, обчислення характеристик вершин допускової області можна проводити паралельно для верхньої та нижньої межі «смуги» виходів y_{k+1}^-, y_{k+1}^+ .

Література

1. Дивак М. П. Метод допускового оцінювання параметрів інтервальних моделей статичних систем / Дивак М., Козак О. // Відбір та обробка інформації. – 2007. – Вип. 26 (102). – С. 18–26.

2. Дивак М. П. Особливості програмної реалізації допускового оцінювання множини параметрів інтервальних моделей з виділенням насиченого блоку ІСЛАР / Дивак М. П., Козак О. Л. // Вісник Хмельницького національного університету. – 2007. – Т.1, № 3 (93). – С. 140–146.

3. Дивак М. П. Задачі математичного моделювання статичних систем з інтервальними даними: монографія / М. П. Дивак. – Тернопіль: Економічна думка, 2011. – 216 с.

УДК 519.7

Ольга Галкіна

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, факультет кібернетики, Україна

СТОХАСТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОГРАМУВАННЯ

Olga Galkina

STOCHASTIC PROGRAMMING MODELS

Існує багато моделей стохастичного програмування, які мають широке застосування у фінансовій сфері. У даній роботі ми описуємо модель очікування, адаптивну модель та модель ресурсів. Модель ресурсів є поєднанням адаптивної моделі та моделі очікування. Модель очікування є статичною моделлю і для такого типу моделей прийняття рішень не залежить від майбутніх спостережень. В моделі очікування розв'язність записується у формі обмеження випадковості (ймовірності).

Приклад 1. $0 < \alpha < 1$, α - рівень надійності, x - вектор значень прийняття рішень розмірності m :

$$P\{w \mid f_j(x, w) = 0, j = 1, 2, \dots, n\} \geq \alpha$$

$$f_j : R^m \times Q \rightarrow R, j = 1, 2, \dots, n$$

В адаптивних моделях інформація, що стосується невизначеності, частково доступна перед прийняттям рішень.

Приклад 2. Адаптивна стохастична проблема може бути представлена у вигляді:

$$\min E[f_0(x(w), w) \mid A]$$

$$s.t : E[f_j(x(w), w) \mid A] = 0, j = 1, 2, \dots, n$$

$$x(w) \in X$$

В даній адаптивній проблемі, A - набір усієї інформації, доступної під час спостережень. Рішення x називається *A-адаптивним* (*A-вимірним*) та $x : \Omega \rightarrow X$. Двоетапні моделі ресурсів є поєднанням моделі очікування та адаптивної моделі. Такі моделі необхідні для того, щоб знайти стратегію, яка передбачає майбутні спостереження та приймає задану інформацію для того, щоб прийняти рішення щодо ресурсів.

Приклад 3. Інвестор враховує відновлення рівноваги позицій портфелю відносно руху цін та майбутніх змін цін на акції. Припустимо, що x - очікуване рішення на першому етапі та $Q(x, w)$ - оптимальне значення для будь-якого Ω . Двоетапна стохастична проблема ресурсів може бути представлена у вигляді:

$$\min f(x) + E[Q(x, w)]$$

$$s.t : Ax = b$$

$$x \in R_+^{m_0}$$

Далі ми використовуємо наступні позначення: y - рішення адаптивної стохастичної проблеми на другому етапі, що залежить від побудови випадкового вектору на першому етапі; $q(y, w)$ - двоетапна функція витрат; $\{T(w), W(w), h(w) \mid w \in \Omega\}$ - параметри моделі; T - технологічна матриця; W - матриця ресурсів; h - двоетапний вектор ресурсів. Технологічна матриця складається з коефіцієнтів, що трансформують рішення x на першому етапі в ресурси для двоетапної проблеми:

$$\min q(y, w)$$

$$s.t : W(w)y = h(w) - T(w)x$$

$$y \in R_+^{m_1}$$

Беручи до уваги дві останні проблеми, двоетапна модель ресурсів може бути

представлена у наступній формі:

$$\begin{aligned} & \min f(x) + E[\min_{y \in R_+^{m_1}} \{q(y, w) \mid T(w)x + W(w)y = h(w)\}] \\ & s.t : Ax = b \\ & x \in R_+^{m_0} \end{aligned}$$

Дане формулювання двоетапної стохастичної проблеми може бути представлено у детермінованій формі. Припустимо, що w має дискретний та скінченний розподіл $\Omega = \{w^1, w^2, \dots, w^N\}$ - опора для w (сценарій набору) та p^l - ймовірність реалізації сценарію w^l . Ми вважаємо, що $p^l > 0$ для усіх $w^l \in \Omega$ та $\sum_{l=1}^N p^l = 1$. Звідси, очікуване значення двоетапної стохастичної проблеми може бути представлено у формі:

$$E[Q(x, w)] = \sum_{l=1}^N p^l Q(x, w^l)$$

y^l - двоетапне значення для кожного $w^l \in \Omega$. Стохастична двоетапна проблемаресурсів може бути представлена у формі:

$$\begin{aligned} & \min q(y^l, w^l) \\ & s.t : W(w^l)y^l = h(w^l) - T(w^l)x \\ & y^l \in R_+^{m_1} \end{aligned}$$

Задана проблема може бути представлена у детермінованій формі:

$$\begin{aligned} & \min f(x) + \sum_{l=1}^N p^l q(y^l, w^l) \\ & s.t : Ax = b \\ & T(w^l)x + W(w^l)y^l = h(w^l) \\ & w^l \in \Omega, x \in R_+^{m_0}, y^l \in R_+^{m_1} \end{aligned}$$

воетапні стохастичні моделі можуть бути також додатковорозширені та представлені у формі багатоетапних стохастичних моделей.

УДК 004.42 : 004.415.53

Дмитро Приходько

QATestLab, Черкаси, Україна

ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНОГО ТЕСТУВАННЯ: ОБГРУНТУВАННЯ ПІДХОДУ

Dmytro Prykhodko

TOOL FOR THE LOAD TESTING PERFORMANCE: APPROACH SUBSTANTIATION

В сфері контролю якості для підвищення продуктивності досить часто виникає потреба в створенні та використанні інструментів з автоматизацією тих чи інших функцій. В автоматизованому тестуванні, зокрема в задачах навантажувального тестування, наявність таких інструментів стоїть досить гостро.

Термін “навантажувальне тестування” може бути використаний у різних значеннях в професійному середовищі тестування програмного забезпечення. У загальному випадку він означає практику моделювання очікуваного використання додатка за допомогою емуляції роботи декількох користувачів одночасно. Таким чином, подібне тестування найбільше підходить для мультикористувацьких систем, частіше – при використанні клієнт-серверної архітектури (наприклад, веб-серверів) [1].

Програма, яка моделює або автоматизує дії користувача, називається ботом. Боти для створення навантаження найчастіше об’єднуються в ботнети [2]. Експериментальним шляхом було виділено три основні підходи в створенні ботів для тестування веб-сайтів: програмна емуляція натиснення кнопок клавіатури з доступом до управляючих елементів вікон сторонніх браузерів, розширення до браузера та створення власного браузера. Результати порівняльного аналізу зазначених підходів подано нижче.

Підхід, заснований на програмній емуляції натиснення кнопок клавіатури з доступом до управляючих елементів вікон сторонніх браузерів, працює за схемою: програма автоматизації → сторонній браузер → веб-сторінка. Тобто програма автоматизації емулює певні дії для зміни стану браузера та передає в його управляючі елементи свої дані, в результаті чого браузер виконує певні дії на веб-сторінці. Перевагою цього методу є кросбраузерність. Серед знайдених недоліків підходу можна виділити наступні:

1. Нестійкість підходу, основним джерелом якої є браузер-посередник. Не встановлено можливий спосіб “легальними” методами контролювати швидкість завантаження сторінок та їх елементів для відловлювання події завершення завантаження. Таким чином, якщо швидкість Інтернету зміниться, то це викличе небажані потенційні завади. Також не до всіх елементів та ресурсів можливо отримати доступ, іноді хоча б частковий. При використанні “нелегальних” методів неможливо бути впевненим, що після наступного оновлення браузера ці можливості не будуть перекриті, також можливі порушення в стабільності його роботи.

2. При роботі програми автоматизованого тестування неможливо виконувати будь-які інші дії на комп’ютері, інакше це призведе до дестабілізації її роботи.

Підхід, що реалізується у вигляді розширення до браузера, працює за схемою: сторонній браузер → розширення, яке базується на ньому → веб-сторінка. Розширення потенційно має майже повний доступ до ресурсів та елементів браузера. Перевагою цього підходу є можливість маніпулювання завантаженим контентом сторінки з набагато меншими обмеженнями, ніж у першому підході. Серед недоліків підходу можна зазначити наступні:

1. Повна залежність від браузера, під який створено розширення. Таким чином, створений додаток не є універсальним для різних браузерів.

2. Залежність від розробників браузерів: необхідність оновлення додатку при кожному оновленні браузера, обмеженість дії з елементами та ресурсами (але набагато менша, ніж в першому підході), дефекти браузерів.

Останній з розглянутих підходів передбачає створення власного браузера. Цей підхід працює за схемою: створений браузер → веб-сторінка. Завдяки цьому повністю усуваються завади та недоліки браузерів-посередників. Перевагами цього підходу є:

1. Незалежність: повний доступ до ресурсів та елементів веб-сайту.
2. Потенційна кроссистемність: в конкретній реалізації використовуються файли динамічних бібліотек Microsoft Internet Explorer, який має версії для різних операційних систем.

3. Документованість та стандартизація використовуваних методів доступу.

Недоліком цього підходу є залежність від розробників браузерних компонентів.

Також існують гібридні варіанти використання цих підходів. Так, саме на основі гібридної схеми реалізовано LoadRunner, програмний продукт компанії Hewlett-Packard, який визнається лідером на ринку подібних інструментів [3].

Однак, зважаючи на властивості всіх проаналізованих підходів, в якості основного для створення робочого прототипу програми автоматизації доцільно обирати саме підхід, заснований на створенні власного браузера. Однією з важливих переваг цього підходу є більша “легкість” в підтримці та модернізації. В сфері інформаційних технологій, яка має досить високу динаміку розвитку, ця перевага є одною з ключових і впливає на експлуатаційну ефективність інструменту навантажувального тестування. Для прикладу, продукт LoadRunner, створений в 2010 році, на даний момент використовує вже застарілі моделі браузерів, що суттєво впливає на його ефективність, яка може проявитися в стабільності роботи при проведенні навантажувального тестування, частковому спотворенні його результатів, проявах дефектів в роботі старих версій браузера, неможливості повноцінної підтримки нових стандартів відображення інформації.

Також слід зауважити, що додаткові аргументи на підтвердження правильності отриманих висновків містяться у публікаціях [5;6;7], які безпосередньо стосуються означеної тематики.

Література

1. Нагрузочное тестирование [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ru.wikipedia.org/wiki/Нагрузочное_тестирование (Перевірено 01.10.2012)
2. Ботнет [Електронний ресурс] – Режим доступу: uk.wikipedia.org/wiki/Ботнет (Перевірено 01.10.2012)
3. LoadRunner 11.0. Новые возможности. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.performance-lab.ru/article/loadrunner-110-novye-vozmozhnosti.html> (Перевірено 01.10.12)
4. CAPTCHA [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/CAPTCHA> (Перевірено 04.10.2012)
5. Бот для браузерной игры, сетевой поход. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/127444/> (Перевірено 04.10.2012)
6. Боты для браузерных игр на AutoIT [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/126957/> (Перевірено 07.10.2012)
7. Создание простого бота для онлайн-игры world of warcraft [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/113258/> (Перевірено 07.10.2012)

УДК 004.41

Юрій Процків, Олег Максимець Олег Ясній

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПАРАЛЕЛЬНІ ОБЧИСЛЕННЯ. OPENMP ЯК ОДИН ІЗ НАЙПРОСТІШИХ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ.

Yuriy Protskiv, Oleh Maksymets, Oleg Yasniy

PARALLEL COMPUTING. OPENMP AS ONE OF THE SIMPLEST MEANS OF IMPLEMENTATION.

В сучасному світі широкого застосування набувають паралельні обчислювальні системи. Це пов'язано з тим, що для вирішення багатьох сучасних задач, наприклад, розміщення свердловин на нафтових та газових родовищах, послідовні обчислення є вже занадто повільними. Для таких задач часто виникає необхідність у великих обсягах пам'яті, яка не доступна для одного процесора. У зв'язку з цим останнім часом стали популярними системи, що забезпечують можливість паралельного обчислення.

Системи для паралельних обчислень класифікуються відповідно до апаратної підтримки розпаралелення. По-перше, це багатоядерність сучасних процесорів, а по-друге, це багатопроцесорність. Суть першого в тому, що процесор складається з двох і більше фізичних ядер на одному кристалі. В цьому випадку система сприймає кожне ядро за окремий цілісний процесор, який володіє повним функціональним набором ресурсів для виконання будь-яких задач. Крім цієї класифікації виділяють також кластери та GRID-системи. Кожний із них має свої переваги і недоліки, наприклад, GRID-системи можуть легко масштабуватися. Основним завданням вищезгаданих систем є значне підвищення продуктивності обчислень.

Швидкість виконання певної задачі насамперед залежить від алгоритму, оскільки тільки правильне розпаралелення етапів розв'язання задачі може забезпечити мінімально можливі затрати часу. Для реалізації вже готових алгоритмів існує широкий спектр програмних продуктів і бібліотек, кожен із яких надає різні можливості розробникам програмного забезпечення. Одним із найпростіших в освоєні продуктом для розробки програм є OpenMP. Це спеціальні директиви для компілятора і бібліотеки функцій, які створюють і організують виконання паралельних процесів, а також синхронізацію між ними. Оскільки ці директиви призначені для багатопроцесорних систем із спільною пам'яттю, то можливість їх застосування на кластерних системах була відсутня. Проте вирішенням цієї проблеми став випуск програмного забезпечення Cluster OpenMP від компанії Intel, яке дозволяє оголосити сховище даних усім вузлам кластерів і завдяки цьому розповсюдити методи OpenMP для створення паралельних програм для запуску на паралельних обчислювальних системах із розподіленою пам'яттю.

OpenMP надає можливість розробнику програмного забезпечення створювати багатопотокові програми на таких відомих мовах програмування як C/C++ і Fortran. При використанні мови C/C++ директиви OpenMP є аналогічними директивам препроцесора, а на мові Fortran є аналогом коментарів.

Таке просте використання директив OpenMP дозволяє розробнику на будь-якому етапі створення паралельної частини за необхідності повернутись до послідовного варіанту програмного продукту. Це забезпечує гнучкість при роботі з розпаралеленням програми і надає можливість розробнику почати створювати програму послідовно і лише в потрібний момент здійснити процедуру розбиття виконання задачі на окремі потоки.

УДК - 63-50+691.3(06)+52.7+511.3

Роман Рудяк, Володимир Жеребний

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ДОРІГ В СИСТЕМІ GPSHOLIDAY

Roman Rudyak, Volodymyr Zherebnyi

INTELLIGENT MODULE THE QUALITY EVALUATION ROADS IN THE GPSHOLIDAY SYSTEM

Інтенсивний розвиток інформаційних технологій створив умови для широкого їх застосування у різних галузях життєдіяльності людства. Одною із таких галузей є сфера туризму. Останнім часом в Україні створено велика кількість туристичних агенцій, які надають послуги в організації подорожей, як правило групових. Тим часом аналіз цього ринку показав, що значна кількість туристів має бажання організації індивідуальних турів за незначні витрати, зокрема до цього сегменту відносять автотуризм. Плануючи відпочинок із своєю сім'єю, друзями чи просто для самого себе ми стикаємося із рядом проблем. Перше, це вибір місця відпочинку. Запропонований туроператорами екскурсійні програми втомлюють швидким темпом пересування всієї групи, традиційний відпочинок на морі здається одноманітним. Самостійний пошук в Інтернет потребує багато часу і не завжди дає бажаний результат. За цих умов на допомогу може прийти створена студентами факультету комп'ютерних інформаційних технологій ТНЕУ програмна система GPSHoliday [1-7].

Для роботи з системою необхідно мати GPS-навігатор. Функції системи розкрито в Інтернет публікаціях [2, 5-7].

Проте, при подорожуванні власним автотранспортом по Україні і по країнах СНД якість доріг не завжди є хорошою, і тому часто подорожі самостійно можуть перетворитися на довгу і дуже виснажливу подорож, де можна і забути про нормальний відпочинок. Автолюбители переважно шукають найкращі дороги для подорожей, але знанням якості всіх доріг не можуть похвалитися навіть водії із дуже великим стажем. Для вирішення цієї проблеми в межах системи GPSHoliday було створено інтелектуальний модуль оцінювання якості доріг та оптимізації маршруту. Для задачі оптимізації було обрано алгоритм Флойда, який дає можливість розраховувати найкоротший шлях на графі [3]. Але цей алгоритм вирішує проблему пересування у ідеальних умовах. Тому було розроблено інтелектуальний модуль який включає оцінку якості дороги для прокладання найкоротшого шляху із пункту А у пункт В. основними компонентами інтелектуального модуля є алгоритми фаззифікації та дефаззифікації коефіцієнтів витрат в умовах нечітко заданих даних.

На рис. 1 наведено фрагмент користувацького інтерфейсу Gpsholiday [4]. Для отримання якості дороги від пункту А у пункт В потрібно ввести ключові слова у текстові поля у формі справа у верхній частині розгорнутого інтерфейсного вікна. Якщо якість дороги не влаштовує користувача, то необхідно використати інтелектуальний модуль попередньо встановивши опцію «оптимізація».

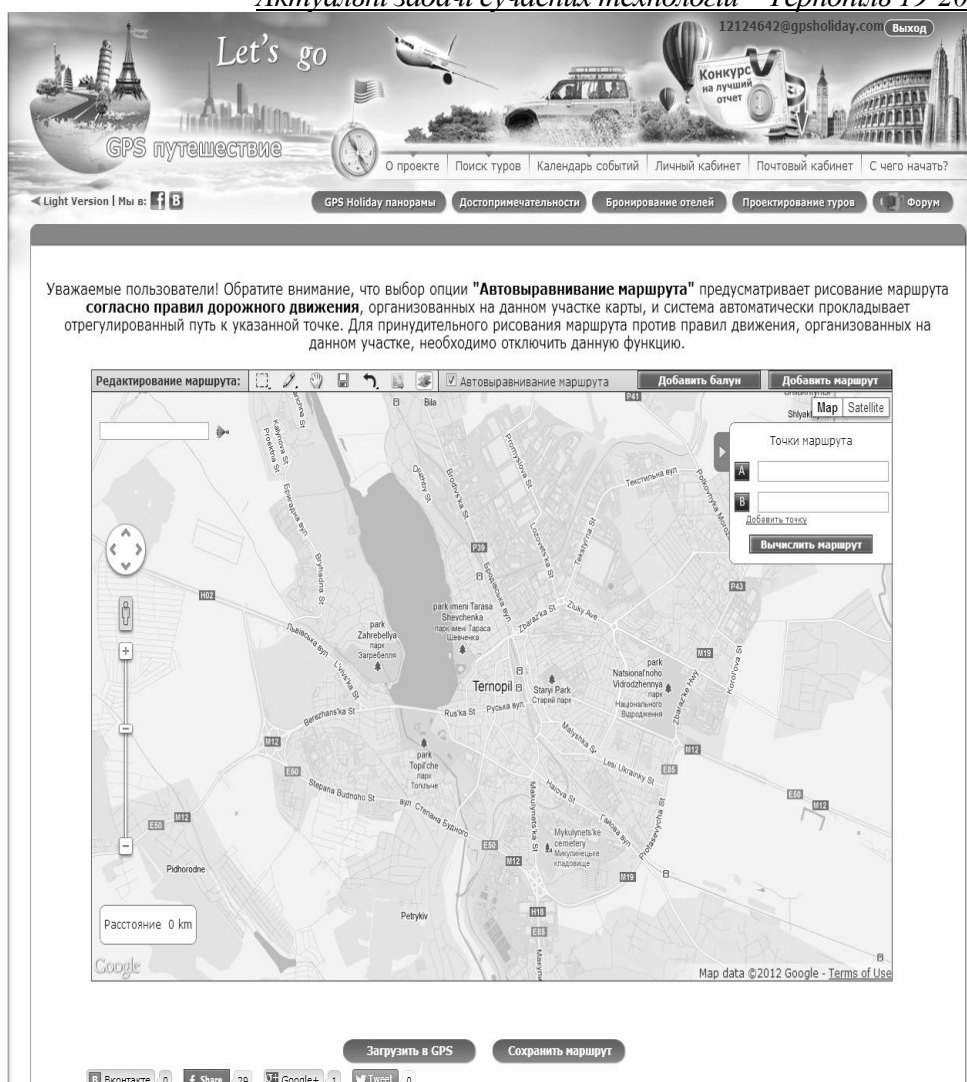


Рис. 1. Видяк користувацького інтерфейсу Gpsholiday.

Результатом роботи інтелектуального модуля є маршрут із вказаною якістю доріг у вигляді кольорової візуалізації: «хороша» – зелений, «задовільна» – голубий, «погана» – оранжевий, «дуже погана» – червоний.

Література

1. www.GPSHoliday.com
2. <http://softrew.ru/obzory/obzor-internet-saytov/338-gps-holiday-s-nami-vy-vsegd-na-pravilnom-puti.html>
3. <http://habrahabr.ru/post/105825/>
4. <http://www.mytravelnotes.ru/2012/11/3d-gps-holiday.html>
5. <http://idcee.org/startups/gpsholiday.htm>
6. <http://catalogr.ru/topic/gps-holiday-kak-sproektirovat-tur-c-chego-nachat/>
7. <http://startupforum.ru/showthread.php?t=2155>

УДК 004.75

Олеся Слабченко, Роман Пономарчук, Валерий Сидоренко

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского, Украина

ВЫЯВЛЕНИЕ СООБЩЕСТВ АБИТУРИЕНТОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С НИМИ СРЕДСТВАМИ SOCIAL NETWORK ANALYSIS

Olesia Slabchenko, Roman Ponomarchuk, Valery Sidorenko

UNIVERSITY ENTRANTS' DETECTION IN SOCIAL NETWORKS AND INTERACTION WITH THEM BY MEANS OF SOCIAL NETWORK ANALYSIS

Демографический кризис 1990-2000 гг. на постсоветском пространстве с одновременным ростом количества новых ВУЗов и их филиалов привели на данный момент к крайнему снижению количества абитуриентов. В условиях жесткой конкуренции ВУЗы вынуждены искать новые эффективные стратегии привлечения потенциальных абитуриентов задолго до начала приемной кампании.

Бурный рост технологий мобильного доступа к Интернету и социальных сетей, приведшие к тотальному увлечению молодежи виртуальным общением, открывают большие возможности для инновационных стратегий выявления потенциальных абитуриентов и взаимодействия с ними в рамках решения агитационных и профориентационных задач. Использование новейших технологий Social Mining и Social Network Analysis [1] позволяет взглянуть на массу абитуриентов в рамках совершенно иной парадигмы: как на неоднородное взаимодействующее сообщество со своими лидерами и сложной системой явных и скрытых связей. Такой подход дает возможность моделирования сообщества абитуриентов, как единого целого, с последующим применением моделей информационного влияния и управления [2]. Это, в первую, очередь, требует понимания концепции информационной системы, реализующей данную идею, чему и посвящена данная публикация.

Целью работы является повышение эффективности процесса информационного взаимодействия с потенциальными абитуриентами путем построения системы выявления и моделирования их сообществ.

Структура предлагаемой системы включает этапы сбора, предобработки, анализа и интерпретации полученных результатов с дальнейшей разработкой стратегии определенного информационного влияния (Рис. 1).

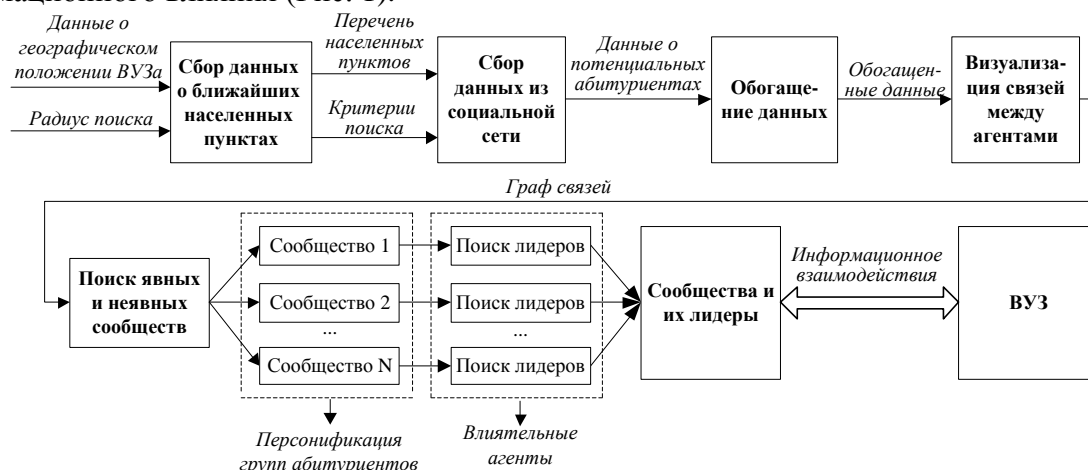


Рис. 1. Концепция системы выявления потенциальных абитуриентов и взаимодействия с ними в социальной сети

В рамках предлагаемой концепции авторами на примере социальной сети Вконтакте исследовано структуру взаимосвязей между потенциальными абитуриентами КрНУ, живущих в г. Кременчуг. Для этого разработано приложение, взаимодействующее с сервером посредством методов API, полученная информация сохранена в реляционную базу данных MySQL. Визуализация данных выполнена в пакете Gephi: построен

неориентированный граф, включающий 32973 ноды. Для его укладки использован алгоритм Force Atlas2, узлы ранжированы по степени. Вершины с нулевой степенью (84,32%) отфильтрованы. Как видно, на графе можно выделить группы, связи между сущностями в которых более насыщенные, чем в сети в целом (Рис. 2). Это дает основание предположить существование подграфов, представляющих собой группы пользователей со схожими параметрами. Для их выявления и анализа осуществлено разбиение графа методом Modularity [1]. Полученные результаты показали наличие 13 крупных подмножеств с тесными внутренними связями (Рис. 3), модулярность графа равна 0,497. При экспресс-анализе выявлено, что в каждый подграф входят абитуриенты, обучающиеся в близких по расположению заведениях. В то же время, в них выделяются группы с лидерами, в которых сосредоточены представители преимущественно одного учебного заведения. Это дает основание исследовать детальнее каждое подмножество графа с целью выявления подгрупп пользователей со сходными интересами и их лидеров для дальнейшей разработки стратегии воздействия на них.

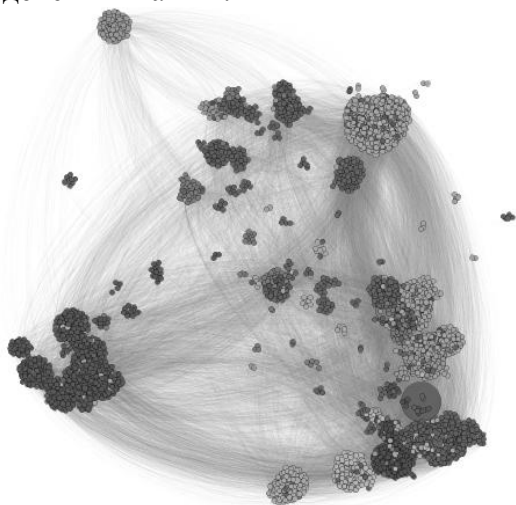


Рис. 2. Структура сегментов потенциальных абитуриентов

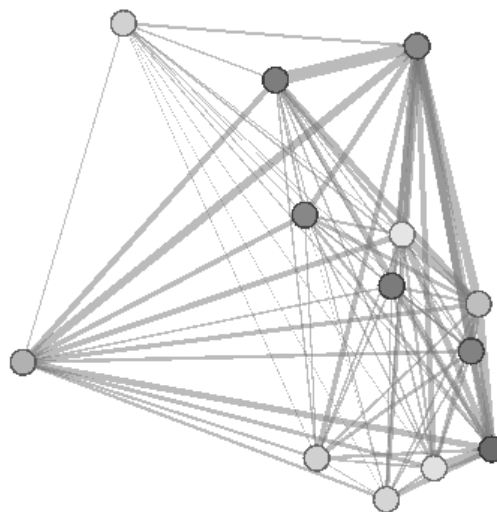


Рис. 3. Укрупненная структура взаимосвязей между сегментами абитуриентов

Предложенная концепция выявления сообществ потенциальных абитуриентов универсальна и может применяться любым ВУЗом. Она позволит разработать стратегии выявления сообществ в соцсетях и информационного взаимодействия с ними, тем самым, повышая эффективность проведения агитационных мероприятий. В конечном итоге, на этой основе возможна разработка SaaS-сервиса, реализовывающего предложенные подходы через веб-интерфейс.

Литература

1. Francesco Bonchi, Carlos Castillo, Aristides Gionis, and Alejandro Jaimes Social Network Analysis and Mining for Business Applications // ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology, Vol.2, No. 3, Article 22, Publication date: April 2011.
2. Губанов Д. А., Новиков Д. А., Чхартишвили А. Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства: моногр. — Москва, 2010. — 225 с.

УДК 004.9

Олена Славко, Інна Шаповал

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНОГО АЛГОРИТМУ ARED У ЗАДАЧІ ДИНАМІЧНОГО БАЛАНСУВАННЯ МЕРЕЖНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Olena Slavko, Inna Shapoval

USING OF MODIFIED ARED ALGORITHM IN A TASK OF DYNAMIC NETWORK LOAD BALANCING

Інтенсивний розвиток сучасних мережних технологій (наприклад, технології бездротових і Ad Hoc мереж), обумовлює специфіку сервісів, що надаються Інтернет-користувачам. Перегляд відео, прослуховування аудіо контенту в режимі онлайн, інтерактивні ігри, IP-телефонія, Інтернет-конференції вимагають підтримки відповідного рівня якості обслуговування (Quality of Service, QoS). Ця задача ускладнюється значним об'ємом і гетерогенністю трафіку, що передається в реальному часі в умовах невизначеності динаміки потоків даних і мережного середовища.

Для вирішення проблеми перевантажень у мережних вузлах або їх групах застосовуються методи оптимізації програмної частини сервісу, кешування даних, масштабування апаратної частини системи, а також методи запобігання появи та керування заторами. До методів керування мережними ресурсами також відносять і динамічне балансування робочого навантаження вузлів у комп'ютерних мережах. Широкомовні запити, які використовуються політиками визначення можливості участі вузлів у балансуванні навантаження, призводять до суттєвого збільшення трафіку в мережі та виникнення заторів, що збільшує дисбаланс завантаження вузлів.

У роботі запропоновано поєднати модифікований алгоритм превентивного відкидання пакетів при передачі даних, а саме модифікований алгоритм адаптивного випадкового раннього виявлення ARED (Adaptive Random Early Detection), що розроблений у роботі [1], із адаптивним алгоритмом керування мережним трафіком на основі нечіткої бази знань і концепції активних мереж, що розроблений у роботі [2].

Модифікований ARED використовує коригуючий параметр при визначенні середньої довжини черги у буфері маршрутизатора на основі аналізу умови стабільності черги і динамічного налаштування максимальної ймовірності втрат пакетів при виникненні перевантажень. Адаптивний алгоритм балансування навантаження керує потоками даних на основі зміни інтенсивності балансування залежно від поточного стану завантаження ліній зв'язку в мережі. Поєднання цих методів дозволяє підвищити пропускну здатність мережі та запобігати виникненню колізій при високій інтенсивності мережного трафіку за рахунок використання фаззи-логіки для підвищення показників якості балансування навантаження, а також за рахунок зменшення часу налаштування керуючих параметрів алгоритмів керування мережними потоками даних у реальному часі для забезпечення QoS різного трафіку.

Література

1. Славко О.Г. Удосконалення методу ARED в умовах параметричної невизначеності мережі / Комп'ютерні системи та мережні технології (CSNT-2012): тези доповідей V міжнародної науково-технічної конференції. – Київ, 13-15 червня 2012 р. – К.: НАУ, 2012. – С. 119.
2. Сисюк Г.Ю., Шаповал І.С. Адаптивний алгоритм балансування навантаження в комп'ютерних мережах / Інженерія програмного забезпечення. 2010. – № 3 – К.: НАУ. – С. 77–88.

УДК 519.876

Павло Струбицький, Ірина Струбицька

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ПОБУДОВА ДИСКРЕТНИХ МОДЕЛЕЙ ЯК ПРОЦЕС МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Pavlo Strubysky, Iryna Strubyska

DISCRETE MODELS CONSTRUCTION AS MACHINE LEARNING PROCESS

Важливою властивістю будь-якої моделі, яку вона повинна набути в процесі навчання, є її здатність до узагальнення. Якщо модель навчилася і набула цю властивість, то вона буде видавати правильний результат при подачі на її вхід не тільки даних, на яких вона навчалася, але й даних, які не приймали участі в процесі навчання.

По суті, оптимізація параметрів при побудові дискретних динамічних моделей є машинним навчанням. Програма навчається на прикладі, а після закінчення фази навчання може узагальнювати. Тобто система не просто вивчає наведений приклад, а й вивчає закономірності в даних для навчання. При певному наборі параметрів модель повинна відтворювати закономірності, отримані під час навчання, для подальшого прогнозування.

У теорії нейронних мереж, щоб перевірити здатність моделі до узагальнення, всю навчальну вибірку поділяють на дві множини [1]:

- 1) навчальна;
- 2) тестова.

Навчальна вибірка використовується безпосередньо для навчання моделі. Тестова не використовується для навчання, а для перевірки властивості узагальнення моделі.

Тоді у процесі навчання моделі можна виділити дві похибки:

- 1) похибка навчання;
- 2) похибка узагальнення.

Похибка навчання — це помилка, яка допущена моделлю на навчальній вибірці. На кожній ітерації навчання для неперервної вхідної змінної вона розраховується як середньоквадратична похибка.

Похибка узагальнення — це помилка, яка отримала на тестових прикладах, тобто обчислюється по тих же формулах, але для тестової множини [2].

Якщо в процесі навчання була отримана достатньо мала похибка як на навчальній, так і на тестовій вибірці, то можна зробити висновок, що модель набула властивість узагальнення.

Розміри навчальної і тестової вибірки залежать від конкретної задачі. Навчальна множина повинна бути більша, ніж тестова, і містити достатньо даних для якісного навчання моделі. Розмір тестової множини визначається запасом даних навчальної вибірки. Якщо даних мало, то тестову вибірку беруть по менше — 5 % від загального об'єму вибірки. Якщо навчальна вибірка має достатній запас, то тестову множину можна брати 20–30 % [3].

Пропонуємо застосувати даний підхід при моделюванні дискретних динамічних систем, так як і при їх побудові модель спочатку навчається на вхідних даних. Вхідні дані моделі розіб'ємо на дві вибірки (навчальну і тестову) і обчислимо відповідні похибки на кожній ітерації оптимізаційного підходу.

Для наочності побудуємо макромодель трьохполюсника, вхідними значеннями якого є значення напруги, а вихідними – сили струму. Кількість дискретів рівна 58. Отже, навчальна вибірка буде складатись з 55 значень, а тестова, відповідно, - 3.

Для навчальної вибірки значення похибки зображено на рис. 1, а для тестової – на рис. 2.

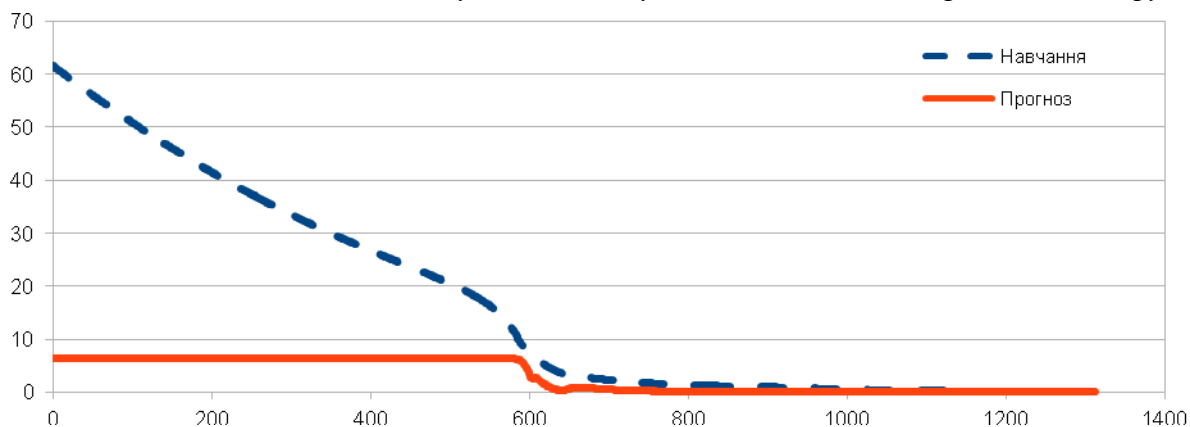


Рис. 1. Похибка на навчальній вибірці

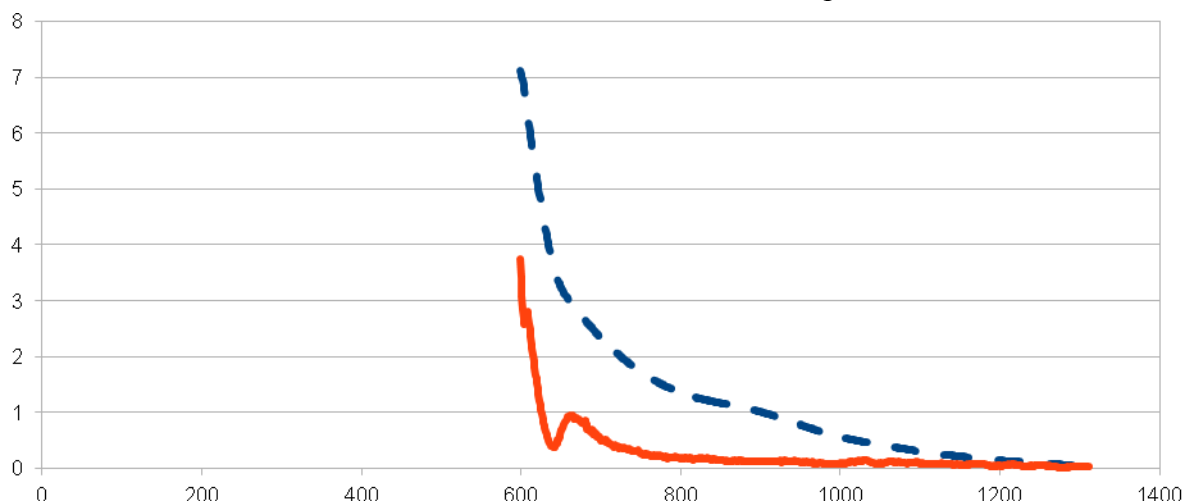


Рис. 2. Похибка на тестовій вибірці

Процес навчання моделі є задачею мінімізації функції вихідної похибки $E(t)$, де t — номер ітерації навчання. В процесі навчання похибка навчання монотонно зменшується. В той же час після певної ітерації може спостерігатись збільшення помилки узагальнення, що говорить про погіршення властивості узагальнення моделі. Тобто виникає, так званий, ефект перенавчання.

Виходячи з вище написано, можна зробити висновок, що інколи процес навчання потрібно зупиняти, це дасть змогу:

- 1) зменшити похибку узагальнення моделі;
- 2) скоротити кількість ітерацій і відповідно зменшити час при побудові моделі.

Література

1. Alpaydin E. Introduction to Machine Learning / Ethem Alpaydin. Cambridge, MA: The MIT Press, 2010. – 579 p.
2. Bishop C. Pattern Recognition and Machine Learning. Information Science and Statistics / Christopher M. Bishop. - New York: Springer, 2009. – 738 p.
3. Mitchell T. Machine Learning / Tom M. Mitchell. New York: McGraw-Hill, 1997. – 414 p.

УДК 621.391

Юсиф Сулейман, Александр Воргуль

Харьковский Национальный университет радиоэлектроники, Украина

МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕТЕОРНОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Yousif Sulaiman, Alexander Vorgul

MODERNIZATION OF METEOR BURST CHANNEL DATA TRANSMISSION SYSTEM

Данная работа посвящена решению задачи по разработке современной цифровой системы передачи данных применительно к метеорному каналу связи.

В настоящее время объем передаваемой информации в системах различного назначения растет. Разнообразие областей применения, условий работы и необходимых характеристик и параметров требует использования различных систем в различных условиях. Один из примеров системы передачи информации – метеорная система передачи информации (МСПИ). Одним из несомненных недостатков метеорной МСПИ является прерывистость сеанса связи, но для цифровых систем с памятью это не преграда.

С одной стороны, нам представляется, что потенциал метеорного канала связи не использован полностью. В Проблемной научно-исследовательской лаборатории радиотехники ХИРЭ (ныне ХНУРЭ) в течение ряда лет проводились исследование метеорных радиоотражений и смежных физических процессов, а также разработка аппаратуры, использующей метеорный канал. Среди разработок была и аналоговая МСПИ, см., например, [1,2], которая обладает следующими характеристиками:

- девиация частоты 100...150 Гц,
- вид модуляции некогерентная прямая двухчастотная телеграфия
- рабочая частота 40,6 МГц,
- выходная мощность передатчика 300 Вт,
- чувствительность приемника 120 дБ,
- длина трассы до 2000 – 2200 км,
- полоса пропускания канала, не менее 2 МГц,
- типичное соотношение сигнал/шум 10–15 дБ,
- скорость передачи 20-100 бит/с.

Невысокий разнос рабочих частот приема и передачи позволяет использовать для приема и передачи одну и ту же антенну при дуплексной работе. Здесь отметим, что чем ниже рабочая частота, тем больше численность метеоров (то есть лучше канал связи при прочих равных условиях). Многочисленные эксперименты позволили считать, что число «полезных» метеорных следов пропорционально корню квадратному из передаваемой мощности (при прочих неизменных параметрах аппаратуры и трассы) [1,2].

Специалисты из Японии разработали МСПИ на базе специализированного цифрового процессора обработки сигналов ADSP21061, см. [3]. В работе указывается на возможность развертывания сети из, возможно, автоматических станций. Получены следующие характеристики:

- рабочая частота 30-100 МГц
- полоса пропускания НЧ тракта 16 кГц
- выходная мощность передатчика
 - центральный пункт 50 Вт
 - удаленный пункт 100 Вт
- скорость передачи, 1200 бит/с
- вид модуляции цифровая бинарная ФМ или цифровая квадратурная ФМ.

С другой стороны, современные алгоритмы обработки сигналов и методы их реализации обеспечивают лучшие характеристики и в худших условиях. Основная идея модернизации – программно управляемое радио (SDR) [4]. Структурная схема МСПИ приведена на рисунке.

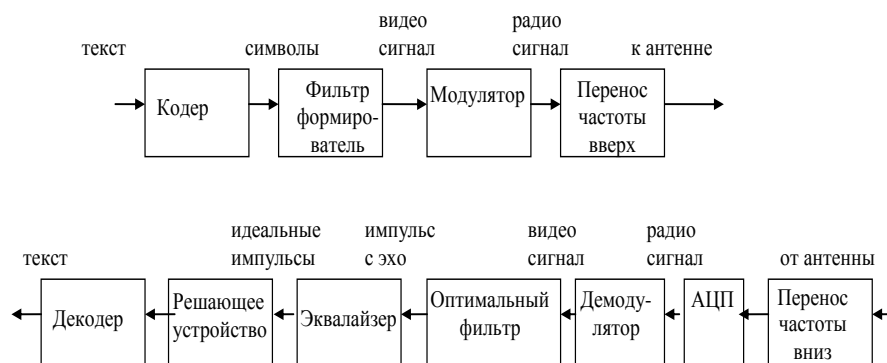


Рис.1. Структурная схема МСПИ

Аналоговая аппаратная часть представляет собой внешний ВЧ радиointерфейс, содержащий однократный преобразователь частоты с невысокой стабильностью, возможно, с фиксированным значением несущей частоты. Эта часть в схеме представлена узлами переноса сигнала по частоте. Остальная часть алгоритма обработки как в приемном, так и в передающем устройстве выполняется в цифровом виде, с помощью специализированного вычислительного устройства. Передающая часть содержит не показанный на схеме АЦП со свободным опорным генератором. Для цифрового варианта МСПИ работу упрощает наличие АРУ непосредственно перед АЦП. В идеальном случае считают, что частота и фаза несущего колебания в опорных генераторах пунктов совпадают, иначе необходим узел, выполняющий регулировку частоты несущего колебания. В схеме условно не показан узел восстановления частоты и фазы опорного колебания АЦП в приемном устройстве.

При реализации новой системы согласно структурной схеме на рисунке, задача синтеза распадается на следующие подзадачи:

- синтез фильтра формирователя и согласованного фильтра,
- синтез модулятора и демодулятора,
- синтез кодера и декодера,
- синтез эквалайзера

Существенным является то, что большая часть системы представляет собой программу, что значительно снижает время разработки и его стоимость, позволяет выполнить всестороннее моделирование проекта и увеличивают возможности по преданию МСПИ дополнительных функций.

Література

1. Антипов И.Е. Развитие теории и совершенствования радиометеорных систем связи и синхронизации. И.Е. Антипов, Ю.А. Коваль, В.В. Обельченко. Харьков: коллегіум, 2006. 308с.
2. Дистанционные методы и средства исследования процессов в атмосфере Земли / Под ред. Б.Л. Кашеева, Е.Г.Прошкина, М.Ф.Лагутина, – Харьков, Харьк.ун-т радиозлектроники; Бизнес Информ 2002, 426 с.
3. Kh. Mahmud, K. Mukamoto, A. Fukuda Development of MBC System Using Software Modem. IECE Trans. Commun., Vol. E83-B, No 6 June 2000, pp 1269 - 1281
4. C.R. Johnson, Jr., W.A. Sethares, A.G. Klein software Receiver Design. – Cambridge Univ.Press, 2011, 465p.

УДК 629.735.05:681.178(043.2)

Олександр Цьона

Національний авіаційний університет, Україна

СТАТИСТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ФІЛЬТРАЦІЇ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН

Olexandr Tsona

STATISTICAL ATTITUDE TO SOLVING PROBLEMS FILTRATION RANDOM VARIABLES

Завдання відбору випадкових величин вирішується наступним чином. Нехай спостерігається послідовність векторів $\{Y\}_n = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_n\}$ яка статистично поєднана з послідовністю векторів стану динамічної системи $\{\vartheta\}_n = \{\vartheta_1, \vartheta_2, \dots, \vartheta_n\}$, що в свою чергу відповідає рівнянням $\vartheta_{n+1} = \Phi_n \vartheta_n + \Gamma_n \eta_n = \vartheta_{n+1} + \Gamma_n \eta_n$ (Модель траєкторії цілі, де ϑ_n – s-мірний вектор параметрів цілі на n-му кроці; Φ_n – відома (sxs)-мірна перехідна матриця; η_n – h-мірний вектор обурення параметрів траєкторії; Γ_n – відома (sxh)-мірна матриця; ϑ_{n+1} – детермінована (необурена) складова вектора параметрів траєкторії цілі на (n+1)-му кроці), та $Y_n = H_n \vartheta_n + \delta Y_n$ (Модель процесу вимірювання). Необхідно знайти поточну оцінку ϑ_n вектора стану ϑ_n .

В теорії статистичних рішень існує необхідний метод для вирішення поставленої задачі. З наступного співвідношення: $\vartheta_n = \int_{\Theta} \vartheta_n \omega(\vartheta_n | \{Y\}_n) d\vartheta_n$ де $\omega(\vartheta_n | \{Y\}_n)$ – апостеріорна щільність ймовірності поточного значення вектора параметрів ϑ_n за даними послідовність вимірювань $\{Y\}_n$; Θ – простір можливих значень оцінюваного векторного параметру ϑ .

Якщо функція апостеріорної щільності ймовірності унімодальна і є симетричною по відношенню до моди, то оптимальна оцінка параметру визначається з рішення рівняння $\frac{d\omega(\vartheta_n | \{Y\}_n)}{d\vartheta_n} \Big|_{\vartheta_n = \hat{\vartheta}_n} = 0$ при $\frac{d^2\omega(\cdot)}{d\vartheta_n^2} < 0$ і називається оптимальною оцінкою за

критерієм максимуму апостеріорної щільності ймовірності.

Таким чином, у розглянутому випадку (а також у разі будь-яких інших розумних критеріїв якості оцінки) обчислення апостеріорної щільності ймовірності є достатньою процедурою для отримання оптимальних оцінок.

$\omega(\vartheta_n | \{Y\}_n) = \frac{\omega(Y_n | \vartheta_n) \omega(\vartheta_n | \{Y\}_{n-1})}{\int_{\Theta} \omega(Y_n | \vartheta_n) \omega(\vartheta_n | \{Y\}_{n-1}) d\vartheta_n}$ Відповідно до мат. методів в статистиці і постановці

експериментів можливі такі підходи до обчислення апостеріорної щільності ймовірності: груповий та рекурентний, що складається в послідовному уточненні апостеріорної щільності ймовірності після кожного нового експерименту. При першому підході повинні бути задані апріорні статистичні дані оцінюваного параметра, при другому підході в якості апріорного розподілу на наступному кроці використовується прогнозований розподіл за даними, отриманими в попередньому кроці. Рекурентне обчислення (при відсутності і кореляції шумів моделі до похибок вимірювання) здійснюється за формулою: При вирішенні практичних завдань фільтрації, використовують різні апроксимації моделей і статистичних характеристик шумів системи і процесу вимірювання.

УДК 681.3.07

Ярослав Николайчук, Володимир Шаряк

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ІЄРАРХІЧНО–РЕКУРЕНТНОЇ МОДЕЛІ БАЗИ ДАНИХ В БАЗИСІ ГАЛУА

Yaroslav Nykolaychuk, Volodymyr Sharyak

RESEARCHS HIERARCHICAL–RECURRENT MODELS DATABASE IN BASES OF GALOIS

В даний час в теорії та техніці цифрової обробки даних спостерігається ефективно використання теоретико-числових базисів (ТЧБ) для швидкодійних теоретико-числових перетворень, які реалізують числові згортки та цифрову обробку сигналів. Аналіз використання технологій має виключно широке застосування ТЧБ Радемахера, який породжує двійкові кодові системи числення. Значне прискорення швидкості процесорів та спрощення програмних алгоритмів забезпечують ТЧБ Крестенсона та ТЧБ Галуа.

Проведені дослідження і порівняння матриці ТЧБ Радемахера з матрицею–вектором ТЧБ Галуа та їх застосування при організації баз даних(БД) та знань, показують що традиційний спосіб ідентифікації та кодування елементів БД в ТЧБ Радемахера є неефективним, надлишковим і завадоне захищеним, крім того традиційний метод є незахищеним від несанкціонованого доступу, що достатньо ефективно реалізується в ТЧБ Галуа. Очевидно, що глибокі дослідження застосування теорії і методів кодування даних та організації БД в ТЧБ Галуа є актуальними і перспективними [1,2,3].

Метою даної роботи є дослідження ієрархічних БД застосовуючи ТЧБ Галуа, проведення порівняльної характеристики матриці ТЧБ Радемахера з матрицею–вектором ТЧБ Галуа. Порівняння ефективності кодування елементів БД в різних базисах.

Методика дослідження: аналіз використання ТЧБ в інформаційних технологіях, методом кодування елементів ієрархічних моделей БД в ТЧБ Галуа, моделювання нової ієрархічно–рекурентної БД в ТЧБ Галуа.

Логічна структура ієрархічно–рекурентної моделі БД в базисі Галуа. При застосуванні ТЧБ Галуа реалізується рекурентний метод кодування елементів ієрархічних БД, що представлено архітектурою на рисунку.1. ТЧБ Галуа має кодову матрицю, яка перетворюється у вектор, кодування даних в ТЧБ Галуа є рекурентним, і описується теорію полів Галуа. Таким чином ТЧБ Галуа є найбільш компактним з відомих ТЧБ. Кодова матриця-вектор ТЧБ Галуа $-V_{Gal}$, де $m=1$ – число стовпців; N – однобітових рядків; об'єм матриці $V=N$; число активних елементів: $n=N/2$. [1,2,3].

При цьому для кодування елементів ієрархічної БД в ТЧБ Радемахера або Крестенсона необхідно дані кодувати згідно з кодовою матрицею.

Очевидно що в даній кодовій матриці ТЧБ Радемахера однозначно відповідає матриця-вектор ТЧБ Галуа. Тому, на основі відповідності можна зробити порівняльну характеристику ТЧБ Радемахера з ТЧБ Галуа. [1,2,3].

Рекурренція

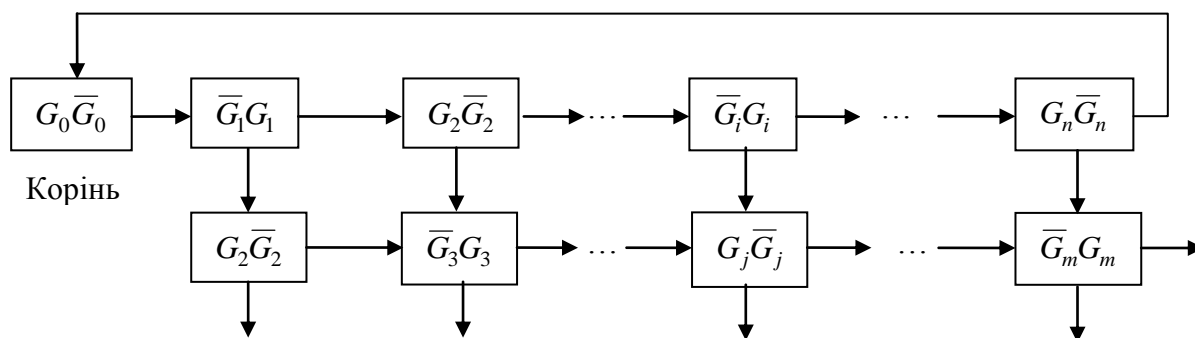


Рис.1. Ієрархічно-рекурентна модель БД у базисі Галуа

Порівняльна характеристика матриці Радемахера з вектором Галуа

ТЧБ Галуа породжує систему числення Галуа. Наприклад при $m = 4$; $N = 2^4 = 16$ кодовий вектор базису Галуа описується двійковою послідовністю 11110101110010000. Для кодування чисел m в ТЧБ Радемахера в діапазоні $0-N$ необхідно $\log_2 N$ розрядів двійкових чисел. При кодуванні ТЧБ Галуа на кожен N_i число припадає 1біт Галуа. А для кодування чисел N з вектору необхідні рекурентно вибрати m -біт даних що засвідчує максимальну упаковку інформації в ТЧБ Галуа. Властивість рекурентності зв'язків ієрархічної БД при кодуванні елементів її в ТЧБ Галуа дозволяє по новому розглянути характеристики організації таких БД [1,2,3].

Порівняння ефективності кодування елементів БД в різних ТЧБ. Визначимо розрядність коду ідентифікатора елементів в ТЧБ Галуа, де:

$m = \lceil \log_2 5000 \rceil$, об'єм кодової інформації $mG = 122$ біт, кодова розрядність ідентифікатора в базисі Радемахера $mR = 1079$ біт, коефіцієнт стиснення ідентифікатора елементів БД в базисі Галуа $K_c = \frac{mR}{mG} = \frac{1079}{122} = 8,84$. кодування числа елементів в групі після коду ідентифікатора, тобто $mGn = 60$ біт.

Звідки коефіцієнт стиснення об'єму даних при переході в базис Галуа по відношенні до базису Радемахера дорівнює: $K_s = \frac{mR}{mGn} = \frac{1079}{60} = 17,98$ [1,2].

Результати досліджень є моделювання нової ієрархічно-рекурентної БД в ТЧБ Галуа, яка буде основою для побудови інших баз даних в базисі Галуа.

На основі проведеного дослідження ієрархічної бази даних, можна побудувати нову ієрархічно-рекурентну модель БД в ТЧБ Галуа та на її основі можна побудувати нову лінійно-рекурентну модель БД, нову вертикально-рекурентну модель БД та нову ієрархічно-реляційну модель БД.

Література

1. Николайчук Я.М., Шаряк В.В. Теоретико-числові базиси та їх застосування при організації бази даних. / Я.М. Николайчук, В.В. Шаряк /Оптико-електронні-Інформ.-енерг.техн.ВНТУ.Вінниця.№2.(2).2006.-С.59-66.
2. Шаряк В.В.. Методи кодування елементів ієрархічних моделей баз даних в базисі Галуа./ В.В. Шаряк/ Науковий вісник. ІМЕ,,ГА''. Івано-Франківськ №2(10).2006.-С.18-23.
3. Шаряк В.В.Архітектура і кодування баз даних на основі теоретико-числових базисів./ В.В.Шаряк/ Вісник. ТДТУ. Тернопіль, №1, (3) 2007.- С.17-23.

УДК 004.9:657.1

Оксана Яшина

Хмельницький національний університет, Україна

РОЗВИТОК ТА ЗАСТОСУВАННЯ СМАРТ-ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Oxana Yashyna

THE DEVELOPMENT AND IMPLICATION OF SMART-TECHNOLOGIES IN MODERN LIFE

Науково-технічні рішення, що виникають внаслідок освоєння смарт матеріалів та технологій дозволяють вийти на якісно новий технологічний рівень в розвитку економіки. У Європі 34% всіх ІТ-департаментів використовують або планують використовувати smart ("розумні") технології. В Україні ж розповсюдження smart-технологій йде надзвичайно повільно, оскільки бізнес не бачить вигоди від співробітництва із ІТ-компаніями. Разом з цим кожні півтора роки об'єми даних збільшуються в два рази і 80% цих даних є неструктурованими. ІТ-департаментам та аналітикам стає складно працювати з великими об'ємами даних. Саме тому в таких випадках використання смарт-технологій є найбільш доцільним.

До «розумних» технологій відносять технології, що включають smart-чіпи, радіомітки, системи аналізу, засоби відеоспостереження та відеомоніторингу, мобільні системи, системи відслідковування соціальних мереж. Smart-технології — це технології, що дозволяють провести аналіз, обробити його результати, а також дати рекомендації щодо подальшої побудови бізнесу. Наприклад, в банківській сфері на основі моніторингу соціальних мереж будується оцінка цінності клієнта та передбачається ризик його втрати. Більшість smart-технологій можуть працювати без участі людини. Ці технології використовуються при утворенні розумних будинків, офісів, промислових підприємств та міст. В 2011 в Україні вперше розробили та випустили спеціальну банківську платіжну карту для мобільних телефонів та комп'ютерів. Карта флеш-пам'яті microSD дає можливість оплачувати рахунки з мобільного телефону, смартфона чи персонального комп'ютера через мережу Інтернет. Це спеціальна карта флеш-пам'яті microSD із вбудованим смарт-чіпом. Смарт-чіп призначений для виконання платіжних операцій та має такі ж властивості як і пластикова платіжна смарт-карта. Вона проходить всі стандартні процедури банківської ініціалізації та є повноцінною платіжною карточкою Національної системи масових електронних платежів. Завдяки їй можна безпечно оплачувати товари та послуги з комп'ютера та мобільного телефону, незалежно від мобільного оператора та типу мережі, яка використовується (2G, 3G, 4G, Wi-Fi). Флеш-пам'ять може бути використана для збереження інформації в будь-якому пристрої, який підтримує формат карточок пам'яті microSD. Мікрокарта має 2 Гб пам'яті для довільного використання. Вона зручна та універсальна у застосуванні. Хочеться підкреслити, що це перший досвід у світі із залученням смарт-технологій для оплати послуг через інтернет.

Smart-технології допомагають сьогодні бізнесу робити основні активи підприємства – фізичні, людські та фінансові – не тільки ефективними, але й «розумними». Інтеграція корпоративних та традиційних соціальних мереж, використання в роботі технологій відео-конференцв'язку різко підвищують ефективність спільної роботи співробітників. Важливим є правильний вибір та використання свого набору Smart-технологій для розв'язування ключових бізнес-задач конкретного підприємства в конкретній області. Тільки в цьому випадку підприємство реально отримує конкурентні переваги на ринку, стаючи Smart-бізнесом.

УДК 621.327

Павло Авраменко

Національний університет України «КПІ», Україна

СУЧАСНІ МЕТОДИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ УСТАНОВКАХ

Pavlo Avramenko

MODERN METHODS OF ENERGY SAVING IN LIGHTING INSTALLATIONS

In recent years the problem of energy saving in lighting installations has acquired a particular importance all over the world. A large number of associations and enterprises working in the field of lighting engineering are currently involved in finding the feasible solutions to this problem. What makes it an urgent issue is the energy shortage. For instance, the growth of industrial output in China leads to a continuous shortage of electricity. In summer 2012 as well as in the previous year there was the energy shortage of as much as 30-40 million kilowatts. According to the International Energy Agency (IEA) more than 20% of the total electricity consumed is intended for lighting purposes. On the whole, the cost of electricity consumed for lighting is approximately €265 billion a year [3]. Thus, if this issue is not addressed immediately, the global consumption of lighting resources is most likely to increase by 60% by 2030.

The main energy saving technologies applied in lighting engineering are:

- the use compact fluorescent lamps (CFLs)
- the use of T5 fluorescent light bulbs
- installation of electronic control gear (ECG)

Let us consider the mentioned above methods in more detail.

Compact fluorescent lamps. In the last decades the output of CFLs has grown tenfold. Compared with incandescent lamps, CFLs have 8-12 times longer service life and five times greater light output (luminous efficacy). The practical applications of such CFLs can be most effective in lighting installations in which the most common sources of light are conventional incandescent lamps.

The field of CFL utilization is residential areas as well as commercial and office buildings. Small-sized CFLs with ECG can directly replace incandescent light bulbs. It has been calculated by *Philips Lighting* that by replacing three 60W incandescent light bulbs in any out of the 145 million households in the EU with three 11W CFLs with ECG of equivalent luminous flux output we may achieve the annual energy savings which could result from the elimination of ten 600MW thermal power plants in the territory of Europe [1: p.876].

T5 fluorescent light bulbs. In 1995-1996 the production of a new-generation linear fluorescent light bulbs was begun. At present two series of lamps are manufactured: T5 type with a thin 16 mm tube, which reach the highest light output of 104 lm/W, and ultrathin 7 mm lamps with the highest luminous flux per unit length, being designed for the operation only with ECG.

The main advantages of fluorescent light bulbs are the high luminous efficacy, a long service life (up to 20,000 hours), and a small decay in luminous flux during the operation period. The use of T5 fluorescent light bulbs with special-type ECG will reduce the power losses by 30-35%. The above advantages can allow decreasing the power capacity of lighting installations from 25 to 10 W/m² without any adverse effects upon the lighting performance quality.

Electronic control gear. ECGs are secondary power sources intended for the operation with fluorescent light bulbs. They have almost unlimited functionality required to provide optimum starting and operating modes of fluorescent light bulbs.

The main advantage of ECGs in terms of energy saving is not only the reduction of intrinsic loss and power consumption, but also the increase of light output to 50%. As a result, one may pre-

dict that future lighting technology will heavily rely upon using this type of control gears, reaching the energy saving rate of 75%. The set of T5 fluorescent light bulbs with A-class ECG also offer some prospects in terms of energy saving. Thus, the European Commission intends to take the challenge of increasing the market share of ECG to 55% [1: p.878]. The potential of energy savings by using the above lighting methods is illustrated in Table 1.

Table 1. The potential of energy savings

| Lighting method | Energy savings |
|---|-----------------------|
| Use of CFLs (direct replacement of incandescent lamps) | 75-80% |
| Use of energy-efficient T5 fluorescent light bulbs | 30-35% |
| Use of ECG | 75% |

Today the most promising and exciting trend in energy saving in the field of lighting engineering is the use of light emitting diodes (LEDs). This is the most recent type of light sources that fundamentally differs from thermal radiators or gas-discharge tubes and is very attractive in terms of energy efficiency and environmental compatibility.

In contrast to other light sources LEDs give the advantages of high luminous efficacy (100-150 lm/W), low power consumption, high efficiency, high durability (more than ten years of continuous operation), etc. Due to a rapid progress in the field of LEDs design there are already a number of installations available in which LEDs are applied for general lighting. For example, the construction of Turning Torso building in Malmö (Sweden) is a real-life illustration of how LEDs are used for space lighting. Over 16,000 Golden DRAGON High-Flux LED illuminate the Turning Torso corridors with a pleasant uniform light. Motion sensors can reduce energy consumption, and the LEDs reach their full luminous flux at once. Even frequent on/off switching will not shorten the useful life of LEDs. However, the high cost is the major obstacle to the wide application of LEDs.

Modern lighting technology can save up to 40% of electricity worldwide, which amounts to €106 billion a year [2]. A simple substitution of more efficient technologies for incandescent lamps in all areas of lighting applications will save the energy proportional to that produced by 400 coal-fired power plants and reduce the global energy consumption by about 2.5%. At any rate the energy savings in lighting should not be achieved by lowering the lighting standards or abandoning artificial lighting, since the losses from deterioration of lighting conditions may greatly exceed the cost of electricity saved.

References

1. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б.Айзенберга. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Знак, 2006. – 972 с.
2. Энергосбережение. Световые решения для всех сфер применения. Режим доступа: http://www.lighting.philips.ru/pwc_li/ru_ru/connect/assets/product_brochures/Energysaving_brochure.pdf
3. Guidebook on energy efficient electric lighting for buildings. Aalto University School of Science and Technology. Department of Electronics. Lighting Unit. Espoo 2010. Retrieved from http://www.ecbcs.org/docs/ECBCS_Annex_45_Guidebook.pdf

УДК 640.4:658.589

Оксана Баталіна

ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, Україна

ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ РЕШЕНИЙ В ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОСТИНИЧНОГО ХОЗЯЙСТВА

Oksana Batalina

IMPLEMENTATION OF ENERGY SAVING DECISIONS IN HOTEL ENTERPRISES

Украина имеет значительные природные ресурсы и уникальную для Европы окружающую среду, однако в то же время является одной из наиболее экологически загрязненных стран региона. Во многих странах большое количество первичной энергии используется напрасно из-за несовершенной конструкции или нерациональной эксплуатации оборудования. Украина является одной из стран мира, где энергетические ресурсы используются наименее эффективно. В настоящее время обращение к эффективной энергосберегающей политике отражено в Законе Украины «О энергосбережении», комплексной государственной программе энергосбережения, принятой правительством Украины, в Глобальной стратегии энергосбережения для Украины, Рекомендациях Совета Европы, а также в ряде указов Государственного комитета Украины по энергосбережению. Данные документы затрагивают все сферы деятельности, в том числе и отрасль гостиничного хозяйства.

Эффективность работы гостиниц в значительной мере зависит и от энергопотребления. Большое значение также имеет применение экологических подходов. Системы управления микроклиматом, горячего водоснабжения и освещения охватывают как номера для посетителей, так и служебные помещения гостиниц. Энергосберегающие решения должны быть адаптированы к требованиям, действующим на рынке гостиничного оборудования, с учетом важности обеспечения высокого уровня комфорта для посетителей и экономической эффективности.

На современном этапе для украинских гостиниц коммунальные платежи являются одной из основных затратных статей. На обеспечение здания электричеством, водой и теплом приходится не менее 30-40% всех эксплуатационных расходов. Причем эта доля неуклонно увеличивается, ведь тарифы на коммунальные услуги во всех регионах страны растут, по меньшей мере, на 10-20% ежегодно. Ситуация осложняется резким возрастанием конкуренции, из-за которой большинство отечественных отелей вынуждены снижать цены на проживание, в зависимости от категории отеля на 10-30%.

Таким образом, множество факторов негативным образом сказываются на рентабельности гостиничного бизнеса и должны способствовать активному действию владельцев отелей к поиску решений для экономии ресурсов. В данной статье представлены пути уменьшения энергоемкости объектов гостиничного бизнеса, и пути их реализации на практике в Украине.

Как известно 90% устройств работает от сети электропитания. Часть периода работы, устройства работают без необходимости, за счет чего, происходит избыточное энергопотребление (~30%). Ежедневно, система отопления обогревает здание 10 часов без необходимости. Основная потребность в системе отопления нежилых помещений гостиничного предприятия возникает в пределах с 7:00 до 20:00. В связи с этим для эффективного энергосбережения и снижения затрат на освещение, вентиляцию и отопление отелей и гостиниц, целесообразно внедрить следующие системы:

- Экономия отопления и электричества на лестничных площадках. Нет необходимости в постоянном освещении и полноценном отоплении лестничных площадок. Посредством автоматизации освещения на лестничных площадках, освещение включается только при наличии движения человека. Система отопления поддерживает экономичный режим обогрева. В ночное время, система отопления может быть переведена автоматически в более экономичный режим обогрева, и повысить режим обогрева в дневное время. В качестве результата

экономия 80% на электроэнергию лестничных площадок. Работа системы отопления и вентиляции в режиме экономии от 10-12 часов ежедневно или 360 часов в месяц (4320 часов в год).

- Экономия электроэнергии в санузлах отеля. Нет необходимости в постоянном освещении санузлов. Посредством автоматизации освещения в санузлах, освещение включается только при нахождении в нем человека (система реагирует не на наличие движения а на присутствие человека). Как результат 75 % экономии на затраты электроэнергии в санузлах.

- Экономия отопления и электричества в подсобных помещениях и кладовых. Посредством централизованной автоматизации системы отопления, освещения и вентиляции здания, можно добиться более экономичной работы этих систем. В коридорах, в ночной период времени освещение может выключаться автоматически, а система отопления и вентиляции переводится в режим экономии. В неэксплуатируемых помещениях, система отопления и вентиляции переводится в режим экономии. В кладовых, складских помещениях, серверных, система отопления и вентиляции переводится в режим экономии. В конференц-залах, при отсутствии мероприятий, система вентиляции и отопления также может работать в режиме экономии. В результате в значительной мере экономиться электроэнергия и затраты на отопление.

Таковыми простыми решениями как энергосберегающие лампы, стабилизаторы, бесперебойные системы, светодиодные лампы, датчики света и движения можно сэкономить от 30% до 80 % общих затрат электроэнергии в гостинице. Обычно датчики движения устанавливаются в коридорах, на пожарных лестницах и в технических помещениях, в которых люди появляются редко и на непродолжительное время. Если, например, при выходе из такого помещения сотрудник забудет погасить свет, то лампа может гореть месяцами. В лифтовых холлах чаще устанавливаются датчики присутствия.

Так установка датчиков движения или присутствия позволяет снизить расход электроэнергии в среднем на 40-50%, в отдельных случаях до 80%. Сроки окупаемости зависят от суммарной мощности ламп, подключенных к датчику. Чем мощность больше, тем быстрее окупятся датчики.

В зависимости от бюджета гостиницы можно применять и более сложные решения по оборудованию и автоматике для учета и оптимального перераспределения электроэнергии.

В заключении можно сделать вывод, что индустрия гостеприимства – это тот сегмент, в котором инвестиции в энергосберегающие технологии окупаются быстрее всего и связано это с активным использованием электроэнергии. В связи с этим сфера гостеприимства нуждается в активном внедрении различных энергосберегающих систем с целью повышения экономического благополучия, как отдельного предприятия, так и страны в целом.

УДК 621.362.2

Володимир Білінський-Слотило, Роман Мочернюк, Дмитро Скutelnyk

Інститут термоелектрики НАН та МОНМС України, Україна

ПРОЕКТУВАННЯ СЕКЦІЙНИХ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ З МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ MgSi / MnSi

Volodymyr Bilynskij-Slotylo, Roman Mochernyuk, Dmytro Skutelnyk

DESIGNING OF SEGMENTED THERMOELECTRIC MODULES BASED ON MgSi / MnSi MATERIALS

В останні десятиліття, у зв'язку з підвищенням попиту на енергоносії та екологічно безпечні генеруючі пристрої, все більшу увагу привертає рекуперація відходів промислового тепла за допомогою термоелектрики. Термоелектричні перетворювачі не мають рухомих частин, можуть функціонувати тривалий час у екстремальних умовах, що забезпечує таким термоелектричним джерелам енергії високу надійність.

Для широких практичних застосувань термоелектричних матеріалів поряд з вимогою високої ефективності (безрозмірна термоелектрична добротність на рівні одиниці) важливими показниками є дешевизна вихідних компонентів, механічна міцність і екологічна безпека. Всім цим вимогам повною мірою відповідають термоелектричні матеріали на основі силіцидів, серед яких найбільш перспективними є тверді розчини на основі Mg_2Si . Однак до теперішнього часу ще не розроблено ефективний матеріал р-типу на основі сполуки магнію з елементами четвертої групи, тому альтернативою став силіцид марганцю, який характеризується подібними фізико-хімічними, механічними і вартісними параметрами.

Метою даного дослідження є вибір матеріалів на основі силіцидів магнію і марганцю з різним ступенем легування, оцінка термоелектричних властивостей та комп'ютерне моделювання секційних термоелектричних модулів на їх основі з використанням методів теорії оптимального керування [1].

За результатами аналізу літературних даних вибрано ряд термоелектричних матеріалів на основі силіцидів n- і р-типів провідності з високими значеннями добротності. Для розрахунків використано їх експериментально виміряні температурно-концентраційні залежності α , σ , κ .

За вітку n-типу провідності обрано:

- $Mg_2Si_{0.58}Sn_{0.42-x}Bi_x$ ($0.005 \leq x \leq 0.01$), отриманий шляхом плавлення вихідних компонентів з подальшим гарячим пресуванням [2]. Максимальна добротність ZT складає 0.62 при 675 K для складу $x=0.0075$.

- $Mg_2(Si_{0.3}Sn_{0.7})_{1-x}Sb_x$ ($0.02 \leq x \leq 0.03$), який отримано шляхом двоступеневої твердофазної реакції у поєднанні з іскровим плазмовим спіканням [3]. Максимальна добротність $ZT \approx 1.0$ при 640 K для складу $x=0.025$.

За вітку р-типу провідності обрано:

- $Mn(Al_xSi_{1-x})_{1.80}$ ($0 \leq x \leq 0.003$), отриманий за допомогою індукційної плавки спресованих порошків вихідних компонентів з подальшим іскровим плазмовим спіканням [4]. Максимальна добротність $ZT \approx 0.65$ при 850 K для складу $x=0.0015$.

- $Mn(Si_{1-x}Ge_x)_{1.733}$ ($0.2 \leq x \leq 1.6$), отриманий за допомогою індукційної плавки з подальшим гарячим пресуванням [5]. Максимальна добротність $ZT \approx 0.6$ при 830 K для складу $x=0.8$.

Експериментальні концентраційно-температурні залежності термоелектричних параметрів описували двомірними поліномами, коефіцієнти яких вводили в комп'ютерну програму, як вхідні дані.

Результати розрахунків одно- та двосекційних термоелектричних модулів на основі силіцидів для робочого інтервалу температур 323-773 K, які містять 32 термоелементи, висотою віток 5.6 мм і площею перерізу 4×4 мм² зведено в таблицю. Величини контактних опорів в розрахунках приймали рівними $5 \cdot 10^{-5}$ Ом·см.

| Матеріали ві-ток | | $Mg_2Si_{0.58}Sn_{0.42-x}Bi_x / Mn(Al_xSi_{1-x})_{1.80}$ | $Mg_2Si_{0.58}Sn_{0.42-x}Bi_x / Mn(Si_{1-x}Ge_x)_{1.733}$ | $Mg_2(Si_{0.3}Sn_{0.7})_{1-x}Sb_x / Mn(Al_xSi_{1-x})_{1.80}$ | $Mg_2(Si_{0.3}Sn_{0.7})_{1-x}Sb_x / Mn(Si_{1-x}Ge_x)_{1.733}$ |
|---------------------|----------------|--|---|--|---|
| Односекційні модулі | | | | | |
| К-ція домішок | x_n | 0.008 | 0.008 | 0.025 | 0.025 |
| | x_p | 0.0021 | 0.8 | 0.00203 | 1.04 |
| P, Вт | | 8 | 7.27 | 15.77 | 13.74 |
| η , % | | 4.2 | 4.17 | 6.55 | 6.18 |
| Двосекційні модулі | | | | | |
| К-ція домішок | $x_n^{гар}$ | 0.00825 | 0.008 | 0.027 | 0.02675 |
| | $x_n^{хол}$ | 0.0074 | 0.00725 | 0.0255 | 0.02575 |
| | $x_p^{гар}$ | 0.00204 | 0.92 | 0.0021 | 0.98 |
| | $x_p^{хол}$ | 0.0018 | 0.8 | 0.00165 | 0.896 |
| Висоти секцій, мм | $\ell_n^{гар}$ | 2.8 | 2.8 | 3.2 | 3.2 |
| | $\ell_n^{хол}$ | | | 2.4 | 2.4 |
| | $\ell_p^{гар}$ | | | 2.4 | 2.4 |
| | $\ell_p^{хол}$ | | | 3.2 | 3.2 |
| P, Вт | | 12.7 | 11.4 | 20.4 | 17.6 |
| η , % | | 6.27 | 6.12 | 8.47 | 7.98 |

Аналіз результатів наведених в таблиці показує, що найкращі термоелектричні характеристики (ефективності складають ~6.5% серед односекційних та ~8.5% серед двосекційних модулів) спостерігаються при виборі у якості матеріалів n- $Mg_2(Si_{0.3}Sn_{0.7})_{1-x}Sb_x$ та p- $Mn(Al_xSi_{1-x})_{1.80}$. Видно, що використання двох секцій у термоелектричних генераторних модулях на основі $Mg_2Si/MnSi$ з робочим інтервалом температур 323-773 К, порівняно з односекційними, дозволяє збільшити їх ефективність в 1.3-1.5 раз. Такі значення ефективності модулів при низькій вартості використаних матеріалів, порівняно з відомими (PbTe, TAGS), дозволяє розширити можливості та області практичного використання термоелектричних перетворювачів теплової енергії в електричну.

Література

1. Анатичук Л.И., Вихор Л.Н. Термоэлектричество. Том IV. Функционально-градиентные термоэлектрические материалы. – Черновцы: Букрек, 2012. – 182с.
2. Du Zh., Zhu T., Zhao X. Enhanced thermoelectric properties of $Mg_2Si_{0.58}Sn_{0.42}$ compounds by Bi doping // Materials Letters. Vol. 66, No.1. 2012. P.76-78.
3. Liu W., Zhang Q., Tang X., Li H., Sharp J. Thermoelectric Properties of Sb-Doped $Mg_2Si_{0.3}Sn_{0.7}$ // Journal of Electronic Materials. Vol. 40, No.5. 2011. P.1062-1066.
4. Luo W., Li H., Fu F., Hao W., Tang X. Improved Thermoelectric Properties of Al-Doped Higher Manganese Silicide Prepared by a Rapid Solidification Method // Journal of Electronic Materials. Vol. 40, No.5. 2011. P.1233-1237.
5. Zhou A.J., Zhu T.J., Zhao X.B., Yang S.H., Dasgupta T., Stiewe C., Hassdorf R., Mueller E. Improved Thermoelectric Performance of Higher Manganese Silicides with Ge Additions // Journal of Electronic Materials. Vol. 39, No.9. 2010. P.2002-2007.

УДК 621.316.993:624.04.8

Павел Буданов, Артем Чернюк

Українська інженерно – педагогічна академія, Україна

РАЗРАБОТКА МЕТОДА РАСЧЁТА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Pavel Budanov, Artyom Chernyuk

DEVELOPMENT OF MODEL OF CALCULATION OF ELECTROLYTIC GROUNDING

Системы заземления электроустановок проектируются с учётом ряда особенностей защищаемого объекта: режим работы нейтрального и защитного проводников, климатические и микроклиматические условия, характеристики грунта в месте заземления, особенности режима работы электрооборудования, конструктивные особенности зданий, сооружений и мобильных объектов подлежащих защите. Исходя из особенностей конструкции и работы объектов защиты разработан целый ряд методов заземления и выравнивания потенциалов, а также методов их расчёта.

Базовыми параметрами расчётных моделей являются параметры характеризующие геометрические размеры и конфигурацию заземляющих устройств и интегральный параметр характеризующий особенности грунта в месте заземления - удельное электрическое сопротивление грунта ρ . Данный показатель более других носит вероятностный характер и может быть определён с достаточной точностью только для конкретного места заземления по результатам многократных измерений охватывающих во времени все характерные климатические и погодные сезоны. Для передвижных электроустановок такой способ определения ρ неприменим т.к. данные электроустановки работают на грунтах различной природы и различных характеристик и все значения ρ полученные эмпирическим путём справедливы только для конкретной точки заземления в конкретный момент времени, а усреднённые показатели ρ для характерных грунтов определяются в границах с расхождением верхнего и нижнего предела на порядок, а иногда и более чем на два порядка.

Особо актуально проблема определения ρ стоит при расчёте заземляющих устройств работа которых основана не на увеличении площади контакта соприкосновения заземлитель – грунт, а на преднамеренном локальном изменении свойств грунта в месте заземления (электролитическое заземление, пропитка грунта солями). В данном случае стоит вопрос не только об определении параметров грунта, но и об объёме электролита, проливаемого в грунт, необходимого для достижения нормируемого сопротивления заземления. Расчётные модели для определения сопротивления электролитического заземления базируются на классических расчётных моделях стационарных заземлителей и не учитывают особенностей характерных для электролитического заземления

В процессе работы устройств электролитического заземления в грунте формируется электролитический кластер, размер и свойства которого и определяют природу проводимости грунта. Была разработана модель проводимости электролитического заземления на основе перколяционных и фрактальных теорий т.к. рассматриваемый кластер обладает как перколяционными так и фрактальными свойствами.

Предложенный метод расчёта позволяет определить объём электролита, необходимый для достижения нормируемого сопротивления заземления при электролитическом способе заземления передвижных электроустановок в грунтах различной структуры и физико-химических свойств.

УДК 621.315.2

Олександр Вакулєнко, Олександр Михайлов

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ДЕФЕКТНОСТІ ІЗОЛЯЦІЇ ЕМАЛЬПРОВОДІВ В УМОВАХ ДІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ

Olexander Vakulenko, Olexander Mykhailov

FEATURES MODELING DEFECTS INSULATION ENAMELED WIRES IN TERMS OF TECHNOLOGICAL FACTORS

Ізоляція емальованого проводу в ході виготовлення обмоткового елемента піддається інтенсивній дії технологічних чинників. Як наслідок, лаковий шар ізоляції емальованого проводу зменшується по товщині, має місця з послабленою ізоляцією, а також явні дефекти. Очевидно, що при випробуваннях ізоляції такого проводу на електричну міцність буде отриманий значний її розкид: від мінімальних значень у місцях розташування явних дефектів до номінальних значень, притаманних ізоляції даного типу емальпроводу.

Зважаючи на ефективність методу [1], в якому усунена наявність в значеннях напруг пробою випадкової складової повітряного розрядного проміжку, було проведено дослідження ізоляції одного з емальпроводів, який використовувався для виготовлення електричних апаратів електротехнічної продукції, - W200-L-0,30 ІЕС 317-13 для опису дефектності його ізоляції методом математичного моделювання як у вихідному стані, так і після намотування з нього обмоткових елементів, виконаних механізованим способом у вигляді прямокутного виробу з відношенням сторін 4,4 (початок намотування)...3,6 (кінець намотування) з кількістю витків 760 та швидкістю намотування (1200...1600) об·хв.⁻¹

Показники якості емальпроводу W200-L-0,30 у вихідному стані відповідали вимогам стандарту ІЕС 317-13.

Результати випробувань після намотування вказали на відмінний від нормального двомодальний закон розподілу напруг пробою з максимальними частотами значень напруг: $\sim (350...650) В$ та $(2150...2450) В$ й відчутною асиметрією у бік менших значень, особливо для розподілу малих значень.

Для проведення математичного моделювання одержаних результатів область визначення значень напруг пробою була розділена на дві, привівши, таким чином, їх статистичні розподіли у відповідність до притаманним їм математичним законам: $(0,05...1,5) кВ$ та $(1,0...3,6) кВ$.

Таким чином, для області значень напруг пробою ізоляції $U = (0,05...1,5) кВ$ отримали статистичні характеристики закону розподілу напруг пробою ізоляції:

- $M(U) = 0,30 кВ$; мода $\mathcal{M} \approx 0,62 кВ < M(U)$; $\sigma(U) = 0,319 кВ$;
- початкові моменти: $\alpha_1 = 2,63$; $\alpha_2 = 8,05$; $\alpha_3 = 28,07$; $\alpha_4 = 108,61$;
- центрувальні моменти: $\mu_3(U) = 0,02534$; $\mu_4(U) = 0,03134$;
- асиметрія $S_k = +0,7806 > 0$; та ексцес $\varepsilon = +0,0265 \geq 0$.

Враховуючи наявну несиметричність, вводилось припущення, що розподіл напруг пробою ізоляції підлягав закону Шарльє, а для підтвердження гіпотези було використано критерій узгодженості Колмогорова (D - критерій), обчисливши відповідні статистичну функцію розподілу $F^*(U)$ та теоретичну (інтегральну) функцію розподілу $F(U)$, за допомогою яких у цьому критерії визначається параметр $\lambda = D \cdot \sqrt{N_1} = 0,139 \approx 0,14$, де $D = \max|F^*(x) - F(x)| =$

$0,042$, а N_1 - об'єм вибірки. Ймовірність $P(\lambda) = 1 - \sum_{j=-\infty}^{\infty} (-1)^j \cdot e^{-2 \cdot j^2 \cdot \lambda^2} = P(0,14) = 1,00$ вказала

на слушність гіпотези про розподіл напруг пробою ізоляції емальпроводу W200-L-0,30 ІЕС 317-13 в області значень $(0,05...1,5) кВ$ згідно закону Шарльє у вигляді відповідної щільності розподілу $f(U)$ з отриманими числовими характеристиками:

$$f_1(U) = \frac{1}{1,063 \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{y^2}{2}} \cdot \left\{ 1 + 0,130 \cdot y \cdot (y^2 - 3) + 0,0011 \left[y^2 \cdot (y^2 - 6) + 3 \right] \right\},$$

де $y = \frac{U - 0,69}{0,32}$, а U - напруга пробою ізоляції, що змінюється в межах $[0,28 \dots 1,46]$ кВ.

Аналогічним чином було проведено моделювання дефектності ізоляції в області значень напруг пробою $(1,0 \dots 3,6)$ кВ:

- $M(U) = 2,42$ кВ; мода $\mathcal{M} \approx 2,24$ кВ < $M(U)$; $\sigma(U) = 0,68$ кВ;
- початкові моменти: $\alpha_1 = 5,39$; $\alpha_2 = 33,29$; $\alpha_3 = 224,75$; $\alpha_4 = 1616,09$;
- центрувальні моменти: $\mu_3(U) = -0,00993$; $\mu_4(U) = +0,3343$;
- асиметрія $S_k = -0,0421 \leq 0$; та ексцес $\varepsilon = -0,708 \leq 0$.

При цьому $\lambda = D \cdot \sqrt{N_2} = 0,027 \cdot \sqrt{39} \approx 0,17$; $P(0,17) = 1,00$, а відповідна щільність розподілу $f(U)$ з отриманими вище числовими характеристиками:

$$f_2(U) = \frac{1}{2,06 \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{y^2}{2}} \cdot \left\{ 1 - 0,0070 \cdot y \cdot (y^2 - 3) - 0,0295 \left[y^2 \cdot (y^2 - 6) + 3 \right] \right\},$$

де $y = \frac{U - 2,417}{0,618}$, а U - напруга пробою ізоляції, що змінюється в межах $[1,14 \dots 3,60]$ кВ.

Для отриманих функцій щільності розподілів $f_1(U) = f_x(x)$ та $f_2(U) = f_y(y)$ їх композиція $f_k(U) = f_z(z)$ випадкової величини $Z = X + Y$ була обчислена методом згортання. Для цього в кожному частковому інтервалі $[x_i; x_{i+1}]$ та $[y_j; y_{j+1}]$ розраховувались ймовірності перебування в них випадкових величин X та Y :

$$p_{x_i} = \int_{x_i}^{x_{i+1}} f_x(x) dx \quad \text{та} \quad p_{y_j} = \int_{y_j}^{y_{j+1}} f_y(y) dy \quad (\text{можна використати відповідні частоти } w_1 \text{ та } w_2). \text{ Після}$$

обчислення ймовірностей $p_{z_k} = \sum_{i=1}^{k-1} p_{x_i} \cdot p_{y_{k-i}}$ був отриманий наближений вираз щільності двомодального розподілу $f_k(U)$ для композиції законів розподілів напруг пробою ізоляції в інтервалі $[0,28 \dots 3,60]$ кВ у місцях розташування дефектів.

Література

1. Вакулєнко О.О. Спосіб оцінки ступеня дефектності ізоляції емальпроводів // Патент на винахід №54560. Україна. – Бюл. №3. – 2003. – 17 березня.

УДК 630.88

Роман Гевко, Мар'яна Свинтух

Тернопільський національний економічний університет, Україна

НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Roman Hevko; Mariana Svyntuh

THE DIRECTIONS OF INCREASE THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF PROCEEDED SOURCES ENERGY

Аналіз даних з різних джерел про використання енергії показує, що частка не поновлюваного палива у світовому енергоспоживанні сягає близько 80%, атомної енергії $\approx 7\%$, а нетрадиційних поновлюваних джерел енергії $\approx 14\%$. В Україні частка споживання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії не перевищує 1,5%, що значно менше ніж у розвинутих країнах світу, а надзвичайно висока питома вага споживання нафти і газу в загальному енергобалансі нашої держави, яка не має значних запасів таких вуглеводнів, ставить її в жорстку залежність від експортерів.

Темпи розвитку атомної енергетики, особливо після аварії на станції Фукусіма (Японія), суттєво знизяться, про що свідчить політика провідних держав світу.

Враховуючи суттєве зниження запасів не поновлюваних джерел енергії головним напрямком розвитку як світової, так і вітчизняної енергетики є використання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії, до яких відносяться: сонячна та вітрова енергетика, енергія потоків рік, морів та океанів, геотермальна енергія, біопаливо, яке включає спеціальні рослини та дерева, відходи деревопереробки та лісозаготівлі, целюлозної промисловості, сільського господарства та відходи переробки відповідної продукції, відходи тваринництва та кормовиробництва, тверді та рідкі побутові та промислові відходи, торф та ін.

Аналіз потенціалу виробництва енергії з поновлюваних джерел для Західного регіону України, особливо Тернопільської області як аграрної, показує, що найбільш ефективним є виробництво біопалива, яке поділяється на такі види: газоподібні (біогази), рідкі (метилові ефіри, технічні спирти, оливи) та тверді (відходи переробки деревини, лісозаготівлі, соломи та ін.). При цьому розрахунки максимальних обсягів виробництва енергії із зазначених видів палива повинні ґрунтуватись на наявній кількості цих матеріалів для потреб виробництва, витрат на їхній збір і транспортування, а також від наявності конкурентноспроможних варіантів використання біопалива. Також необхідно враховувати, що відходи переробки продукції сільськогосподарського виробництва можуть використовуватись як добрива чи корм для тварин, а тому необхідно прораховувати де ефективнішим буде їх використання.

Базуючись на результатах аналізу, виконаного співробітниками НАНУ, розрахункові рівні економічно доцільного потенціалу біомаси з відходів переробки деревини в розрізі областей теоретично можуть забезпечити виробництво енергії з біомаси в обсязі близько 470МВт. В той же час додаткову сировину можна отримати при очищенні лісосмуг, подрібненні засохлого гілля та кущів. Однак завантажена подрібнена маса деревини, яка завантажується в причіп трактора незначну питому масу та значний об'єм, що призводить до зростання числа переїздів транспортного засобу від місця заготівлі сировини до місця її використання чи переробки в паливні брикети або пилети.

Для усунення даного недоліку запропоновано конструктивно-технологічні схеми агрегату для заготівлі і транспортування деревної маси (Патент України №64106 UA, МКП В27L 11/00, В65F 3/00 від 25.10.2011р.), та агрегату для пресування і транспортування деревної маси (Патент України №66584 UA, МКП В27L 11/00, В65F 3/00 від 10.01.2012р.). Дані агрегати забезпечують одночасне подрібнення і попереднє ущільнення деревної маси, що дозволяє зменшити транспортні витрати.

Також запропоновано спосіб отримання паливних брикетів з деревини (Патент України №45069 UA, МКП А01G 23/00, В65В 13/00 від 26.10.2009р.). При такому способі відходи деревини збираються та направляються в пристрій, де відбувається їх подрібнення. Далі подрібнена маса подається у пресувальний пристрій, в якому проходить процес пресування та

формування паливних брикетів. Далі брикети завантажуються в кузов транспортного засобу і перевозяться до місця призначення.

Стосовно сільськогосподарських відходів, то їх потенціал є значно вищим ніж потенціал відходів деревини. При цьому, сільськогосподарські відходи, що надходять з різних джерел, можуть бути досить складними у використанні при виробництві енергії. Більш доцільним з економічної точки зору є будівництво та експлуатація установок для спалювання сільськогосподарських відходів в межах тих областей, де джерела постачання цих матеріалів зосереджені в радіусі до 100 км від місця розташування цих установок. В Криму та західних областях України наявні запаси біомаси у вигляді сільськогосподарських відходів є недостатніми навіть для роботи однієї установки потужністю 20 МВт в кожній області, а тому більш економічно ефективним є використання комбінованого виробництва тепла та електроенергії.

Одним із шляхів поповнення та часткової заміни традиційних видів палива є використання біогазу, що дозволяє на сучасному рівні вирішувати низку проблем, які виникають при утилізації відходів тваринницьких ферм та птахофабрик. Найбільш ефективними технологіями одержання біогазу є термохімічні: метанове зброджування, газифікація (піроліз) та пряме спалювання.

Суттєвою перевагою переробки біомаси в реакторах є те, що у відходах біомаси міститься значно менше хвороботворних мікроорганізмів, ніж у вхідному матеріалі. Виробництво біогазу економічно вигідне, особливо у випадку переробки постійного потоку відходів. Біогаз можна отримувати в установках різних розмірів.

Особливо вигідно використовувати біогаз в агропромислових комплексах, які мають замкнутий цикл. Так агрохолдинг “Авангард” один з потужних виробників птиці, яєць та яєчних продуктів має намір до 2015 року побудувати 30 біогазових заводів у 18 областях України. В компанії підраховали, що переробка близько 2 млн тон органічних відходів в рік дозволить отримувати для власних потреб 260 млн м³ в рік біогазу.

У найближчому майбутньому до 14% світової потреби у паливі буде задовольнятися за рахунок рідкого біопалива (біодизель, біоетанол). Ефіри ріпакової олії застосовуються для виготовлення паливних сумішей із мінеральним дизельним паливом після метилової та етилової переробки. Біопаливо після метилової переробки є найбільш придатним паливом для дизельних двигунів. При його використанні значно знижується димність вихлопних газів, емісія твердих частинок, вуглеводів, альдегідів та сірки. При цьому, вплив біодизельних палив на довкілля є менш шкідливим ніж традиційного дизельного пального нафтового походження.

Технологічний процес переробки насіння ріпаку в дизельне паливо передбачає три етапи. Перший етап – це приймання насіння ріпаку, його зберігання та подача на дільницю пресування. Другий – пресування насіння на лінії вигнічування, фільтрування олії, її зберігання та подача на дільницю етерифікації, а третій – це виробництво біодизельного пального з олії, його зберігання та відвантаження замовнику.

Реакція етерифікації проходить під впливом каталізатора при додаванні метанолу. Олія етерифікується метанолом у метилові ефіри з утворенням гліцерину, який є цінним продуктом для харчової, фармацевтичної та косметичної галузі промисловості. Ріпакове дизпаливо перемішують з традиційним дизельним паливом і додають спеціальні присадки для покращення його якості.

УДК: 621.577:[504.5:33.05](477)

¹Елена Громова, ¹Елена Гетьман, ²Татьяна Маркова

¹Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований НАН Украины, Украина

²Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина

ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОНАСОСНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УКРАИНЕ

Elena Gromova, Elena Getman, Tatyana Markova

ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL AND SOCIAL ASPECTS OF HEAT PUMP ENERGY IN UKRAINE

Энергозависимость Украины от импортируемых топливно-энергетических ресурсов и современные требования к уменьшению антропогенной нагрузки на окружающую среду ставят под угрозу экономическое положение страны. Аналогичная картина складывается и в других странах мира. В этой связи, особое внимание уделяется альтернативной энергетике.

В то же время наиболее значимым альтернативным источником теплообеспечения является теплонасосная энергетика. Теплонасосная энергетика (ТНЭ) – это современный и перспективный способ получения энергии из окружающей среды с помощью тепловых насосов.

Тепловым насосом (ТН) называется термодинамическая система (техническое устройство), позволяющая трансформировать теплоту с низкого температурного уровня на более высокий. Данные машины предназначены преимущественно для получения горячей воды, воздуха, пригодных для отопления, горячего водоснабжения и других целей. Необходимым условием для применения ТН является наличие низкотемпературного источника теплоты, по температурным параметрам непригодного для использования в качестве греющей среды на достижение вышеуказанных целей. Другими словами, ТН – это устройство для переноса тепловой энергии от источника с низкой температурой к источнику с более высокой температурой.

В соответствии с «Энергетической стратегией Украины до 2030г.», стратегическими целями развития систем теплоснабжения является надежное, качественное и безопасное снабжение тепловой энергии отраслей экономики и социальной сферы страны на основе их технологической перестройки. При этом предусматривается преимущественное использование комбинированного производства тепловой и электрической энергии на базе твердого топлива, тепловых насосов, достижений научно-технического прогресса, повышение энергетической и экономической эффективности и обеспечение экологических требований.

По прогнозным оценками Энергетической стратегией Украины до 2030г. потребление тепла возрастет к 2030 году более чем в 1,5 раза. При этом планируется, что почти на 40% данные потребности будут удовлетворяться за счет тепловых насосов с учетом утилизации вторичных энергоресурсов (ВЭР), аккумуляционных электрических и электрогидродинамических нагревателей.

В европейских странах наблюдается увеличение доли теплопотребления за счет использования экологически чистых, нетрадиционных возобновляемых и альтернативных источников энергии с помощью теплонасосных установок до 70 % теплобаланса. При этом государства используют эффективные меры для активизации развития теплонасосной энергетики.

В Украине на сегодняшний день отсутствуют аналогичные меры содействия использования низкопотенциальной энергии с помощью энерго- и ресурсосберегающих технологий. В результате, теплонасосная энергетика в Украине не развивается должным образом из-за ее неконкурентоспособности по сравнению с традиционными вариантами теплообеспечения. Это ставит под угрозу не только реализацию государственной энергетической политики,

которая изложена в Законах Украины: «Об энергосбережении», «Об альтернативных источниках энергии», «О комбинированном производстве тепловой и электрической энергии (когенерации) и использовании сбросного энергопотенциала», «О ратификации Киотского протокола», но и в «Энергетической стратегии Украины на период до 2030 года», «Государственной целевой экономической программе энергоэффективности и развития сферы производства энергоносителей из возобновляемых источников энергии и альтернативных видов топлива на 2010-2015 годы», «Налоговом Кодексе Украины», а также выполнения международных обязательств Украины в рамках Киотского протокола по сокращению выбросов парниковых газов. Существует множество различных типов и видов ТН, позволяющих генерировать не только низкопотенциальную энергию окружающей среды (атмосферы, водных объектов – рек, озер, морей, грунтовых вод), но и образующиеся в технологических процессах ВЭР, что также способствует повышению энергоэффективности топливно-энергетического комплекса. Помимо утилизации ВЭР в проектах использования ТН может предусматриваться комбинированное производства тепла, холода и воды. Кроме того, ТН просты в конструктивном отношении, а, следовательно, в изготовлении и эксплуатации. Они мобильны, автоматизированы для управления и технически безопасны. Это несомненные технико-технологические преимущества проектов ТН по сравнению с другими традиционными и альтернативными вариантами теплообеспечения. В то же время данный фактор усложняет обоснование выбора наиболее эффективного варианта использования ТН и обуславливает необходимость создания структур, оказывающих информационные и инжинирингово-консалтинговые услуги, а также разработки методов оценки эффективности использования различных типов и технологий ТН применительно конкретного объекта теплоснабжения.

Развитие ТНЭ обусловлено еще и экологической составляющей экономической безопасности страны. Именно проблемы антропогенной нагрузки на атмосферу обязывали страны мира к ведению политики экологизации энергетического сектора. Украина не осталась безразличной в этом направлении, о чем свидетельствует подписание Киотского протокола. Но вместе с этим уже в ближайшее время страна должна будет выполнять обязательства по сокращению выбросов парниковых газов. Значительного внимания со стороны руководства государства к выполнению этих обязательств и использования всех возможностей этого договора, в том числе и инвестиционных, не уделялось. В частности, системе учета выбросов CO₂, что привело к исключению Украины на полгода из перечня стран-продавцов квот CO₂. Вследствие этого был потрачено не только время, потенциальные инвестиции, но и привлекательность Украины по реализации на ее территории проектов совместного осуществления. В то же время интенсивность выбросов парниковых газов, и в частности выбросы CO₂ на ВВП в Украине, в 2 раза выше чем в мире и в 3 раза выше, чем в Европе. Кроме того, за период с 1990 года по настоящее время наблюдаются тенденции статичности или дальнейшего роста выбросов CO₂. Данная ситуация может привести к необходимости закупки Украиной прав на выбросы CO₂, на что может быть потрачено, по нашим расчетам до 20% средств государственного бюджета. В целом это негативно отразится на экономическом, экологическом и социальном положении страны.

УДК 621.311

Юрій Дзядикевич; Богдан Гевко

Тернопільський національний економічний університет, Україна

НОВІ ПІДХОДИ ДО ЕКОНОМІЇ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В СФЕРІ ЖИТЛОВО КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

Yriu Dziadakevish, Bogdan Hewko

NEW APPROACHES TO THE ECONOMY AND ENERGY CONSUMPTION IN THE FIELD OF HOUSING MUNICIPAL SERVICES

Метою енергоощадної політики в житлово-комунальному господарстві є зменшення витрат на утримання та експлуатацію житла і, відповідно, пом'якшення для населення процесу реформування системи оплати за комунальні послуги під час переходу галузі на режим безбиткового функціонування.

Економія витрат енергоресурсів може бути досягнута внаслідок підвищення потенціалу енергозбереження щодо споживання електричної енергії. За оцінками як вітчизняних, так і зарубіжних експертів, потенціал економії електроенергії в будинках і спорудах складає від 30 до 40 %. Однак на сьогоднішній день відсутня зацікавленість як ЖЕКів, так і мешканців міст у економії електричної енергії, особливо в місцях загального користування (освітлення сходових площадок багатоквартирних будинків, вхід у під'їзд). Мешканці не проінформовані про те, що витрата електричної енергії в таких місцях веде до збільшення квартплати, оскільки ЖЕК нараховує мешканцям кожної квартири багатоповерхового будинку 0,57 грн. за 1 квт/год.

Для того щоб запропонувати ефективний спосіб економії електроенергії в місцях загального призначення багатоповерхових будинків автори пропонують спосіб живлення електричною енергією місць загального користування (Заявка на корисну модель № u201212850 від 12.11.2012р.), схема розташування елементів для його реалізації зображено на рис.1.

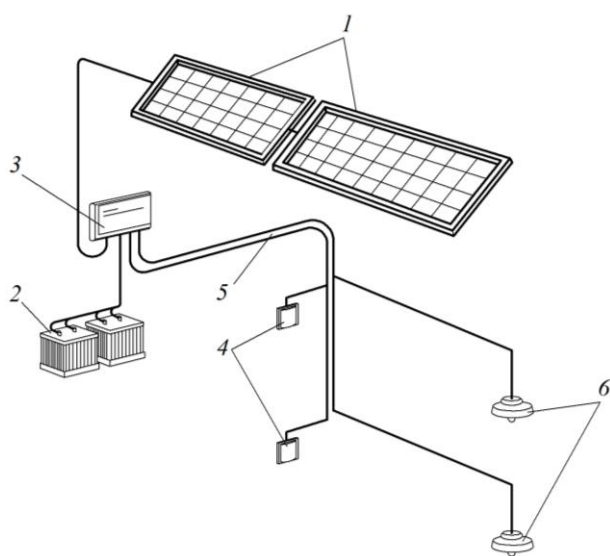


Рис.1. Схема розташування елементів для реалізації способу живлення електричною енергією місць загального користування

Сонячні батареї 1 зв'язані з акумуляторними батареями 2, до яких в свою чергу під'єднані розподільник енергії 3 з датчиками руху 4, які через систему шин 5 під'єднані до джерел освітлення 6 (лампочок). Сонячні батареї, які встановлені на даху будинку, за допомогою яких сонячна енергія перетворюється в електричну, накопичується в акумуляторних батареях. У під'їздах при вході та на кожному поверсі встановлені датчики руху, які реагують на виникнення рухомого об'єкту (людини) на сходовій площадці

або при вході в під'їзд. Датчик руху подає відповідний сигнал на розподільник енергії, який в свою чергу через систему шин вмикає лампочки. Через відповідний час, коли відсутній рухомий об'єкт, датчик руху подає сигнал про припинення подачі електричної енергії, і освітлення вимикається.

УДК 621.22

Юрій Підгайний, Мирослав Зінь

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОБГРУНТУВАННЯ КІЛЬКОСТІ Й ОДИНИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ ГІДРОТУРБІН МАЛИХ ГЕС З ОГЛЯДУ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАЯВНОГО ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Yuriy Pidgayniy, Myroslav Zin

RATIONALE NUMBER AND CAPACITY OF SMALL HYDRO TURBINES FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF EXISTING HYDROPOWER POTENTIAL

Виснаження світових запасів первинних енергоресурсів і ускладнення їх видобування призводить до постійного збільшення їхньої вартості та подорожчання продукції (послуг), під час виготовлення (надання) якої (-их) зазначені ресурси використовуються. Процес цей незворотній - уже ніколи ціни на газ, вугілля, нафту не будуть зменшуватися (хоча можливі незначні коливання цін, спричинені попитом на ринку чи політичними мотивами). Все це є стимулом невпинного розширення обсягів використання відновлюваних джерел енергії – сонячного випромінювання, вітру, геотермальної енергії, гідроенергії рік та океанів. Для України, зокрема для її західного регіону, найперспективнішим і найрентабельнішим напрямком збільшення виробництва енергії на сучасному етапі є відновлення раніше діючих та спорудження нових ГЕС на середніх і малих річках.

На сьогодні вже відновлено та споруджено велику кількість малих ГЕС, але, враховуючи специфіку їх роботи, а також відсутність оптимізації і наукових підходів під час їх проектування, можна з впевненістю сказати, що вони працюють неефективно. Проекти таких малих ГЕС в більшості випадків не проходили експертизу на енергоефективність, а якщо й проходили, то аналіз провадився тільки на відповідність нормативно-технічній документації, чого є недостатньо.

З метою підвищення ефективності використання енергії малих рік пропонуємо під час відновлення чи модернізації раніше збудованих або спорудження нових малих ГЕС відповідальніше підходити до вибору:

- а) кількості турбін;
- б) потужності кожної з турбін (особливо її пропускної здатності (номінальної витрати води) за наявного напору).

Цей вибір повинен базуватися насамперед на десяти (за останні 10 років) річних графіках середньодобового забезпечення водою (*гідрографах*) та на побудованих з їх використанням *кривих забезпечення* витрат води. В Україні збиранням та архівуванням подібної інформації, зокрема, займається Гідрометцентр.

Друге, з чого потрібно виходити – це вартість енергетичного обладнання. Вона повинна бути мінімальною. Третє – середньорічне виробництво електроенергії в фізичній та грошовій одиницях виміру. Воно, навпаки, має бути максимально можливим.

На рис. 1 зображено гідрограф однієї з річок Західного регіону України для 2007 року. Як видно з графіку, на протязі року витрата води коливається в межах 5,5 – 19 м³/с. Для малої ГЕС оптимальна кількість гідротурбін – 2, максимальна – 3. Тут ми не розглядаємо протічні гідротурбіни чеської фірми Sink Hydro Energy – однієї такої гідротурбіни достатньо, щоб ефективно (з ККД 83-85%) працювати в діапазоні витрат 15-100% від номінального значення. Тому для малих ГЕС з протічними гідротурбінами цієї фірми в більшості випадків вистачає одного гідроагрегату на станцію – навіть за дуже значних коливань витрат води вона буде функціонувати високоефективно.

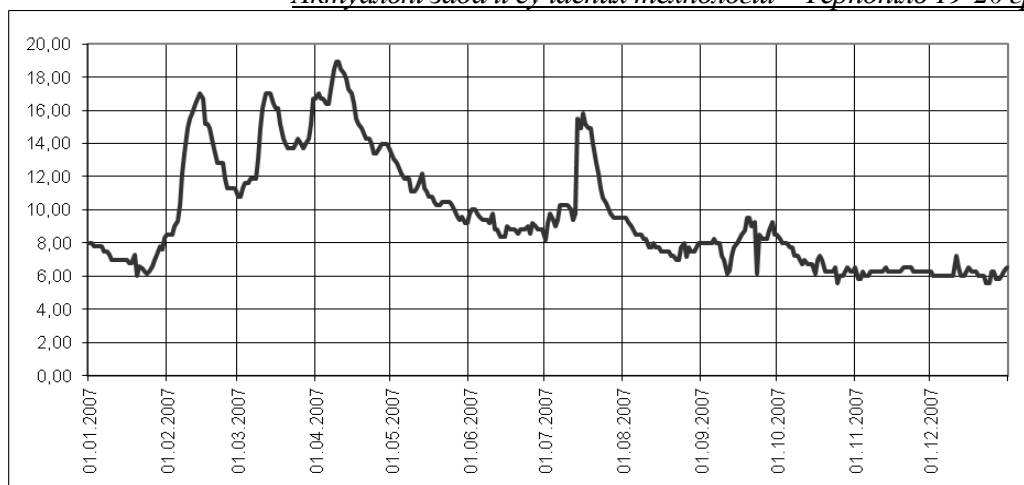


Рис. 1. Графік середньодобового забезпечення водою (гідрограф) для 2007 р. (за вертикаллю - середньодобова витрата води у м³/с)

На основі рис. 1 можна прийняти наступні рішення щодо кількості гідротурбін та їх витрат (на прикладі пропелерних турбін, які мають яскраво виражені максимуми на графіках залежності ефективності від витрат води):

1. Одна гідротурбіна на витрату 6 м³/с (приблизно така мінімальна витрата води має місце загалом на протязі більш ніж двох з половиною місяців у році; отже, вона відповідає 100 % забезпеченню водою). За такого вибору турбіна зможе працювати безперервно круглий рік з одночасним забезпеченням максимально можливої продуктивності й ефективності. Позначимо річну продуктивність такої турбіни буквою *E*. Недолік: у повноводні місяці року велика кількість води буде скидатися в річку повз турбіну, тобто без будь якої користі для вироблення енергії.

2. Дві турбіни на витрату 6 м³/с кожна. За такого вибору одна турбіна буде круглий рік працювати з максимальною ефективністю, а друга – лише три місяці у році. Річна продуктивність ГЕС буде рівною приблизно 1,25*E*. Недоліки: витрати 6,5-10 м³/с будуть використовуватися неефективно з причини того, що одна з турбін буде працювати в зоні витрат, які не відповідають її максимальній ефективності; витрати води понад 12,5 м³/с не будуть використовуватися взагалі.

3. Перша турбіна на витрату 6 м³/с, друга – на 3 м³/с. Як і у попередніх двох випадках, перша турбіна за один рік виробить енергії в кількості *E*. Друга ж турбіна працюватиме ефективно десь половину року, тобто з урахуванням її витрати і часу роботи вона за один рік виробить енергії в обсязі 0,25*E*. Загалом матимемо 1,25*E*, тобто так само, як і у другому випадку. Якщо порівняти другий і третій варіанти, *варіант 3* кращий за рахунок нижчих капітальних витрат на генерувальне обладнання з причини меншої його потужності, *варіант 2* – наявністю на ГЕС однотипного обладнання, що полегшує його обслуговування та ремонт. Недолік: витрати води понад 9,5 м³/с не використовуються. Зазначимо, що у випадку збільшення витрат, тобто в часи весняних водопіль і літніх паводків, автоматично зменшується перепад рівнів на ГЕС з причини непропорційного збільшення рівня нижнього б'єфу (у порівнянні з верхнім б'єфом), що призводить до зниження (навіть деколи до нуля) вироблення енергії станцією. Але, якщо в конкретному випадку останній чинник проявляє себе несуттєво, в якості четвертого рішення можна запропонувати одну турбіну на 6 м³/с і дві турбіни на 3 м³/с кожна. Тоді річний обсяг виробленої на ГЕС енергії буде становити 1,31*E*.

УДК 621.18

Андрій Капустянський

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПАРОВИХ КОТЛІВ ПРИ ДОДАВАННІ КАТАЛІЗАТОРУ ГОРІННЯ

Andriy Kapustyanskyu

IMPROVING THE EFFICIENCY OF STEAM BOILERS WHILE ADDING BURNING CATALYST

Сучасні умови експлуатації пиловугільних енергетичних котлів з рідким жужелевидаленням при спалюванні низькосортного твердого палива (НТП) з швидкозмінними теплотехнічними характеристиками не відповідають проектним розрахунковим значенням роботи камерних паливень та вимогам правил технічної експлуатації (ПТЕ) електричних станцій та мереж. Тому, згідно з координаційним планом розвитку в галузі, запропоновано дослідити дійсні параметри роботи котельних агрегатів з можливістю введення в паливню каталізатору горіння, що вплине на загальне значення коефіцієнту корисної дії (ККД) котельної установки та допоможе зекономити кошти електростанції при цілковитій відмові (частковому зменшенні) від використання на «підсвічування» пиловугільного факелу дороговартісного високоакційного палива (природний газ, мазут).

Так як на теплових електростанціях (ТЕС) та теплових електроцентралях (ТЕЦ) систематично надходить високозольне вугілля змінного складу та якості, відбувається значна перевитрата палива порівняно з нормованими значеннями через збільшення тепловтрат з механічним недопалом. Тому було запропоновано використовувати метод ДКГ (додавання каталізатору горіння), що вплине на загальне значення питомої витрати палива та собівартість вироблення електроенергії.

Дослідження проводилось на котлах: ТПП-210А Трипільської ТЕС (проектне паливо антрацитовий штиб АШ), БКЗ-160-100 Краматорської ТЕЦ (проектне паливо АШ), БКЗ-210-140 Чернігівської ТЕЦ (проектне паливо АШ), ЕП-670-140 (Болгарія) ТЕЦ «Марица Исток-2» (проектне паливо лігніти, буре вугілля), ТГМ-84 Чернігівської ТЕЦ (проектне паливо природний газ (мазут)).

У початковий момент часу досліду вмикалась установка подачі каталізатора з дозуванням 5 мл на тонну вугілля або 3-4 мл на 100 м³ газу. Вплив каталізатору на котлах, де його дія була помітною проявлявся вже з перших 10-ти хвилин від моменту його подачі. Стабілізація паливненого режиму з виходом котла на нове парове навантаження триває протягом ~ 2 год, а по відключенні установки подачі каталізатору горіння паропродуктивність котлоагрегатів поверталась до попереднього значення.

На рисунку 1 зображена відсоткова залежність зміни парового навантаження досліджуваних котлоагрегатів в часі за незмінних інших режимних параметрів роботи. Подача каталізатору розпочалась в момент часу $t=0$ хв.

Як бачимо з рисунку 1 зростання парового навантаження відбулось на 3-ох котлах: БКЗ-210-140 (спалювалось АШ) на ~ 6% від початкового значення, що відповідає паровому приросту ~ 12÷13 т/год, БКЗ-160-100 (спалювалось АШ) на ~ 2%, що відповідає паровому приросту ~ 1,5÷2 т/год та ТПП-210А (спалювалось АШ в суміші з пісним вугіллям) на ~ 2%, що відповідає паровому приросту ~ 14÷16 т/год. На котлах Еп-670-140 (спалювалось болгарське буре вугілля) та ТГМ-84Б (спалювався природний газ) приросту паропродуктивності не було помічено, що свідчить про позитивний ефект дії присадки-каталізатора виключно на твердому паливі з малим вмістом летких речовин.

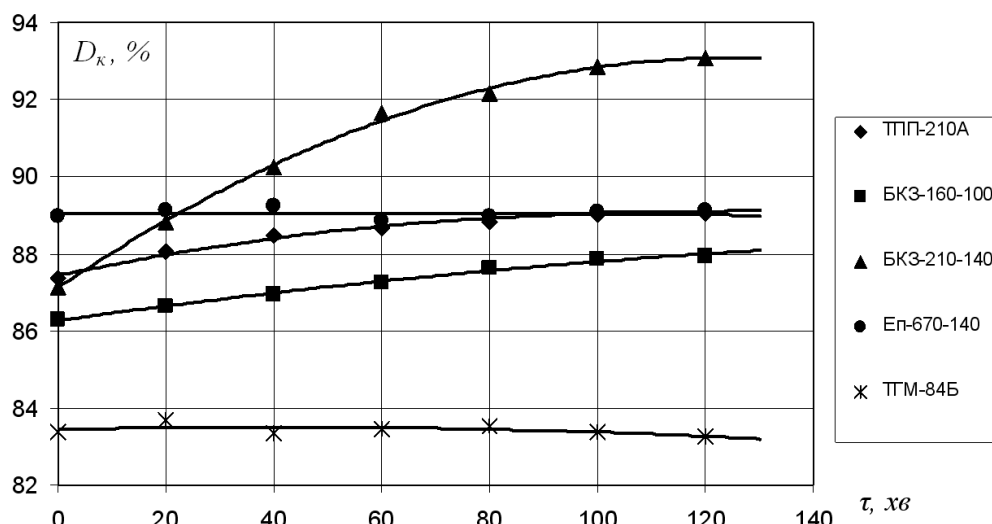


Рис. 1 Зміна в часі паропродуктивності від її номінальної величини

На рисунку 2 побудована відсоткова залежність часової зміни усередненої концентрації кисню в режимному січенні досліджуваних котлоагрегатів за незмінних режимних параметрів роботи тяго-дутьових машин.

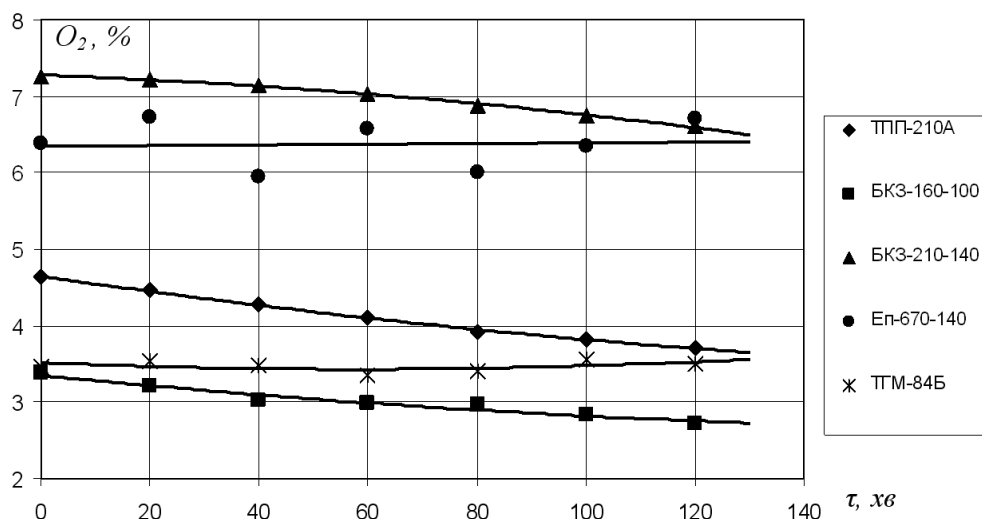


Рис. 2 Зміна в часі концентрації кисню в режимному січенні

Аналізуючи зображені криві стає очевидно, що на котлах де відбулось зростання паропродуктивності відбулось також і зменшення концентрації кисню (O_2). Зменшення концентрації (ΔO_2) в режимному січенні для 3-ох котлів склало: БКЗ-210-140 на $\sim 0,65\%$, БКЗ-160-100 на $\sim 0,66\%$, та ТПП-210А на $\sim 0,92\%$. На котлах Еп-670-140 та ТГМ-84Б закономірного зменшення концентрації O_2 не відбулось. Зменшення концентрації кисню при незмінних режимних параметрах роботи тяго-дутьових машин свідчить про краще вигорання вугільного пилу в камерних паливних.

Отже з усього вищенаведеного можна стверджувати, що каталізатор є активатором процесу горіння, а його нормоване додавання в паливно збільшує паропродуктивність за рахунок кращого вигорання вугілля, що позитивно позначається на економічності та надійності роботи досліджуваних котлоагрегатів.

УДК 681. 523

Андрій Мезеря, Іван Лаптінов, Ганна Фокіна

Українська інженерно-педагогічна академія, Україна

ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЕНЕРГІЇ В КОТЛОТУРБІННОМУ ОБЛАДНАННІ ШЛЯХОМ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО УПРАВЛІННЯ НАСОСНИМИ АГРЕГАТАМИ

Andrey Mezerya, Ivan Laptinov, Anna Fokina

REDUCTION OF THE LOSSES TO ENERGY IN CALDRONS AND TURBINE EQUIPMENT BY ENERGYSAVING MANAGEMENT PUMPING UNIT

Зниження втрат енергії в котлотурбінному обладнанні теплових електростанцій, до яких відноситься котел, турбіна, низькопотенційний комплекс та їх насосні агрегати, є актуальним науково-технічним завданням, рішення якого дозволить знизити собівартість електроенергії, яка виробляється на ТЕС та підвищити енергоефективність роботи ТЕС.

Значна частина втрат енергії на власні потреби електростанцій іде на привод насосних установок. Тому саме в цьому напрямку варто шукати значні резерви енергозбереження. Потужність насосів, що обслуговують котлотурбінне устаткування (живильні, конденсатні, циркуляційні та інші) може становити до 4% потужності, яка виробляється енергоблоком.

Кожний насос має свою характеристику (графічну залежність напору, споживаної потужності, ККД від подачі (витрата та напор) при постійній фіксованій частоті обертання ротора). Характеристика мережі, у якій працює насос, являє собою залежність сумарного необхідного напору (на підйом середовища, подолання зовнішнього перепаду тисків і гідравлічних опорів) від витрати середовища.

Найбільш вигідний режим роботи гідравлічної мережі відповідає максимальному значенню ККД насосу в робочій точці, обумовленої основним (найбільш тривалим) експлуатаційним режимом.

При зміні режиму подачі насосу при незмінній характеристиці мережі ставиться завдання забезпечити зсув характеристики насосу шляхом зміни частоти обертання в точці, що забезпечує мінімальне відхилення ККД від оптимальних значень, тобто – мінімальні втрати потужності на переміщення робочого середовища.

Регулювання дроселюванням (регулюючою засувкою), шляхом зміни характеристики мережі збільшує гідравлічний опір мережі, при цьому зменшення подачі щодо номінального значення супроводжується зменшенням ККД.

Виходячи з експериментальних характеристик насосних агрегатів (заводських або експлуатаційних), будуються залежності ККД від частоти обертання насосу та ступеня закриття засувки при заданих значеннях напору й витрати. Апроксимуючи криві, одержимо залежність втрат енергії від частоти обертання і ступеня закриття засувки. Залежність має такий вигляд: $\Delta P = A_1 n^2 + B_1 n + A_2 s^2 + B_2 s + A_0$, де A , B – коефіцієнти лінеаризації; n – частота обертання насосу; s – ступінь закриття засувки.

Шляхом знаходження першої і другої похідної, знаходимо значення частоти обертання насосу і ступеня закриття регулюючої засувки, при яких втрати енергії будуть мінімальні.

Настроювання систем АСУ насосних агрегатів на роботу по функції мінімальних втрат дозволить знизити втрати енергії на власні потреби котлотурбінного обладнання теплових електростанцій.

УДК 681. 523

Андрій Мезеря, Катерина Лаптінова

Українська інженерно-педагогічна академія, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОДАЧІ ТВЕРДОГО ПАЛИВА В ТОПКУ КОТЛА ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

Andrey Mezerya, Ekaterina Laptinova

IMPROVEMENT OF THE SYSTEM OF PRESENTING HARD FUEL IN FIREBOX CALDRON ELECTRIC POWER STATION

Регулювання прямоточних та барабанних парогенераторів, і, насамперед, вимір і регулювання подачі (витрати) палива є одним з найбільш важких завдань автоматизації цього енергетичного об'єкта. Вказане визначається необхідністю строгої відповідності між подачею живильної води та палива у зв'язку з тим, що порушення цієї відповідності значно впливає на проміжні та кінцеві значення тиску та температури пару, а також на більшість параметрів, які вимірюються та регулюються на парогенераторі [1].

Існують два основних варіанти регулювання режимів роботи системи паливоподачі. В першому варіанті регулятор води підтримує навантаження парогенератора у відповідності із завданням, а регулятор палива стабілізує температурний режим. У другому варіанті теплове навантаження підтримує регулятор палива, а температурний режим підтримує регулятор живильної води. Загальним та основним недоліком схем регулювання температурного режиму є необхідність статичної настройки сигналів, а також обмежена точність датчиків та приладів витрати палива [2].

На сьогоднішній день величина витрати твердого палива на теплових станціях визначається та регулюється за допомогою датчиків та регуляторів частоти обертання пилосивильного насосу. Але вугільна пил потрапляє нерівномірно, що в купі з нелінійною залежністю частоти обертання від витрати палива, робить майже неможливим точне визначення подачі палива в топку котла. Особливо це відноситься до миттєвих значень витрати.

Сказане ускладнюється ще й тим, що в останній час все більше уваги призначається питанню використання різних активаторів горіння, які підвищують ефективність згорання палива. Однак для забезпечення необхідного ефекту треба якомога точніше знати значення витрати палива та його якість.

З метою підвищення точності визначення та регулювання витрати твердого палива на ТЕС, авторами запропоновано застосування додаткового датчика моменту на валу привідного електродвигуна пилосивильного насосу. Витрата твердого палива лінійно залежить від механічної потужності на валу пилосивильного насосу, яка, в свою чергу, визначається множенням частоти обертання та крутячого моменту. Додатковий датчик моменту в купі з існуючим датчиком частоти обертання привідного електродвигуна дозволить точніше фіксувати механічне навантаження та точніше визначати витрату палива в котлах теплових електростанцій.

Література

1. Дуэль М.А., Шелепов И.Г. Автоматизация теплоэнергетических установок тепловых и атомных электростанций. –Харків, 2007. –312 с.
2. Плетнев Г.П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций. Уч. пособие для ВУЗов. – М.: Энергоиздат, 1981. – 368 с.

УДК 640.4:658.589

Ольга Наквацька

Луцький національний технічний університет, Україна

МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГІЇ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Olga Nakvatska

AN ABILITY OF WIND ENERGY USAGE IN VOLYN REGION

Вітрова електростанція (ВЕС) — електростанція, яка за допомогою вітрової турбіни перетворює механічну енергію вітру на електричну. Вітрові електростанції — це система відновлюваної енергетики, оскільки вітер – відновлюване джерело енергії. Відновлювана енергетика України стрімко зростає, але в порівнянні з іншими країнами досі складає мізерну частку. Спробуємо зважити всі за і проти використання вітрової енергії. Перша перевага: екологічно-чистий вид енергії (виробництво електроенергії за допомогою «вітряків» не супроводжується викидами вуглекислого газу чи будь-якого іншого газу). Наступна перевага пов'язана з ергономікою: вітрові електростанції займають мало місця і легко вписуються в будь-який ландшафт, а також відмінно поєднуються з іншими видами господарського використання території. Ще достатньо великим плюсом є невичерпність енергії вітру, на відміну від викопного палива. А також це краще рішення для важкодоступних місць (для віддалених місць встановлення вітрових електрогенераторів може бути найкращим і найдешевшим рішенням). Недоліки: нестабільність (полягає у відсутності гарантій отримання необхідної кількості електроенергії; на деяких ділянках суші сили вітру може виявитися недостатньо для вироблення необхідної кількості електроенергії); відносно невисокий вихід електроенергії (вітрові генератори значно поступаються у виробленні електроенергії дизельним генераторам, що призводить до необхідності встановлення відразу декількох турбін, крім того, вітрові турбіни неефективні в період пікових навантажень); небезпека для дикої природи (оберткові елементи турбіни становлять потенційну небезпеку для деяких видів живих організмів, згідно зі статистикою, лопаті кожної встановленої турбіни є причиною загибелі не менш як чотирьох особин птахів на рік). Чи зможуть переваги переважити недоліки? Це питання досить відносне. З кожним роком технології використання вітрової енергії удосконалюються, тому потрібно надіятись, що все ж таки переваги будуть значнішими за недоліки. У Волинській області ще не стали на шлях використання вітрової енергії та будівництва ВЕС. Отож, чим аргументується відмова від вітроелектростанцій на Волині. Головною причиною відмови Волинської області від використання вітрової енергії є мала швидкість вітру. Це обґрунтовано тим, що українські підприємства, які сьогодні займаються випуском вітрових генеруючих установок, розраховують їх на швидкий вітер (дніпропетровський «Південмаш» та харківське підприємство «Світ вітру»). Так, справді наш регіон характеризується невисоким вітровим потенціалом та нерівномірним його розподілом протягом року, тому рекомендується розміщення тихохідних вітроенергоустановок, рентабельність яких підвищуватиметься у холодний період року. Ще у 2008 році фахівці із Львівського аграрного університету продемонстрували діючу модель вітроелектричної установки - це тихохідний клас вітряка, здатний працювати навіть за швидкості вітру 2—2,5 м/с потужністю 0,7 кВт, який було виготовлено власноруч. Особливістю цієї установки є її адаптація до місцевих умов, а головне: вона не створює акустичних шумів, тобто поблизу неї можуть проживати без шкоди для здоров'я люди, тварини, птахи. Якщо ж говорити про економічну можливість використання вітрової енергії у Волинській області, то вона дійсно існує. На початку 2012 року на Волинь прибула японська делегація (представник "Tokyo Maintenance Tokyo office" Шімая Дайсуке та Ічікава Масаші, представник "Cooperative Society Fukuoka" Кукіна Юї) в рамках акції «Волинь інвестиційна». Головною метою приїзду було обговорення та розгляд можливостей інвестування в агропромисловий комплекс Волині, проте разом з цим вони запропонували Волині механізми, що використовують сонячну та вітрову енергію. Отже, можливість використання вітрових електростанцій на Волині таки існує, тому потрібно відмовитись від застарілих стереотипів та «іти в ногу з європейським часом».

УДК 640.4:658.589

Ирина Пашенко

ДонНУЭТ им. Михаила Туган-Барановского, Украина

ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ ГОСТИНИЦЫ КАК ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА

Iryna Paschenko

DISPATCHING HOTEL AS ENERGY EFFICIENT

В гостиничном бизнесе коммунальные платежи занимают существенный удельный вес в издержках предприятия гостеприимства. По оценкам специалистов, не менее 40% всех эксплуатационных расходов составляют затраты на энергоресурсы.

На данный момент в гостиницах Украины просматривается тенденция экономии энергии при помощи установки энергосберегающих ламп, датчиков движения, использования ключей доступа для подачи электроэнергии в номер. В то же время, меры по энергосбережению довольно редко затрагивают системы отопления, холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования гостиницы, хотя именно на них приходится львиная доля расходов.

Основополагающим условием экономии энергоресурсов является их учет. Прибор учета стимулирует энергосбережение, делая его экономически выгодным потребителю.

Каждый управляющий гостиницей часто сталкивается с проблемой, когда номера в отеле полностью не заняты, а эксплуатационные расходы велики. То есть, эффективность энергосбережения здесь зависит от человеческого фактора — добросовестности сотрудников отеля и сознательности гостя. Кроме того, любая неисправность в работе инженерных систем может быть обнаружена только при непосредственном обходе инженера или при поступлении жалоб со стороны постояльцев.

Приходим к выводу, что для оптимизации энергопотребления в гостинично-ресторанном комплексе необходимо использование энергосберегающего оборудования и создание комплексной системы управления энергозатратами.

Концепция эффективной системы диспетчеризации является инновационным решением в сфере энергосберегающих технологий, которая позволит устранить ограничения существующих систем на гостиничном рынке Украины. Инженерные системы гостиницы, которые находятся под управлением диспетчеризации обычно включают следующие элементы: система кондиционирования, приточная и вытяжная вентиляция, система холодоснабжения, тепловой пункт, котельная, управление фэн-койлами и отопительными батареями в номерах, водоснабжение и водоподготовка.

Основные функции: 1) энергообеспечение: энергогенерация, снабжение и распределение в сети; учёт энергоресурсов; внутреннее и наружное освещение; солнцезащита; отопление, вентиляция, кондиционирование; тепло- и холодоснабжение; водоснабжение, очистка, распределение её в сети; канализация; управление лифтами; система полива, бассейны; диспетчеризация, мониторинг и управление; 2) телекоммуникационное обеспечение: структурированные кабельные системы категорий 5, 6 и 7; системы ведомственной телефонии; локальные и глобальные компьютерные сети; управление аудио и видео потоками; 3) безопасность: пожарная и охранная сигнализация; контроль доступа для персонала и транспортных средств; система внутреннего и внешнего видеонаблюдения; управление электрозамками и дверьми; контроль целостности строительных конструкций.

Проанализировав рынок систем диспетчеризации, мы сделали вывод, что «Смарт Системы Украина» не имеют себе равных по простоте установки и обслуживания, и одновременно по гибкости и расширяемости системы.

Среди параметров, контролируемые интерфейсом диспетчеров управления выделяют следующие: управление номером включает в себя параметры управления: температурой,

кондиционером (фэн-койлом), освещением, датчиками движения, системой контроля доступа, пожарной сигнализацией; тепловой пункт – параметры: горячего водоснабжения, теплоносителя в подающем трубопроводе, подпитки, охранной сигнализации; котельная – параметры: подающей теплосети, обратной теплосети, часовой и суточный расход газа; температура уходящих газов; содержание кислорода в уходящих газах; наличие факела пламени в топке; разрежение в топке котла; система доступа- параметры: настенные считыватели с модулями управления (on-line и off-line версий) предназначены для контроля любых электро-механических устройств: лифты, шлагбаумы; дверная автоматика, электро-механические замки.

Для экономической обоснованности внедрения системы диспетчеризации необходимо провести анализ цен на энергосберегающее оборудование:

Таблица 1. Стоимость некоторых видов энергосберегающего оборудования

| Оборудование | Комплектация | Стоимость |
|---|--|-----------|
| Система SensorStat 2000 + энергосберегающий карман. | В комнатах устанавливаются фэн-койл со своим автономным пультом управления. Подключаемые точки: датчик открытия на входной двери; датчик открытия на балконной двери и на окнах, если они открываются; индикатор наличия клиента в номере. | |
| Система SensorStat DDC-II (сетевая) | В комнате устанавливается фэн-койл без пульта управления. Тип используемого оборудования кондиционирования – произвольное. Подключаемые точки: датчик открытия на входной двери; датчик открытия на балконной двери и на окнах, если они открываются; индикатор наличия клиента в номере; реле коммутации электропотребления номера; кнопка тревожного вызова. | 343.0\$ |

Таким образом, можно выделить следующие преимущества автоматизированных станций диспетчерского управления: экономия ресурсов (вода, тепло, электричество); удобное отображение состояния номеров на экране, установленном на рабочем месте дежурного администратора; повышение уровня обслуживания гостей и, как следствие, престижа гостиницы; снижение затрат на ремонтные работы за счет своевременного оповещения об аварийных ситуациях.

Опыт комплексного подхода к энергосбережению, являющийся стандартом в европейских отелях, по мере растущих цен на энергоресурсы становится хорошим примером и для отечественных девелоперов и инвесторов.

УДК 628

¹Оксана Поліщук, ¹Дмитро Рум`янцев, ²Дмитро Плаксін

¹Харківська національна академія міського господарства, Україна

²Керівник проєктів "Alstom grid", Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СВІТЛОДІОДНИХ СВІТИЛЬНИКІВ В СИСТЕМІ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ.

Oksana Polishchuk, Dmitry Rumyantsev, Dmitry Plaksin

THE RESEARCH OF LED LAMPS IN THE SYSTEM OF OUTDOOR LIGHTING

Розподільчі мережі 0,4 кВ, що обслуговують житлово-комунальний сектор (ЖКС) найчастіше підпадають під вплив нелінійних навантажень малих потужностей, наприклад: різного роду перетворювачі імпульсного характеру. Проблеми, що виникають при цьому, вносять зміни у форму кривих напруги й струмів, тим самим впливаючи на параметри якості електроенергії.

Розвиток будівництва житла й модернізація встаткування призводить до збільшення навантаження на живильні трансформатори й збільшенню частки вищих гармонійних складових у розподільних мережах. При цьому трансформатори на підстанціях 10/0,4 кВ найчастіше не замінюються, а продовжують роботу в режимах з коефіцієнтами завантаження вище номінальних і гармонійним складом кривих струму й напруги не відповідають ДСТУ 13109 – 97 "Норми якості електричної енергії в системах електропостачання загального призначення", що призводить до скорочення їх терміну служби. Підстанції 10/0,4 кВ забезпечують живлення системи зовнішнього освітлення (ЗО) на які витрачається близько 8% всієї генеруємої електроенергії. Багато робіт та проєктів присвячують енергозберігаючим технологіям та технологіям, що дозволяють збільшити ефективність, строк служби, знизити економічні витрати на їх реалізацію. Для отримання ефективного ЗО використовують енергоекономічні джерела світла такі як розрядні лампи високого тиску, типу ДНаТ, та нові розробки світильників на основі світлодіодів. Основним напрямком здобуття ефективного ЗО є впровадження світильників на основі світлодіодів. Характеристики світильника будуть залежати від самого діоду (якість кристалів, місце розташування та ін.) та від джерела живлення (ДЖ), тобто пристрою для пуску та стабілізації роботи. Собівартість світлодіодних світильників велика, тому багато уваги приділяється критеріям вибору того або іншого джерела, виходячи з співвідношення ціна/якість. Основними труднощами по впровадженню та оцінці якості є недостатній строк експлуатації в реальних умовах. Для надання оцінки якості та відповідності світильників необхідно проведення випробувань та установка світильників в діючу освітлювальну мережу. Доцільним є детальний розгляд питань пов'язаних з якістю електроенергії при живленні груп світильників від підстанції енергосистеми, та доцільним є дослідження роботи з традиційними джерелами світла (ДС).

Для підвищення ефективності роботи систем ЗО міста Харкова, було встановлено на ділянці "Червоношкільна набережна" від проспекту Московського до вулиці Університетської декілька типів світильників на основі світлодіодів. Найбільш оптимальним та обраним для подальшого впровадження було визначено світильник типу SU – 24. В рамках пілотного проєкту на ділянці вулиць були замінені світильники на основі ламп типу ДНаТ – 250 та встановлені на діючі опори світильники на основі світлодіодів і приєднані к діючій мережі.

Питання впливу вищих гармонійних складових струму від світлодіодних світильників на роботу електрообладнання електроустановок споживачів є досить актуальним, тому що вищі гармоніки призводять до виходу з ладу та ненормальним режимам роботи технологічного обладнання та як слідство матеріальним втратам. Для визначення відповідності світильників типу SU – 24 необхідно порівняти його характеристики з загальними вимогами та насамперед показниками якості, а саме:

- дослідити вольт-амперні характеристики ДС;
- дослідити гармонійні складові струму в освітлювальній мережі;
- заміряти параметри при роботі в мережі з лампами типу ДНаТ.

Для проведення вимірів було використано реєстратор якості електроенергії для трифазної мережі Fluke 1760, який повністю відповідає класу А стандарту ІЕС 61000 – 4 – 30. Він призначений для детального аналізу якості електроенергії й безперервної перевірки на відповідність стандартам. Сконструйований для аналізу як комунальних, так і промислових енергорозподільчих систем у мережах середньої й низької напруги, даний вимірник якості напруги забезпечує гнучкість настроювання граничних величин, алгоритмів, а також опцій вимірів. Даний реєстратор характеристик електроживлення 1760 дозволяє фіксувати максимально повний спектр уточнень по параметрах.

При проведенні досліджень були виявлені особливості роботи СД світильників в комплекті з лампами типу ДНаТ. Також було встановлено в процесі аналізу отриманих даних гармонійний склад струмів та напруг та їх форми кривих в трьохфазній мережі. Дані світильники задовольняють основним вимогам по якості електроенергії, але є необхідність детальніше дослідити їх роботу в пік навантажень.

Література

1. Титова Г.Р, Гужов С.В. Светодиодные технологии в уличном освещении городов. стр. 76. // Пленарные доклады, материалы юбилейной научно-технической конференции. Казань: Казан, гос. энерг. Ун-т, 2007. 232 с.
2. Манторски З. Гармонические искажения в сети от источников света, управляемых электронными приборами. Светотехника №2, 2008. М.: Знак. стр. 30–33.
3. Галанов В.П, Галанов В.В. О влиянии нелинейных и несимметричных нагрузок на качество электрической энергии. Промышленная энергетика №3 '2001. М: Энергопрогресс. стр. 40–42.
4. Гужов С. В. Концепция применения светильников со светодиодами совместно с традиционными источниками света. СТА: современные технологии автоматизации №1, 2008. М.: СТА-ПРЕСС. стр. 14–18.
5. Jose Tobaias Villegas. Applications electronics industrials. Вопросы энергосбережения в освещении. Светотехника №4, 2007. М.: Знак. стр. 45–49.
6. Арриллага Дж, Брэдли Д., Бодолер П. Гармоники в электрических системах. Энергоатомиздат, 1990. 320 с.

**Секція: ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВИХ БІО- ТА
НАНОТЕХНОЛОГІЙ**

УДК: 664.5:664.8-053.2:613.2/3

Олена Буняк, Людмила Валевська

Одеська національна академія харчових технологій, Україна

РОЛЬ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ У ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ

Olena Bunyak, Ludmila Valevska

THE ROLE OF FUNCTIONAL FOODS IN THE HUMAN DIET

В даний час особливою актуальністю є створення продуктів харчування нового покоління, що пов'язане з недостатньою забезпеченістю населення життєво важливими нутрієнтами. У їх числі – мінеральні речовини, амінокислоти, харчові волокна й т.п. Дефіцит даних нутрієнтів спостерігається в представників різних верств населення. До функціональних продуктів відносять харчові продукти систематичного вживання, що зберігають і поліпшують здоров'я, знижують ризик розвитку захворювань, завдяки наявності в їхньому складі функціональних інгредієнтів. Створення функціональних харчових продуктів для певних верств населення, наприклад для людей, що перебувають в екстремальних умовах, може вирішити цілком конкретні завдання.

Вперше функціональні харчові продукти з'явилися в Японії і містили у своєму складі біфідобактерії й харчові волокна. На початку 1990-х рр. була сформована концепція харчових продуктів, спеціально призначена для підтримки здоров'я, що незабаром одержала активну підтримку в багатьох країнах. Сьогодні перелік функціональних інгредієнтів значно розширений. До їхнього числа відносять харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни й інші біологічно активні речовини (БАР).

Відповідно до світової практики продукт вважається функціональним, якщо регламентований вміст мікронутрієнтів в його складі достатній для задоволення (при звичайному рівні споживання) 25-50% від середньодобової потреби в даних компонентах. Японські дослідники виділили три умови, що визначають функціональні харчові продукти:

- їжа (а не капсула, пігулка або порошок), приготовлена із природних натуральних інгредієнтів;
- їх можна й потрібно вживати в складі щоденного раціону;
- вони мають виражену дію, що регулює окремі процеси в організмі.

Сьогодні відомо більше 300 тис. найменувань функціональних харчових продуктів. У Японії це майже 50 %, у США і Європі близько 25 % від всіх харчових продуктів, що випускають. Якщо говорити про конкретні приклади, то за останні роки частка «здорового хліба» у Сполучених Штатах збільшилася в загальному обсязі виробництва з 18 до 34 %, а в Німеччині – в 2 рази. Як вважають японські й американські вчені, саме функціональні продукти в недалекому майбутньому змінять загальну структуру харчування всіх людей на Землі, вони наполовину витиснуть ринок лікарських препаратів.

Одним з головних факторів, що сприяють розвитку виробництва функціональних харчових продуктів, є спосіб життя середньостатистичного жителя нашої планети, яке характеризується різким зниженням фізичної активності, що призводить до підвищення вимог до якості їжі. У розвинених країнах сектор функціональних харчових продуктів і напоїв має першорядне значення, оскільки це найбільш зручна, природна форма насичення організму людини мікронутрієнтами: вітамінами, мінеральними речовинами, мікроелементами й іншими мінорними компонентами, наприклад, поліфенолами, джерелом яких служать фрукти, овочі, ягоди й т.п. Крім того, це ще й високорентабельна сфера господарювання. Ринок функціональних харчових продуктів специфічний і динамічний сегмент діяльності, що вимагає наявності кваліфікованого й ініціативного персоналу, здатного швидко й ефективно провести

повний цикл розробки й впровадження принципово нового продукту від лабораторних досліджень і клінічних випробувань до запуску у виробництво з необхідним набором нормативної й технологічної документації.

Таким чином, світовий і вітчизняний досвід переконливо свідчить, що найбільш ефективним і доцільним з економічної, соціальної, гігієнічної й технологічної точок зору способом кардинального рішення проблеми дефіциту споживання населенням необхідних мікроелементів є випуск функціональних харчових продуктів, збагачених вітамінами, макро- та мікроелементами до рівня, що відповідає фізіологічним потребам людини.

На сьогодні ефективно використовуються 7 основних видів функціональних інгредієнтів [5]: харчові волокна (розчинні та нерозчинні), вітаміни, мінеральні речовини (кальцій, йод, селен, залізо та ін.), антиоксиданти (β -каротин, біофлавоноїди, α -токоферол та ін.), поліненасичені жирні кислоти, пребіотики (інулін, лактоза, молочна кислота та ін.), пробіотики (біфідо- та лактобактерії та ін.). За останні роки в Україні запропоновано окремі продукти, які містять функціональні інгредієнти.

Так, академіком В.А. Тутельяном визначено продукти функціонального харчування, як продукти із заданими біологічними властивостями, збагачені есенційними харчовими речовинами та мікронутрієнтами.

Отже, спираючись на вищенаведені визначення, можна виділити такі основні характеристики функціональних харчових продуктів: позитивний вплив на певні фізіологічні функції, покращання здоров'я, зниження ризику появи захворювань.

З цих позицій до функціональних харчових продуктів можна віднести 4 групи продуктів (рис.1)



Рис.1 – Групи функціональних харчових продуктів

У зв'язку з цим розроблення функціональних продуктів харчування – це спосіб, завдяки якому можна змінити склад продукту таким чином, щоб позитивно вплинути на стан здоров'я людини, зміцнюючи його шляхом регулювання певних метаболічних процесів в організмі. В Україні за останні роки також з'явилася певна кількість продуктів, що відносяться до продуктів функціонального призначення. Такі продукти доцільно використовувати в харчуванні з метою оптимізації хімічного складу раціону харчування, для загального зміцнення організму людей як молодого, так і похилого віку. Функціональна їжа не становить небезпеки для здоров'я, а покликана поліпшити його. Однак необхідно однозначне визначення цього поняття, контроль за безпекою і вмістом рекламних гасел. Виробництво продуктів з бажаним впливом не має припинятися з самого початку. Небажані розробки мають своєчасно виявлятися і жорстко регулюватися законодавчо. За таких умов можна очікувати, що в майбутньому функціональне харчування матиме позитивний вплив на все населення.

УДК 664.696.014.543.95

Людмила Валевська, Тетяна Величко, Галина Євдокимова

Одеська національна академія харчових технологій, Україна

МІКРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ СУХИХ СНІДАНКІВ

Ludmila Valevska, Tetyana Velichko, Galina Evdokimova

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF BREAKFAST CEREALS

На сьогоднішній день широкого розповсюдження серед різних верств населення набули продукти, виготовлені на основі зернових круп, збагачені різними видами добавок – екструдовані сухі сніданки. Дані вироби мають ряд переваг, а саме, характеризуються низьким вмістом вологи, тривалим терміном зберігання, мають легку вагу і пухку структуру, зручну індивідуальну упаковку та ін.

Однак асортимент екструдованих сухих сніданків на ринку України досить обмежений і не завжди відповідає вимогам, які пред'являють до даних виробів. Вони не завжди характеризуються високою харчовою і біологічною цінністю, містять у своєму складі шкідливі для організму людини добавки (ароматизатори, барвники, консерванти), велику кількість жиру і цукру.

У зв'язку з цим в Одеській національній академії харчових технологій на кафедрі товарознавства та експертизи товарів було розроблено рецептури і в технологічних умовах виготовлено партію сухих сніданків підвищеної харчової цінності і проведено їх комплексну товарознавчу оцінку.

Основною сировиною для виробництва сухих сніданків було обрано пшеничну та кукурудзяну крупу, а за збагачувальні добавки – м'ясні компоненти (яловичина, яловича печінка), вітамінно-мінеральну суміш, сіль і прянощі.

Одним з основних споживних властивостей любого продукту і тим більше продукту, отриманого на основі багатокомпонентності рослинних і тваринних складових – є його мікробіологічна характеристика.

Введення добавок рослинного і тваринного походження сприяє з однієї сторони харчової і біологічної цінності продукту, а з другої – є середою для інтенсивного росту і розвитку мікроорганізмів. В теперішній час крім органолептичних показників, харчової і біологічної цінності, велику увагу приділяють санітарно-бактеріологічній якості продукту, тобто наявності в ньому мікроорганізмів, які викликають різні шлунково-кишкові захворювання і харчові отруєння.

Зразки досліджувались на предмет наявності в них санітарно-показових мікроорганізмів: мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), бактерій групи кишкових паличок (коліформи), умовно патогенних мікроорганізмів, до яких відносяться *Staph. Aureus*, сульфітредуруючі клостридії, *B. cereus* і патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду *Salmonella*, а також в розроблених виробках визначали наявність мікроміцетів – дріжджів і пліснявих грибів. Данні мікроорганізми суворо нормуються нормативною документацією.

За результатами проведених досліджень встановлено, що загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів всіх дослідних зразків повністю відповідає вимогам на даний продукт ТУ 15.6-1887701436-201:2009, а інші мікроорганізми і забрудники хвороб у нових видах екструдованих зернових продуктах, збагачених м'ясними компонентами та іншими добавками не було виявлено. Таким чином, за результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що нові види екструдованих зернових продуктів, збагачені м'ясними компонентами та іншими добавками за показниками безпечності, такими як мікробіологічні показники, токсичні елементи, мікотоксини, радіонукліди повністю відповідають вимогам нормативної документації, що говорить про санітарно-гігієнічну безпечність нових продуктів харчування.

УДК 637.146.33:664.05

Елена Варфоломеева, Светлана Романченко

Луганский национальный аграрный университет, Украина

ОБОСНОВАНИЕ ДОЗЫ ВНЕСЕНИЯ ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

Elena Varpholomeeva, Svetlana Romanchenko

SUBSTANTIATION OF THE DOSE OF INTRODUCTION OF OAT FLAKES BY PRODUCTION OF THE COTTAGE CHEESE PRODUCT FOR A SPORTS FOOD

С каждым годом увеличиваются требования к подготовке спортсменов в связи с стремительным ростом результатов у мировом спорте. В современной системе спортивной подготовке питание рассматривается как один из главных факторов, которые обуславливают высокую результативность спортсменов. Это требует нового подхода к организации питания спортсменов, способного не только компенсировать в адекватном количестве содержание потраченных веществ, но и обеспечивать целенаправленное поступление в организм компонентов функционального назначения.

Для решения этой проблемы необходимо не только разрабатывать и внедрять специальные режимы питания для спортсменов по употреблению продуктов повышенной биологической ценности и диетических добавок, в состав которых в концентрированном виде входят все необходимые пищевые компоненты, а также применять функциональные пищевые продукты, которые учитывают и компенсируют не только потребность спортсмена в пищевых веществах, но и помогают избежать развития разных болезней и сохранять здоровье.

Целью данной работы было обоснование дозы внесения овсяных хлопьев в творожную основу при производстве продуктов спортивного питания. Для проведения исследований были составлены следующие образцы: образец 1 – доза внесения овсяных хлопьев составила 5 % от массы смеси; образец 2 – доза внесения овсяных хлопьев 7 %; образец 3 – доза внесения овсяных хлопьев 10 %; образец 4 – доза внесения овсяных хлопьев 12 %; образец 5 – контрольный (творог без добавки).

Установлено, что внесение овсяных хлопьев в количестве 5 – 7 % позволяет получать экспериментальные образцы для спортивного питания заданного качества с высокими органолептическими, нормируемыми физико-химическими и реологическими показателями.

При внесении добавки в количестве 10 – 15 % ощущается привкус овсяных хлопьев, консистенция становится комковатой, ухудшаются реологические показатели образцов.

Можно сделать вывод, что количество овсяных хлопьев в рецептуре творожного продукта для спортивного питания должно быть в пределах 5 – 7 %, что позволяет получать продукт с высокими органолептическими и нормируемыми физико-химическими показателями.

УДК 637.045.635.65

Ж. Воробьова, Т. Маляренко

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, Україна.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОСЛИННИХ КОМПОНЕНТІВ НА КОНСИСТЕНЦІЮ ЗГУСТКІВ

Vorob'eva, gr. T. Malyarenko;

RESEARCH OF INFLUENCE OF VEGETABLE COMPONENTS IS ON CONSISTENCY OF CLOTS

Раціональне харчування є одним з важливих факторів, що визначає здоров'я населення - забезпечує нормальний розвиток та створює умови для адекватної адаптації організму людини до навколишнього середовища, сприяє профілактиці захворювань, підвищенню розумової та фізичної працездатності. Науково обґрунтовано використання різноманітних екологічно безпечних продуктів, які здатні забезпечити організм необхідною для життєдіяльності кількістю нутрієнтів. Структура харчування населення України, що історично склалася, не відповідає вимогам науково обґрунтованого харчування. Переважає, як правило, висококалорійна їжа з дефіцитом цінних компонентів - клітковини, вітамінів, мікро- та макроелементів.

В Україні розробляється велика кількість продуктів на основі вершків різної жирності. При цьому випуск низькожирних вершкових продуктів обмежений. Саме тому було поставлено задачу розроблення технології нового низькожирного вершково-фруктового кисломолочного продукту з натуральними біокоректорами, які змінюють хімічний склад продуктів і підвищують вміст незамінних речовин, таких як амінокислоти, вітаміни, мінеральні речовини.

З точки зору сучасного уявлення про фізіологію харчування окрім збалансованого амінокислотного складу та високої засвоюваності білків, харчові продукти повинні містити баластні речовини (харчові волокна), які б забезпечували нормальну роботу органів травлення [1, 2]. Нестача харчових волокон в їжі обумовила пошуки шляхів їх поповнення. Серед них - введення в щоденний раціон харчування людини рослинної маси, яка містить значну кількість харчових волокон, а також виробництво нових продуктів харчування з відповідними добавками [3].

Класична технологія кисломолочних десертних продуктів передбачає обов'язкове внесення стабілізатору структури. В якості принципово нових рецептурних компонентів використовували сировину рослинного походження, яка компенсує нестачу в організмі життєво необхідних нутрієнтів і сприяє виведенню з організму небажаних речовин: екструдат рису (ТУ.У 00883403.002-99) як стабілізатор структури, баластні речовини - клітковина яблучна, фрукти сушені згідно ГОСТ 28905.

До складу рису входять 8 найважливіших амінокислот, які потрібні людському організму для створення нових клітин. Таким чином, рис можна розглядати як альтернативу дорогим стабілізаторам для виробництва кисломолочних продуктів з коров'ячого молока.

В якості нового натурального природного сорбенту в технології випробувано продукт переробки яблук - клітковину яблучну, що містить понад 50 % клітковини, пектин, вітаміни та мікроелементи. Енергетична цінність 100 г продукту – 190 ккал: білків – 15 %, вуглеводів – 54 %, жирів – 4 %. Клітковина яблучна нормалізує рівень холестерину, має антиоксидантну, радіопротекторну, мембранностабілізуючу дії. Рекомендовані добові норми: 30 г для дорослих і 15 г для дітей.

Можливість внесення сторонньої мікрофлори разом з харчовими волокнами практично виключена, оскільки використовується клітковина яблучна, герметично упакована, дозволена Міністерством охорони здоров'я України до безпосереднього вживання в їжу.

Для підвищення змісту сухих речовин до продукту вноситься рисовий екструдат і клітковина яблучна із вмістом сухих речовин 86 і 80 %. Оскільки, клітковина яблучна і екструдат рису мають гідролоїдні властивості, тому наступним етапом нашої роботи стало вивчення впливу рослинної добавки на консистенцію згустків.

Набухання клітковини яблучної і екструдату рису проходить в два етапи. На першому відбувається інтенсивне проникнення розчинника всередину капілярно-пористого продукту. На другому етапі проходить безпосередньо процес набухання, який через певний проміжок часу супроводжується частковою зміною фізичних властивостей клітковини яблучної і екструдату рису, що проявляється в їх пом'якшенні та переході незначної кількості сухих речовин в розчинник (вершки).

Для визначення впливу рослинного компоненту на консистенцію продукту визначали органолептичні показники та кількість сухих речовин в досліджуваних зразках. Результати представлені в таблицях 1. та 2.

Таблиця 1. - Органолептичні показники формування консистенції комбінованих згустків

| Номер зразка | Характеристика |
|--------------|---|
| I | Однорідна, ніжна, без грудочок і крупинок, характерна кисломолочному продукту |
| II | Однорідна, без грудочок і крупинок, вигляд глянцевої |
| III | Однорідна, гущіша, без грудочок і крупинок, вигляд глянцевої |
| IV | Однорідна, щільна, густа, без крупинок |
| V | Однорідна, щільна, густа, слабо виражена крупитчатість |

Процес набухання клітковини яблучної і екструдату рису характеризується складною капілярною конденсацією, обумовленою наявністю в нього дрібних пор, характерних для продуктів екструзії.

Таблиця 2. - Вміст сухих речовин в аналізованих зразках

| Номер зразка | Вміст сухих речовин, % |
|--------------|------------------------|
| I | 18,00 |
| II | 18,67 |
| III | 19,60 |
| IV | 20,52 |
| V | 21,30 |

Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновок, що рисовий екструдат і клітковина яблучна володіють гідролоїдними властивостями і пов'язують вологу залежно від кількості внесення. Також було встановлено можливість внесення екструдату рису та клітковини яблучної у вершки саме перед заквашуванням і підтверджено їх позитивну роль у формуванні консистенції готового продукту.

Таким чином, можна припустити, що внесення екструдату рису і клітковини яблучної дозволить збільшити терміни зберігання готового продукту.

УДК 637.52

Юрій Гербіш, Наталя Зварич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя Україна

ВИКОРИСТАННЯ МЕХАНІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ОБРОБКИ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

Iurii Gerbish, Natalia Zvarych

USING MECHANICAL METHODS FOR INTENSIFICATION OF PROCESSING AND IMPROVING THE QUALITY OF RAW MEAT

М'ясні вироби належать до найважливіших продуктів харчування. Вони є джерелом повноцінних білків, а також жирів, мінеральних речовин і вітамінів. За допомогою м'яса і м'ясних продуктів світові потреби в білку тваринного походження задовольняються приблизно на 27,4%. Харчова цінність м'ясних виробів визначається їх хімічним складом, енергетичною цінністю, смаковими властивостями і рівнем засвоюваності.

Надання м'ясним виробам відповідних смакових властивостей при їх виробництві здійснюють технологічними операціями посолу та маринування, які є тривалими за часом і не завжди приводять до рівномірного розподілу смакових компонентів по об'єму шматків м'яса. Для прискорення даних технологічних операцій та покращення їх якості при виробництві м'ясних виробів використовують механічну обробку до якої належать: механічна тендеризація м'яса; тумблірування; масування.

Механічна тендеризація м'яса полягає в наколюванні або відбиванні сировини, що містить підвищені кількості сполучної тканини або грубих м'язових волокон, на різного роду пристроях. У результаті механічної тендеризації відбувається часткове руйнування сполучно-тканинних структур; розволоknіння і розпушення елементів м'яса, внаслідок чого покращується консистенція сировини, підвищується соковитість, збільшується проникність для посолочних речовин і ступінь доступності структур ферментам.

Тумблірування розглядають як вид механічної обробки, який заснований на принципі використання енергії падіння шматків м'яса з деякої висоти, їх удару один до одного ("само-відбивання") і до виступів усередині апарату. В результаті зіткнень сировина піддається механічним деформаціям; виникаючий ефект "стиск-розширення", що супроводжується утворенням градієнта тисків, сприяє інтенсивному фільтраційному перенесенню розсолу із зони початкового накопичення (після шприцювання) або з поверхні шматків (при заливці розсолу в тумблер) по системі пор і капілярів всередину м'яса.

Процес масування є різновидом інтенсивного перемішування і заснований на терті шматків м'яса один до одного і до внутрішніх стінок апарату. При цьому в порівнянні з тумбліруванням обробка в масажерах відбувається в більш м'яких умовах і, отже, більш тривала. З цих причин у масажерах доцільно обробляти сировину з відносно м'якою консистенцією. Явища, що мають місце при масуванні і тумбліруванні, дуже близькі, і суть їх полягає в розпушенні структури сировини, руйнуванні мембран і підвищенні їх проникності, що забезпечує прискорення процесу проникнення і перерозподілу посолочних речовин і поліпшення структурно-механічних властивостей м'яса; активізації тканинних ферментів. Крім того, липкий шар, що утворюється при масуванні на поверхні шматків м'яса і складається з розчину солерозчинник білків і обривків м'язових волокон, забезпечує адгезійну взаємодію і монолітність реструктурованих виробів типу шинки вареної у формі і оболонці, яловичини пресованої та інших після закінчення термічної обробки та охолодження.

УДК 664.607

Мар'яна Качуровська, Олександр Закалов

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ДІАМЕТРУ і ФОРМИ ОТВОРІВ СИТ ТА КІЛЬКОСТІ ЯРУСІВ НА ПРОЦЕС ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА ВІД ДОМІШОК

Mariana Kachurovska, Oleksandr Zakalov

IMPACT DIAMETER AND SHAPE HOLES SIEVES AND NUMBER OF TIERS PROCESS CLEANING GRAIN OF IMPURITIES IMPACT

Ефективність очищення зерна від домішок залежить від багатьох факторів. Одними з таких є форма і розмір отворів сит а також властивості і розміри зерна, що піддаються очистці.

У практиці очищення зерна від домішок застосовують просівні поверхні з круглими, квадратними, прямокутними і трикутними отворами. Вибір форми отвору залежить від вимог, що пред'являються до крупності продуктів, які піддаються очищенню і до продуктивності просію вального блоку.

Круглі отвори в порівнянні з іншими формами того ж номінального розміру дають більш дрібний по крупності продукт. Практично вважають, що максимальний розмір зерен, що проходять через круглий отвір, складає в середньому близько 80-85% від розміру зерен, що проходять через квадратний отвір того ж розміру. При діаметрі отвору 5 мм ймовірність просіювання буде рівне 0,856, а при діаметрі 6,5 – 0,292[1].

Прямокутні отвори допускають проходження зерен більших в порівнянні з круглими і квадратними отворами такого ж розміру. У практиці приймають, що для отримання матеріалу такої ж крупності, як і при круглих отворах, ширина прямокутних отворів повинна складати 65-70% діаметра круглого отвору. При стороні отвору 5 мм ймовірність просіювання частинок становить довжиною 6,64 мм і 10,93 мм рівне значенню 0,37, а при стороні отвору 6 мм ймовірність просіювання рівне значенню 0,3 [1]. Сита і решета з прямокутними отворами в порівнянні з робочими поверхнями, що мають квадратні і круглі отвори, володіють істотною перевагою - у них більше коефіцієнт живого перетину, їх вага та вартість менше, вони мають більшу продуктивність, менш схильні до забивання при вологому вихідному матеріалі. Можливість застосування сит з прямокутними отворами обмежується тим, що на них неможливо отримати точні за розміром зерен сорти матеріалу.

У цілому можна відзначити - ефективність просіювання тим вище, чим більше коефіцієнт живого перерізу сітки (відношення площі отворів сітки в світла до її загальної площі, виражене в%).

З метою остаточного обґрунтування діаметра отворів було вивчено вплив діаметру отворів сит на ефективність виділення коротких, довгих і дрібних домішок. Дослідження провели при подачі зернового матеріалу 15 т / ч.м, загальна кількість ярусів сит - 10 шт. Дослідження були проведені на решетах з діаметром отворів в мм: 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 8,0; 9,0. Спочатку були встановлені три яруси завантажувальних сит з діаметром отворів 6,5 мм. Попереду першого ярусу завантажувального сита встановлено розподільче сито з діаметром отворів 8,0 мм довжиною 3 дм. А під ними блок решіт, спочатку з одними розмірами отворів, а потім з іншими розмірами отворів. Причому в блоці сита мають однаковий розмір отворів. Кінематичні параметри: скількість коливань сит - 360 кол / хв, кут нахилу сит до горизонту і кут напрямків коливань - 6 °, амплітуда коливань - 7,5 мм. [1]

Аналіз залежності ефективності виділення домішок показав, що із зменшенням діаметра отворів сит ефективність виділення як довгих, коротких так і дрібних домішок збільшується. Це показано на рисунку 1. Так при діаметрі отворів сит 5,5 мм ефективність виділення довгих домішок максимальна і становить близько 90%.

Найкраще виділення довгих домішок досягається блоком сит з отворами діаметром 5,5 мм, а коротких і дрібних домішок на решетах з отворами діаметром 5,0 мм. Дані дослідів показують на можливість використання сит з однаковими розмірами отворів для очищення зернового матеріалу від довгих, коротких

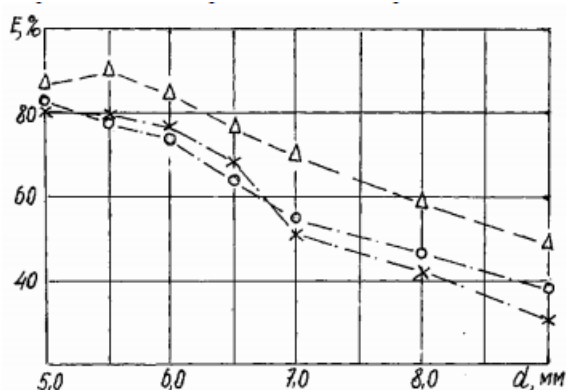


Рис. 1. Вплив діаметра отворів на ефективність виділення дрібних (x - • - x), коротких (o - • - o), і довгих (Δ - Δ) домішок.

і дрібних домішок. Причому в першій секції сит доцільно встановити сита з більш «малими» розмірами отворів діаметром 5,0 мм, на яких більш ефективно розділяються дрібні і короткі домішки від основного зерна, а в третій секції встановити решета з «середніми» розмірами отворів діаметр отворів 5,5 мм на яких більш ефективно виділяються довгі домішки.

Вплив кількості ярусів сит в сепараторах вивчали при наступних умовах: діаметр отворів основних (другий секції) сит 6,5 мм; діаметр отворів перфорованих накопичувачів 5,0 мм; довжина перфорованих і суцільних накопичувачів $l = 1,25$ дм; діаметр отворів завантажувальних сит 6,5 мм.; кількість ярусів завантажувальних сит 3 шт; діаметр отворів першої секції сит 5 мм; діаметр отворів третьої секції сит 5,5 мм. Попереду першого ярусу завантажувального сита було встановлено розподільче сито з діаметром отворів 8,0 мм довжиною 3 дм. Використовували один і той самий вихідний зерновий матеріал в якому засміченість і вологість зернового матеріалу не змінювалася. [1 с.105]

У всьому інтервалі зміни кількості ярусів сит від 1 до 15 штук, ефективність виділення довгих і коротких домішок зростає (рис.1.2).

На секційному просіювачі з блоком завантажувальних решіт ефективність виділення довгих домішок вище, ніж на каскадному. Ефективність виділення короткою домішки як показують експерименти вище на секційному просіювачі з блоком завантажувальних решіт на 3 - 21%, ніж на інших ситах .

Література

1. Ямпілов С.С. Технологические решения проблемы очистки зерна решетками. Улан-Уде: ВСТГУ, 2004.- 164 с.

УДК 622.765.4

Олег Килымник

Украина

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ КАК ОБЪЕКТА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Oleg Kilymnik

EXPERIMENTAL STUDY OF COAL FLOTATION SLUDGE AS AN OBJECT OF AUTOMATIC CONTROL

Обогащение методом флотации угольных шламов по сравнению с обогащением более крупных классов угля является наиболее сложным и дорогостоящим процессом. От качества разделения в этом процессе зависят не только качество продуктов обогащения, но и степень загрязнения окружающей среды. С отходами обогащения в илонакопители поступает частицы угля, содержащие множество химических элементов, в том числе и химические соединения тяжелых металлов, а также реагенты, посредством которых осуществляется процесс разделения исходного шлама на породу и уголь.

Эффективность этого процесса зависит от качества управления, что невозможно без использования средств автоматики. Существующие системы автоматического управления не могут реализовать имеющиеся резервы. С целью разработки метода автоматического управления этим процессом на основе экспериментальных данных идентифицированы динамические свойства этого процесса и определены характеристики возмущающих воздействий.

Задачами исследований является определение векторов управляющих и возмущающих воздействий, вероятностных характеристик возмущений, а также вектора состояния объекта управления. В качестве управляющих воздействий приняты расходы реагентов. Для этого выполнены экспериментальные исследования, в результате которых получена математическая модель процесса в виде уравнений регрессии:

$$\Delta A_k^d = a_0 + a_1 \Delta Q_u + a_2 \Delta \rho_u + a_3 \Delta G_u + a_4 \Delta Q_c + a_5 \Delta Q_n + a_6 \Delta A_u^d; \quad (1)$$

$$\Delta A_o^d = a'_0 + a'_1 \Delta Q_u + a'_2 \Delta \rho_u + a'_3 \Delta G_u + a'_4 \Delta Q_c + a'_5 \Delta Q_n + a'_6 \Delta A_u^d, \quad (2)$$

где a_i, a'_i — константы; $Q_u, \rho_u, G_u, Q_c, Q_n, A_u^d$ — соответственно расход исходной пульпы и её плотность, нагрузка по твёрдой фазе, расход реагента собирателя и пенообразователя, зольность твёрдой фазы исходной пульпы; Δ — символ приращения соответствующего параметра.

В связи с нестационарными параметрами процессов, зависящих от множества неконтролируемых воздействий, в уравнениях (1, 2) все коэффициенты являются нестационарными.

Передаточная функция процесса флотации аппроксимирована звеном второго порядка с чистым запаздыванием с переменными коэффициентами:

$$W(s) = \frac{K(t) \exp(-\tau_c s)}{T_1^2(t) s^2 + T_2(t) s + 1}, \quad (3)$$

где $K(t)$ — переменный коэффициент передачи, зависящий от характеристик входных воздействий, исходного сырья, технологических и конструктивных особенностей оборудования; τ_c — время чистого запаздывания информации о качестве обогащённого угля, зависящее от технологии сушки, транспортных средств перемещения и др. Для конкретной технологической схемы это время можно принимать постоянной величиной; s — оператор

$T_1(t), T_2(t)$ — постоянные времени, зависящие от производительности и конструктивных параметров оборудования.

В зависимости от конкретных условий указанные параметры изменяются в весьма широких пределах. Например, для разных флотомашин время переходных процессов составляет 7-15 минут, а время чистого запаздывания — 15-45 минут и более. Приведенные особенности процесса флотации при управлении зольностью концентрата обуславливают необходимость поиска нетрадиционных методов синтеза.

По экспериментальным данным определены вероятностные характеристики основных параметров процесса. По данным экспериментов определены автокорреляционные функции, спектральные плотности и распределение вероятностей. Автокорреляционные функции достаточно точно аппроксимируются аналитическими выражениями вида:

$$r_{xx}(\tau) = \sum_{k=1}^N a_k \exp(-\beta_k(\tau)) \left[\cos \omega_k \tau + \frac{\beta_k}{\omega_k} \sin \omega_k |\tau| \right] \quad (4)$$

Анализ показал, что наибольшее влияние на технологический процесс оказывают низкие частоты, а для высоких частот объект является фильтром.

Частотный спектр шума объекта определен методом Винера-Хинчина:

$$G(\omega) = 2 \int_0^{\infty} r_{xx}(\tau) \cos(\omega\tau) d\tau, \quad (5)$$

дискретным аналогом которой является выражение

$$G_{xx}(\omega) = \frac{T}{2\pi N} R_{xx}(0) + \frac{T}{\pi N} \sum_{m=1}^{\infty} R_{xx}\left(\frac{T}{N}m\right) \cos \omega \frac{T}{N}m \quad (6)$$

Анализ графиков спектральных плотностей (см. рис.4,5) показывает, что наиболее интенсивный шум зольности концентрата имеет место на частоте 0,16 1/мин и менее интенсивный — на частотах 0,7– 0,16 1/мин.

Наибольшая интенсивность шума плотности пульпы тоже находится в том же частотном диапазоне, что свидетельствует о том, что объект управления пропускает их без существенного сглаживания. Высокочастотные составляющие обусловлены шумами измерений соответствующих параметров. Они имеют весьма низкую интенсивность и сравнительно постоянный спектр, поэтому при синтезе САУ можно рассматривать как белый шум.

Гистограммы распределений плотности вероятностей аппроксимированы с использованием искусственной нейронной сети (ИНС) на основе радиальных базисных функций (RBF-сеть)

Анализ полученных законов распределений показывает, что имеет место три существенных максимума, что свидетельствует о том, что они представляют математические смеси распределений вероятностей.

УДК 664.68+683.9

Марина Кіркова, Максим Полумбрик

Національний університет харчових технологій, Україна

ДЕФІЦИТ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ХАРЧУВАННІ І ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Maryna Kirkova, Maksym Polumbryk

MICROELEMENTS DEFICIENCY IN FOODS AND HUMAN'S HEALTH

Харчування має вирішальний вплив на здоров'я людини і відповідає за ризик виникнення різних хронічних захворювань. Для населення України суттєвим є дефіцит таких мікроелементів, як I, Fe, Zn, Cr, Se тощо.

Цинк важливий для росту, розмноження та імунітету, входить до складу більш ніж 300 ферментів, включаючи карбоангідразу, дегідрогенази, лужну фосфатазу; бере участь у засвоєнні силікатів, метаболізмі нуклеїнових кислот та клітинному поділі. Селен є відмінним антиоксидантом: захищає клітини від руйнування вільними радикалами. Хром важливий для регулювання рівня глюкози в крові, а також бере участь в регулюванні рівня холестерину в крові, сприяє збереженню структурної цілісності молекул нуклеїнових кислот.

Рекомендована добова потреба цинку в організмі дорослої людини становить 11-15 мг, причому надмірна кількість таких елементів як Кальцій, Кадмій та Ферум може призводити до зниження адсорбції Цинку. Нестача Цинку веде до втрати апетиту, а у підлітків спостерігається сповільнення росту та розвитку, погіршується стан шкіри, збільшуються розміри печінки та селезінки, гальмується заживлення ран (пов'язано із зменшенням синтезу ДНК, колагену). Цинк є малотоксичним елементом, надлишок його призводить до анемії, може порушувати функцію нирок. За різними джерелами при дефіциті Цинку необхідно збагачувати раціон такими продуктами, як устриці, червоне м'ясо, риба, яйця, арахіс, насіння соняшнику тощо.

Гіпермікроелементози, які викликані Меркурієм, Кадмієм або Плюмбумом, призводять до дефіциту Селену, що може затримувати ріст і статеве дозрівання, ослаблення скелетної та серцевої мускулатури. Добова норма для дорослої людини становить 0,01-0,2 мг. Природними джерелами Селену є морська сіль, риба, креветки, кальмар, яйце, масло, бразильський горіх, авокадо, сочевиця та інші.

Добова потреба Хрому для дорослої людини становить 0,05-0,2 мг. Засвоюваність цього нутрієнту дуже низька (0,5 – 1 %). Нестача Хрому може викликати несприймання глюкози і, як наслідок, підвищувати рівень глюкози в крові. Найкращими харчовими джерелами Хрому є червоне м'ясо та печінка, ячний жовток, морепродукти, чорний перець, пивні дріжджі, крупи з цільного зерна, сир, тощо.

Організм людини може адсорбувати лише частину багатьох мікроелементів, що надходять з їжею через їх погану розчинність.

Отримані нами відомі і синтезовані білоквмісні органічні сполуки Цинку, Хрому, Селену, які використовували для збагачення харчових продуктів (молочних і кондитерських виробів), ліквідують дефіцит згаданих мікроелементів.

УДК 637.352:664.05

Єкатерина Кобринська, Світлана Романченко

Луганський національний аграрний університет, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЗИ ВНЕСЕННЯ РОСЛИННОЇ ДОБАКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ М'ЯКИХ СИРІВ ТЕРМОКИСЛОТНОЇ КОАГУЛЯЦІЇ

Ekaterina Kobrinckay, Svitlana Romanchenko

SUBSTANTIATION OF THE DOSE OF INTRODUCTION OF THE VEGETATIVE ADDITIVE BY PRODUCTION OF SOFT CHEESES OF THERMOACID COAGULATION

У даній науково-дослідній роботі пропонується виробництво термокислотного сиру на основі коров'ячого молока. Підвищення жирності сиру і внесення до продукту наповнювачів дозволять створити новий сир з лікувально-профілактичними властивостями і покращеними смаковими якостями. Пропонується технологія виробництва сирів термокислотної коагуляції з використанням рослинних добавок. З рослинних добавок були вибрані базилік та гриби у співвідношенні 1:2. У якості спецій: чорний, червоний та духмяний перець. Вносити рослинні компоненти пропонується у сухому вигляді. Молочна сировина - коров'яче молоко густиною 28 °А, масовою часткою жиру 3,3%, масовою часткою білку 2,6 %, кислотністю 16 °Т, активною кислотністю 6,75 од. рН.

Було складено наступні зразки: Зразок 1 – доза добавки становить 0,5%; Зразок 2 – доза добавки становить 1,0%; Зразок 3 – доза добавки становить 1,5 %; Зразок 4 – контрольний без додавання добавки.

Підготовлені молочні суміші пастеризували при температурі 95°C, далі осаджували за допомогою кислоти сироватки (220°Т) у кількості 10% від маси суміші, методом термокислотної коагуляції. Потім частину сироватки видаляли, вносили рослинні наповнювачі в вибраному процентному відношенні. Далі сироватку видаляли, сирну масу піддавали самопресуванню у продовж 20 хвилин. Після самопресування сир охолоджували до 18°C

Після обсушки та охолодження сиру проводили органолептичну та фізико-хімічну оцінку показників сиру з козиного та коров'ячого молока. Дані представлені в таблиці 1 і 2.

Таблиця 1. Фізико – хімічні показники сиру з рослинними компонентами

| Номер зразку | Титрована кислотність, °Т | Масова часта вологи, % | Масова частка жиру, % | Масова частка солі, % |
|--------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Зразок 1 | 91 | 62,0 | 45,0 | 1,0 |
| Зразок 2 | 86 | 58,5 | 45,0 | 1,0 |
| Зразок 3 | 81 | 56,3 | 45,0 | 1,0 |
| Зразок 4 | 95 | 59,5 | 45,0 | 1,0 |

Таблиця 2. Органолептичні показники дослідних зразків сиру

| Показники | Номер зразку | | |
|--------------|---|--|--|
| | 1 | 2 | 3 |
| Колір | Білий з рівномірними розподілом часточок добавки | Білий з рівномірними розподілом часточок добавки | Білий з рівномірними розподілом часточок добавки |
| Запах | Легкий, приємний, характерний для добавок | Легкий, приємний, характерний для добавок | Легкий, приємний, характерний для добавок |
| Смак | Кисломолочний, ніжний, невиражений присмак добавки | Кисломолочний, ніжний, приємний, з відчутним присмаком добавки | Кисломолочний, з вираженим присмаком добавки |
| Консистенція | Ніжна, характерна для сирів термокислотної коагуляції | Ніжна, характерна для сирів термокислотної коагуляції | Злегка ломка |

За результатами досліджень встановлено, що найбільше оптимальним зразком за лікувально-профілактичними властивостями, для виробництва сирів термокислотної коагуляції, є дози внесення 0,6%. Вони мають більш оптимальні нормовані фізико-хімічні, реологічні та органолептичні показники. Суміші мають пластичну консистенцію, ніжний смак, в порівнянні з іншими зразками сиру.

УДК 641.538.06

Володимир Кудрявцев, Вікторія Парамонова, Дмитро Куропятник

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПАРОКОНВЕКТОМАТІВ

Vladimir Kudryavtsev, Viktoria Paramonova

RESEARCH OF THE WORK A DEVICE WITH CONVECTION A PAIR

На сучасному етапі розвитку на підприємствах харчування широке застосування отримали пароконвекційні печі (пароконвектомати). Пароконвектомат дозволяє проводити 70 % від усіх можливих операцій теплової обробки, що дозволяє замінити понад 40 % теплового обладнання. Циркуляція гарячого повітря і пари (окремо або у комбінації) дозволяє у одному пароконвектоматі застосовувати різні способи приготування продуктів: смаження, запікання, варка, тушкування, регенерація, балансування та інші функції. У більш досконалих моделях пароконвектоматів є додаткові, специфічні режими приготування. Але слід зазначити, що дотепер робота пароконвектоматів під час обробки різних харчових продуктів мало досліджена та для опису процесів немає достатньої теоретичної бази. Вирішення цього питання дозволить уточнити розрахунки протікання процесів обробки у пароконвектоматах та визначити напрямки вдосконалення їх конструкції.

В останніх публікація присвячених даній темі значна увага приділяється тому, що на теперішній час таке обладнання представлено на ринку в основному зарубіжними виробниками, а аналоги, які виробляються на пострадянському просторі, працюють зазвичай у ручному режимі. Для створення нових систем автоматичного контролю параметрів гріючого середовища необхідні наукові дослідження режимів термообробки продуктів в пароповітряному середовищі та впливу встановлених режимів на інтенсивність процесів тепло- і масообміну [1].

Метою проведення експериментальних досліджень було складання матеріального та теплового балансів для картоплі під час її обробки у пароконвектоматі, а також визначення оптимальних значень вологості та температури в камері й висоти розміщення гастроємностей для забезпечення раціональних (мінімальний час обробки та кращі органолептичні показники продукту) режимів обробки.

Експериментальні дослідження проводилися на базі пароконвектомату Упох ХВ 403G, який випускається серійно. Пароконвектомат був встановлений на робочому столі відповідно до керівництва з експлуатації (рисунок 1).

Під час експерименту кожні 2 хв за допомогою електронних ваг контролювали масу продукту та за допомогою оптичного термометру його температуру. Робочі параметри вологості та температури в камері знімали постійно протягом експерименту з сенсорної панелі за допомогою відео зйомки. Час контролювали секундоміром.

Під час проведення експерименту продукт попередньо розрізався на кубики з розміром 10x10x10 мм. Водночас з цим пароконвектомат виводили на робочий режим згідно матриці планування.

За результатами попереднього розрахунку відносна вологість в камері була обмежена діапазоном від 10 до 30%. Попередні експериментальні дослідження підтвердили неможливість отримання скоринки на поверхні картоплі під час обробки в пароконвектоматі на режимах, в яких вологість перевищувала 30%. Одночасно виміряли зміну маси продукту та його температури, та загальний час обробки.

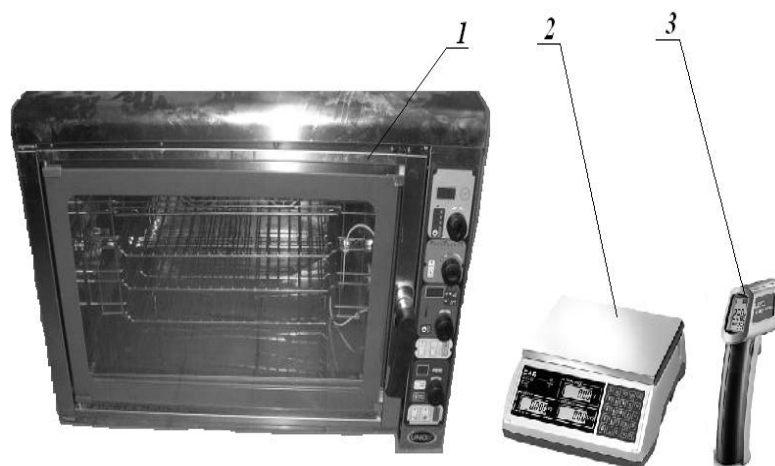


Рис. 1. Експериментальний стенд для дослідження роботи пароконвектомату:
1 – пароконвектомат, 2 – ваги, 3 – оптичний термометр

Відповідно до цього був поставлений трьохфакторний експеримент з обробки картоплі у пароконвектоматі. В якості факторів, що варіюєвали, були прийняті – температура всередині камери, відносна вологість в камері, висота розміщення продукту в камері.

Слід зазначити, що у перші 2 хвилини температура поверхні продукту досягає свого основного рівня, на якому у подальшому підтримується її значення протягом усього циклу обробки. Незначні коливання можливо пояснити постійною циркуляцією повітря в камері.

Під час обробки продукту при вологості 30% висота розміщення продукту в камері майже не має впливу на температуру поверхні продукту, у той час як при більш низькій вологості температура поверхні продукту може відрізнятись майже на 20°C.

Органолептичний аналіз отриманого продукту показав, що за смаковими властивостями найкраща картопля може бути отримана при встановленні вологості в камері 10%, підвищення температури до 180°C скорочує тривалість обробки на 2 хв та дає більш привабливу скоринку, причому майже не впливає на загальну споживану потужність.

Також важливим є той факт, що температура в камері на режимах з вологістю 30% та більше не досягає встановлених значень температури (якщо вона є вище 180°C), а коливається близько до встановленої межі. Що потребує додаткових досліджень для складання рекомендацій при роботі з пароконвектоматами.

Література

1. Захаров А. А. Повышение эффективности процесса обработки пищевых продуктов в пароконвектоматах : автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд.техн.наук: спец. 05.18.12 - Москва, 2004 - 20 с.

2. <http://processes.open-mechanics.com/articles/43.pdf> Корнюшко Л.М. Исследование теплотехнических и эксплуатационных характеристик пароконвектоматов / Л.М. Корнюшко, В.П. Иваненко, В.В. Быкова // Процессы и аппараты пищевых производств: электронный научный журнал – С.-Пб, 2007 – Вып. 2

3. Федишина Е. Ю. Разработка и обоснование технологии приготовления кулинарной продукции в пароконвектомате: автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд.техн.наук: спец. 05.18.15 – С.-Пб., 2007 - 20 с.

УДК 664.2.031:664.29

Олександр Лихобаба, Василь Гузенко, Захар Мазняк

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

ВИБІР СИРОВИНИ ТА СХЕМИ ОДЕРЖАННЯ ПЕКТИНОВИХ КОНЦЕНТРАТУ

Aleksandr Lihobaba, Vasiliy Guzenko, Zakhar Maznyak

SELECTION OF RAW MATERIAL AND PLAN OF PRODUCTION PECTIN CONCENTRATE

Пектин – один з найпоширеніших полісахаридів, що міститься у достатній кількості в рослинній сировині – плодах, овочах, корене- та бульбоплодах, фруктах, ягодах та інших видах рослинної сировини. Відомо також, що пектинові речовини містяться в усіх частинах рослин: в корінні, в стеблах, в листях, в плодах.

Спочатку пектинова промисловість застосовувала лише один вид широко доступної сировини – яблучні вичавки. В інших країнах світу пектинове виробництво розвивалася за рахунок використання (в якості вихідної сировини) яблучної макухи, різноманітних цитрусових, бавовняних коробочок, кормової сировини, виноградних вичавок, кори хвойних порід дерев, вичавок айви, овочів, інших фруктів і ягід, картопляної мезги, тощо.

З багатьох джерел ми побачили, що пектинові речовини, містяться в найбільшій кількості в соняшникових кошиках. Вміст пектинових речовин в цвітінні (кошику) соняшнику коливаються від 24 % до 35,7 % на повітряно - суху масу.

Особливістю соняшникових цвітін (кошиках) порівняно з іншими видами пектиновмісної сировини є їх низька кислотність (рН близько 6). Встановлено, що за вмістом пектинових речовин найбільш цінними для промислового виробництва є сорти соняшника з великими кошиками. Найменше пектинових речовин в соняшникових кошиках міститься в період формування насіння, найбільш - в період цвітіння. В період збирання та обмолоту насіння вміст пектинових речовин складає 25-26%.

На сьогодні існує маса способів з виробництва пектину, що мають як переваги так і недоліки у порівнянні між собою. Критерієм ефективності технології, яка розробляється, є її універсальність, екологічність та безвідходність.

Відповідно до обраної пектинвмісної рослинної сировини та комбінації різних способів вилучення пектинових речовин нами розроблялася універсальна схема технологічного процесу.

Основні процеси технології одержання пектину, можуть бути представлені у вигляді двох схем:

1. Підготовка вихідної сировини → первинне добування (вилучення) речовини → очищення → концентрування → осадження → подрібнювання → промивання отриманої речовини → поділ на фракції → забуферування → повторне подрібнення → сушка → порошок пектину → подальше використання;

2. Підготовка вихідної сировини → хімічне добування (вилучення) речовини → поділ на фракції → концентрування (ультрафільтрація) → очищення (діафільтрація) → сушка або консервація рідкого пектину → подальше використання.

На нашу думку, друга схема одержання пектину є більш переважною, тому що вона менш енергоємна й більш продуктивна на відміну від попередньої. Крім того, ця схема скорочує тривалість одержання пектину (від підготовки вихідної сировини до готового продукту), а також має мінімальну кількість залученого до окремих стадій виробництва обладнання з високою продуктивністю. Саме у цьому напрямку проходять наші дослідження.

На рисунку 1 представлено схему одержання пектинового концентрату, що представляє собою послідовне чергування процесів обробки пектинвмісної рослинної сировини з необхідними технологічними параметрами (тривалість обробки t , швидкість проходження проце-

су v , гідромодуль Π , рН розчину, температура t , тиск P) та зазначенням вхідних та вихідних продуктів обробки.

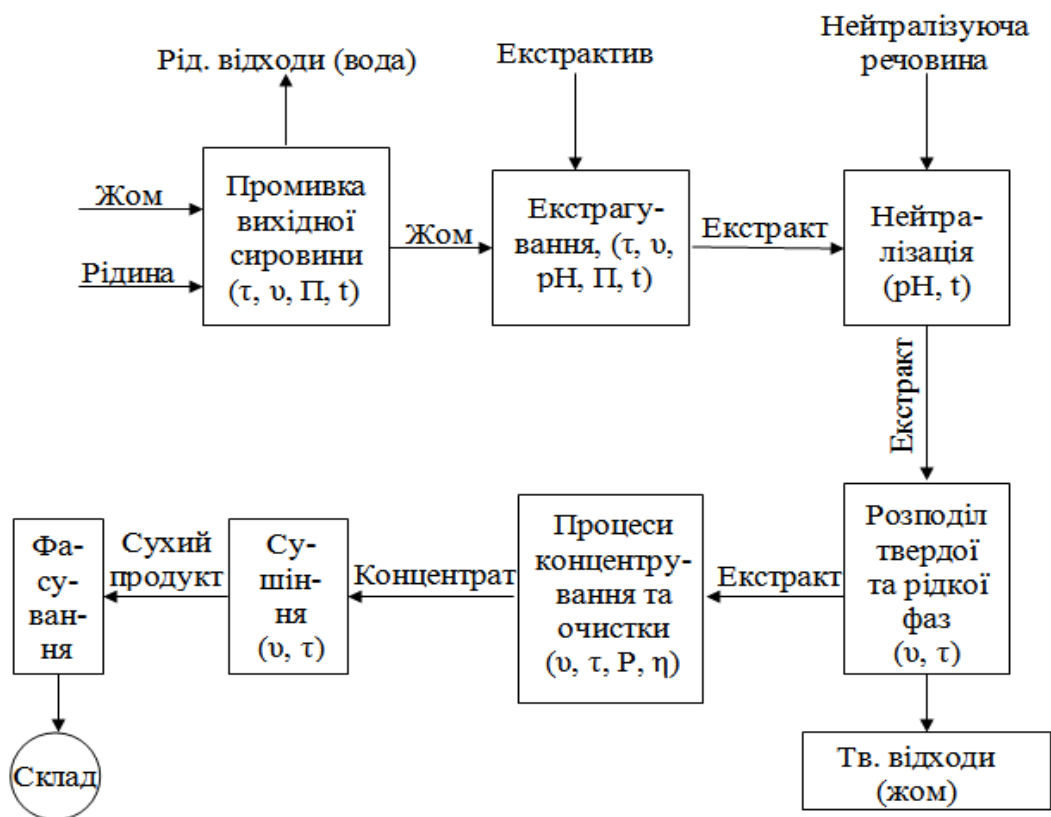


Рис. 1 Схема одержання пектинового концентрату

З рисунку 1 видно, що загальний процес виробництва пектинових концентратів починається з процесів промивки-набрякання, екстракції пектинових речовин, мембранної обробки пектинових екстрактів, що проходять в окремих апаратах. При цьому, для пришвидшення цих процесів застосовують турбулізатори або спеціальні пристрої, які забезпечують інтенсифікацію вилучення пектинових речовин.

Таким чином, в умовах нашої країни, для виробництва пектинопродуктів перспективним є застосування в якості пектинвмісної сировини соняшникових кошиків. Отримана схема виробництва пектину має значні переваги, що пояснюється застосуванням безпечних реагентів та використанням чітких параметрів проходження процесу.

УДК634.2.004.12-035.27

Людмила Антропова, Надежда Миронова

Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, Украина

ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЗАМЕСА В МАКАРОННЫХ ПРЕССАХ

LyudmilaAntropova, NadyaMironova

WAYSOFIMPROVEMENTPROCESSMIXINGINPASTAPRESS

Макаронные изделия по праву считаются одним из самых популярных продуктов питания и при правильном изготовлении они вкусны, питательны, просты в приготовлении. Производство макаронных изделий в Украине сегодня составляет порядка 100 тыс. тонн в год и представлено несколькими крупными предприятиями и множеством небольших фабрик и мини-цехов. Для их производства используют макаронные прессы различной конструкции, в которых процесс замеса теста осуществляется в непрерывнодействующих смесителях на нескольких уровнях, где за 10-15 мин достигается необходимая крошкообразная масса, поступающая в экструдер для дальнейшей обработки. Основной особенностью теста для макаронных изделий является существенное отличие его реологических свойств от свойств теста, предназначенного для хлебопекарных изделий. Замес такого теста осуществляется с добавлением малого количества воды. Вследствие чего, первичное смесеобразование затруднено ввиду недостатка воды для увлажнения муки.

Как правило, в смеситель ингредиенты поступают в виде струи самотеком, в результате чего требуется: значительное количество времени на получение равномерно увлажненной однородной массы, необходимость использования многокамерных смесителей с разной частотой вращения и формой рабочих органов, большие затраты электроэнергии; усложняется процесс удаления воздуха из образовавшихся комков продукта. Таким образом, предварительная подготовка макаронного теста является существенным и необходимым этапом в формировании и производстве качественных, по своим показателям, макаронных изделий. Для этой цели в макаронных прессах необходимо использовать предварительное смешивание, в результате чего происходит равномерное распределение и растворение компонентов с выравниванием свойств продукта по всей массе, а также воздействие на клейковинную структуру теста и развитие его структурно-механических свойств, при получении на выходе крошковой, равномерно увлажненной массы. От исхода операции предварительного смешивания зависит качество готового продукта.

Основная трудность при этом заключается в низкой эффективности распределения жидкости по всему объему смешиваемой массы, так как материалы приобретают склонность к конгломерации, становятся трудными для переработки вследствие связности частиц. В существующих конструкциях мукоувлажнителей для предварительного смешивания процесс замеса протекает достаточно длительно и отличается от обычных смесителей немного большей скоростью вращения рабочих органов. При этом горизонтальное расположение камеры способствует образованию застойных зон и не способностью эффективно разрушать образующиеся конгломераты. В результате чего неподготовленное тесто с

частицами непромеса поступает на дальнейшую обработку, где требуется больше времени для получения необходимых свойств продукта, а также значительные энергозатраты.

В большинстве публикаций по теоретическим и экспериментальным исследованиям процесса предварительного смешивания в макаронных прессах эффективность работы смесительного оборудования рассматривается изолированно от работы всего смесительного агрегата, неотъемлемой составной частью которого является дозировочное оборудование. Поэтому ставится проблема выбора оптимального сочетания в смесительном агрегате предварительного смешивания дозировочного и смесительного повышение его интенсивности и эффективности. Интенсивное разрушение конгломератов, образующихся при смешивании воды и муки, возможно в случае, если в процессе смешивания продукты испытывают высокие внутренние напряжения, приводящие к разрыву связей между частицами. С этой точки зрения наиболее подходящими аппаратами являются центробежные смесители.

Одним из основных преимуществ центробежных смесителей, по сравнению с другими видами смесителей, является возможность управления сглаживающей способностью за счет направленной организации материальных потоков. Поэтому данная работа, направленна на исследование предварительного процесса тестосмещения в макаронных прессах и разработку нового эффективного оборудования, учитывающего специфику процесса, является актуальной научной задачей, представляющей практический интерес для пищевой промышленности.

УДК 664.607

Андрій Новосад

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОЦЕСИ, ЩО ВІДБУВАЮТЬСЯ В РОБОЧІЙ КАМЕРІ ТІСТОПОДІЛЬНОЇ МАШИНИ МАРКИ А2-ХТН

Andriy Novosad

THE PROCESSES THAT TAKE PLACE IN WORK CAMERA OF MACHINE FOR DIVIDING DOUGH BRAND A2-XTN

При поділі та формуванні вибродженого (хлібного) та прісного (макаронного) тіста відбуваються різні процеси. Основна відмінність зумовлена специфічністю властивостей зброженого тіста, що має капілярно-пористу структуру, в порах якої утримується достатня кількість газоподібних продуктів бродіння. При поділі та формуванні таке тісто втрачає значну частину газів, зменшується в об'ємі, ущільнюється. Звичайно при поділі хлібне тісто стискується до 0,5 МПа і більше.

Процеси, що відбуваються в робочій камері тістоподільної машини марки А2-ХТН, мають специфіку: вони здійснюються циклічно за порівняно короткий час, що обчислюється секундами або їх частками. Тому при аналізі треба враховувати лише ті процеси, які за час робочого циклу істотно впливають на властивості тіста або сам процес. Короточасний вплив тиску та механічного перемішування, які мають місце в робочій камері істотно впливають на структуру, фізико-механічні властивості тіста та характер наступного його бродіння. Тому для зменшення впливу лопаті на перемішування, транспортування тіста запропоновано змінити конструкцію нагнітальної лопаті (рисунок 1) суть її конструкції полягає в збільшенні площі самої лопаті, але зменшення об'єму робочої камери.

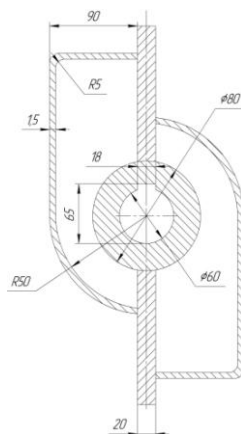


Рис. 1. Нова конструкція нагнітальної лопаті тістоподільної машини марки А2-ХТН

При дії такої лопаті на тісто в ньому зменшується об'єм газової фази та інтенсивне механічне перемішування, що сприяє утворенню рівномірної мікропористої структури та видаленню великих бульбашок. Така структура спроможна краще утримувати газове середовище на наступних етапах технологічного процесу.

УДК 614.842.615

Віра Ониськів; Олександр Закалов

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ

Vira Onyskiv; Olexander Zakalov

METHODS OF DISPOSAL OF SPIRIT BARDS

У нативній барді містяться білки, клітковина, геміцелюлоза, зольні речовини, жири та вітаміни, що дозволяє застосовувати барду як рідку кормову добавку. Хоча відгодівля бардою тварин і є способом її утилізації, але вона не завжди можлива та ефективна. Вважається, що тривале знаходження барди у відстійниках призводить до її псування та придатності використання на корм. Вже через 2...3 місяці вона поступово темнішає, стає коричневою. Гнилісні процеси, що відбуваються в ній, призводять до того, що хлібний запах барди втрачається, а із-за поганого запаху тварини відмовляються від такої барди.

Добре відомий спосіб утилізації спиртової барди з отриманням кормових дріжджів роду *Candida* з вмістом сирого протеїну близько 45% . Вивчені питання його оптимального апаратурного оформлення та моделювання [1].

Низька концентрація сухих речовин в барді (близько 4... 6%) не дозволяє отримати високого виходу готового продукту від вихідного, а продуктивність ферментів дуже невисока. Для підвищення продуктивності процесу культивування та виходу кінцевого продукту з більш високим вмістом білку розроблений процес культивування спиртової барди у суміші з крохмалевмісними продуктами.

Внесення спиртової барди багаті на різні мінеральні речовини, до попередньо подрібненого зерна або висівку, дозволяє зменшити витрату солей та практично повністю скоротити використання свіжої води у процесі приготування поживного середовища для вирощування культур мікроорганізмів методом аеробного рідко фазового культивування. При цьому можливо використовувати як барду в суміші з подрібненим зерном, так і з оцукреним суслем з основного спиртового виробництва.

Біосинтез білку одноклітинними при додаванні до барди зернової сировини або оцукреного суслу дозволяє значно покращити харчову білкову кормову продукту – у два рази збільшується вміст білку у ньому, підвищується концентрація незамінних амінокислот, в тому числі лізину, метіоніну, триптофану та вітамінів. Покращується органолептичні властивості, зникає специфічний запах барди, покращується смак

Кінцевий продукт може бути у вигляді порошку або гранул, він характеризується вмістом білку і містить всі незамінні амінокислоти і вітаміни групи А, В, D, E, С .

Білкова біомаса, яка виробляється в процесі аеробного культивування рекомендованих штамів мікроорганізмів, крім протеїну збагачена вітамінами групи В, що важливо для повноцінного раціону сільськогосподарських тварин.

Таким чином при біотехнологічному переобладнанні спиртової барди з додаванням зернової сировини в спиртовому виробництві можливі випуск високобілкового кормового продукту для різних груп сільськогосподарських тварин, птиці та риби.

Спеціалістами ТОВ <<АМТ>> та ТОВ <<Спирт Прибор Сервіс-Наладка>> (Російська Федерація) був запропонований новий підхід до вирішення проблеми комплексної переробки барди. В його основу прокладена технологія комплексного перероблення після спиртової барди у сухий дріжджовий кормовий продукт (ДКП). ДКП – це суміш твердої фази барди - <<кеку>> з вирощеними на основі рідкої фази - <<футату>> кормовими дріжджами . Введення дріжджів як біологічно активної добавки у <<кек>> дозволяє отримати готовий кормовий продукт, що значно перевищує за біологічною цінністю та засвоюваністю <<суху барду>> а за своїми властивостями та поживною цінністю відповідає кормовим дріжджам першої категорії за ГОСТ 20083-74.

Комбінація мікробного дріжджового білка з рослинним робить ДКП не просто кормовою добавкою з високим вмістом білка (більше 38 ... 42 % за Барнштейном) а справжньою основою кормів для свинарства та птахівництва без дієтологічних обмежень, пов'язаних з амінокислотним складом та засвоюванням протеїнів з зернового джерела.

Процеси культивування та спеціальна селекція робочої дріжджової культури дозволяють знижувати рівень ХСК (хімічне споживання кисню) з 70...80 тис. (вихідна барда) до 2,5 тис. мг. O_2 /л (рідкі смоки) після ферментації з одночасною глибокою очисткою фугату від сполук азоту та фосфору, що суттєво знижує навантаження на очисні споруди. У спеціально розроблених безперервних аеробних режимах вирощування культури кормових дріжджів забезпечується утилізацією більше 90...96% розчинених органічних сполук зі швидкостями, які дозволяють повністю утилізувати потік барди зі спиртових виробництв потужністю від 1 до 60 тис. дал етанолу за добу.

Основа технологічного процесу – глибока утилізація органічних речовин після спиртової барди безперервним мікробіологічним способом шляхом аеробного культивування дріжджових мікроорганізмів, які асимілюють розчинені компоненти барди [1].

Висока якість отриманого продукту – дріжджового корму продукту – забезпечується за допомогою направленої ферментативної розщеплення білково-вуглецевих компонентів завислих речовин на первинній стадії технологічного процесу переробки барди при цьому у розчинений стан переходить близько 20 % завислих речовин в результаті середовище збагачується поживними речовинами для дріжджів за рахунок цього у кінцевому продукті – дріжджовому кормопродукті зростає рівень білку та знижується рівень клітковини.

Ще для утилізації після спиртової барди можна використати зворотний осмотичний спосіб фільтрації [2].

Оброблення такого складного розчину як після спиртова барда, - достатньо складний процес. З одного боку, мембрани установок зворотного осмосу можуть забруднюватися органічними речовинами, які містяться у барді у твердому, колоїдному та розчинному стані. З іншого боку, розчин барди має високий осмотичний тиск та для його розділення потрібен великий тиск, що збільшує капітальні та експлуатаційні витрати.

Питання утилізації одержаної очищеної води при цьому способі може вирішуватися по-різному. Фільтрат другої очистки може бути відправлений на господарсько-побутову або зливову каналізацію, змішуватися з водою, яка йде на охолодження, відправлений до тепломережі або повторно використаний в технології одержання спирту.

Література

1. Шиян П.Л., Сосницький В.В., Олійнічук С.Т “Інноваційні технології спиртової промисловості” – Київ, 2010, -503с.
2. Українець А. Спиртова галузь на шляху до інноваційного розвитку/А.Українець, Л. Хомічак, П. Шиян, С. Олійнічук // Харчова і переробна промисловість. – 2007. -№12.

УДК 637.383

Катерина Остапчук, Марія Шинкарик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИРУ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ВИРОБНИЦТВА

Ostapchuk Kateryna, Marija Shynkaryk

METHODS AND APPARATUS FOR THE STUDY OF THE PROPERTIES OF CHEESE IN VARIOUS STAGES OF PRODUCTION

Структура сиру в процесі виробництва змінюється від рідини до гелів і до твердого стану. Тому на різних етапах виробництва реологічні властивості продукту різні.

Реологічні або в більш широкому розумінні структурно-механічні властивості характеризують поведінку продукту в умовах напруженого стану і дозволяють зв'язати між собою напруги, деформації і швидкості деформацій у процесі прикладання зусиль. По типу прикладання зусилля або напруги до продукту реологічні властивості можна розділити на зсувні, які визначають поведінку об'єму продукту при впливі на нього зсувних дотичних напруг; компресійні, які характеризують поведінку об'єму продукту при впливі на нього нормальних напружень в замкнутій формі між двома пластинами; поверхневі, які характеризують поведінку поверхні продукту на межі розділу з іншим, твердим матеріалом при впливі нормальних (адгезія) і дотичних (зовнішнє тертя) напружень.

Кислотний згусток сира після коагуляції має в'язкоеластичні властивості: при дії напружень він володіє текучістю і еластичною деформацією. Опір його дії зовнішнім напруженням характеризується модулем зсуву, рівним відношенню напруження зсуву до деформації зсуву. В'язкісні властивості згустку характеризуються кінематичною, динамічною або ефективною в'язкістю.

Для кожної групи властивостей (зсувні, компресійні і поверхнові) є свої прилади для їх виміру. Прилади для вимірювання зсувних властивостей текучих систем за принципом дії поділяють на такі групи: ротаційні; капілярні (під терміном капілярів мається на увазі прямі трубки діаметром від часток до десятків міліметрів). Ротаційні візкозиметри - первинні, теоретично обґрунтованні прилади, що дозволяють отримати практично однорідні поля напружень і деформацій зсуву (при будь-яких значеннях швидкості зсуву). Методика розрахунку реологічних характеристик має специфічні особливості для кожної з двох основних областей стану структури продукту. В області незруйнованої структури визначають модуль пружності, найбільшу в'язкість і характер розвитку деформацій. Вимірювання починають після тиксотропного відновлення структури. Величини деформацій відраховують по відхиленню стрілки з допомогою мікроскопа або спеціальної лупи. Дослід проводять при невеликих зсувних зусиллях, менших, ніж максимальне напруження зсуву, з інтервалом запису деформацій 10-20 с. При переході до області лавинного руйнування структури визначають статичне і динамічне граничне напруження зсуву, пластичну в'язкість і залежність ефективної в'язкості від градієнта швидкості або напруги зсуву, користуючись реограмами. Обрахування проводять по рівноважній кривій, що проходить близько усіх точок.

Для інструментального визначення реологічних показників твердого сиру можна використовувати конічні, сферичні та інші індентори, способи різання ножом, струною та ін., спосіб зсуву без руйнування і з руйнуванням структури, методів стиснення, розтягування і безліч інших. Однак зіставлення значення фізичних величин, вимірювань різними способами, практично відсутня. При контролі консистенції сиру за допомогою конічних і сферичних інденторів зазвичай отримують умовні одиниці показника консистенції, які добре корелюють з органолептичною оцінкою. Можна проводити дослідження, в яких через масу сира проводять сферичний індентор діаметром 0,016 м з постійною для кожного дослідження швидкістю. Для систем з міцною структурою текучість неможлива, тут відбуваються пластичні

деформації зминання. Тому необхідно визначати граничний тиск, який розраховується поділом сили на горизонтальну проекцію найбільшої площі зіткнення індентора з продуктом. Для кульового індентора це буде не площа поверхні півсфери, а площа перерізу сфери, тобто круга. Очевидно, що для отримання інваріантних даних необхідно провести порівняльні дослідження з різними інденторами. Додавання сироваткових білків сприяє розпуванню структури сиру і ослабленню її міцності. Зі збільшенням дози внесених сироваточних білків максимальний діаметр пор збільшується. Такий характер впливу сироваточних білків на структуру сиру пояснюється тим, що сироваткові білки підвищують вологість сирної маси. Отже, густина її зменшується і сироваткові білки сприяють пониженню міцності структури, так як перешкоджають стисненню просторової сітки гелю, являючись речовиною, яка займає в ній відповідний об'єм, який мало змінюється в процесі дозрівання.

Компресійні характеристики сирних мас можна визначати такими методами як осьове стиснення та осьове розтягування. Для цього застосовують спеціальні прилади, які реалізують принцип постійної швидкості деформації. Прикладом таких приладів можуть бути дефометр, який можна використовувати як при осьовому розтягуванні так і при осьовому стисненні, та тензометрична балка, яка сприймає зусилля стиснення або відриву при малій деформації. При дослідженні сирної маси його зразок затискають між двома паралельними пластинами, верхню з яких переміщують по вертикалі з постійною швидкістю. При об'ємній деформації зразків сирної маси з них виділяється сироватка навіть при невеликому тиску підпресування.

Поверхневі властивості сиру – адгезія (липкість) – проявляється на межі розділу між сиром і твердою стінкою. Вони мають велике значення в технологічних процесах, оскільки можливий контакт між сиром та стінкою машини чи, наприклад, при відділенні сиру від форми. Якісно адгезію можна охарактеризувати двома способами: порушення контакту одночасно на всіх ділянках площини, або шляхом послідовного відриву окремих ділянок – відслоюванням, віддиранням. Для виміру адгезії використовують адгезіометри. Вони мають копус, пристрій з мікрометричним гвинтом для встановлення пластин з сиром і пристрій для навантаження і відриву верхньої пластини. Оскільки на адгезію впливає багато факторів, слід наперед розробити план всіх експериментів і в кожній серії дослідів змінювати два – три фактори при постійних інших. Залежність адгезії від деяких умов виміру від варіюючих факторів може виявитися незначними і лежати в межах помилки експерименту. Тоді умови виміру слід змінити і підібрати їх експериментально так, щоб досліджуюча задежність бала б явно виражена.

Література

1. Горбатов А.В. Реология м'ясних і молочних продуктів. -М.: Пищевая промышленность, 1979 . - 382 с.

УДК 664.1.004.12

Валентина Прима, Оксана Єщенко

Національний університет харчових технологій, Україна

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПІДВЕДЕННЯ ЖИВИЛЬНОГО РОЗЧИНУ ДО ВАКУУМ-АПАРАТА

Valentyna Pryma, Oxana Yeshchenko

SIMULATION MODELING OF NUTRIENT SOLUTION SUPPLY TO A VACUUM -PAN

Однією з задач бурякоцукрового виробництва є одержання високоякісного цукру в процесі кристалізації його у вакуум-апаратах. Важливим чинником забезпечення якості кристалічного цукру є спосіб підведення живильного розчину до вакуум-апарата на етапі нарощування кристалів цукру.

Процес уварювання утфелю в вакуум-апараті складається з чотирьох етапів: періоду згущення початкового набору цукрового розчину, періоду утворення кристалів, періоду нарощування кристалів цукру шляхом введення живильного розчину та періоду відварювання туфельної маси перед вивантаженням.

Нами, на основі експериментального матеріалу та накопиченого цукротехніками досвіду, побудована імітаційна модель процесу уварювання утфелю з неперервним режимом введення живильного розчину до вакуум-апарата та відповідна їй комп'ютерна програма, яка дозволяє шляхом обчислювального експерименту розрахувати та спрогнозувати кількісні та якісні характеристики уварювання цукрового утфелю в динаміці часу від початку і кінця процесу.

При проведенні обчислювального експерименту найбільша увага приділялась третьому періоду, коли вся сахароза, що надійшла з живильним розчином, кристалізується, вода, яка міститься у підкачках, випаровується, а нецукри підкачки переходять до міжкристального розчину. Таке уварювання, коли кількість води, що міститься в утфелі, залишається сталою можна вважати ізогідричним.

Будемо вважати, що в момент часу τ_i з живильним розчином ΔG_i до вакуум-апарату поступає Δs_i сахарози, Δn_i нецукрів, $\Delta b_i = \Delta s_i + \Delta n_i$ сухих речовин та ΔW_i води. До наступного моменту часу τ_{i+1} в утфелі відбуваються такі зміни масових показників:

$$\text{маса утфелю} \quad G_{y\,i+1} = G_{y\,i} + \Delta G_i - \Delta W_i, \quad (1)$$

$$\text{маса кристалів} \quad Kp_{i+1} = Kp_i + \Delta s_i, \quad (2)$$

$$\text{маса міжкристального розчину} \quad G_{m\,i+1} = G_{m\,i} + \Delta n_i. \quad (3)$$

Обчислювальні експерименти проводились для випадку уварювання утфелів коли початковий набір і живильний розчин мають однакові показники СР і чистоти.

Всі аналітичні залежності технологічних показників, отримані нами, належать до родини експоненційних моделей:

$$\text{сухі речовини утфелю} \quad CP_y(\tau) = a_{CP_y} \left(b_{CP_y} - e^{-c_{CP_y}\tau} \right), \quad (4)$$

$$\text{маса утфелю} \quad G_y(\tau) = a_{G_y} / \left(1 + b_{G_y} e^{-c_{G_y}\tau} \right), \quad (5)$$

$$\text{цукор утфелю} \quad ЦР_y(\tau) = a_{ЦР_y} \left(b_{ЦР_y} - e^{-c_{ЦР_y}\tau} \right), \quad (6)$$

$$\text{чистота міжкристального розчину} \quad Ч_м(\tau) = a_{Ч_м} / \left(1 + b_{Ч_м} e^{-c_{Ч_м}\tau} \right), \quad (7)$$

$$\text{маса міжкристального розчину} \quad G_м(\tau) = a_{G_м} - b_{G_м} e^{-c_{G_м}\tau}, \quad (8)$$

цукор міжкристалевого розчину $ЦР_M(\tau) = a_{ЦР_M} / (1 + b_{ЦР_M} e^{-c_{ЦР_M} \tau}),$ (9)

вміст кристалів в утфелі (рис. 1) $Kp(\tau) = a_{Kp} (1 - e^{-c_{Kp} \tau}),$ (10)

маса кристалів $G_{Kp}(\tau) = a_{G_{Kp}} (b_{G_{Kp}} - e^{-c_{G_{Kp}} \tau}),$ (11)

маса випареної води $W(\tau) = a_W (b_W - e^{-c_W \tau}),$ (12)

між коефіцієнтами яких існують залежності

$$b_{CP_y} = b_{ЦР_y}; \quad b_W = b_{G_{Kp}}; \quad b_{ЦР_M} = b_{q_M} + 0,02$$

$$c_{CP_y} = c_{ЦР_y} = c_{Kp} = c_{G_y}; \quad c_W = c_{G_{Kp}} = c_{G_M}; \quad c_{ЦР_M} = c_{q_M} + 0,02. \quad (13)$$

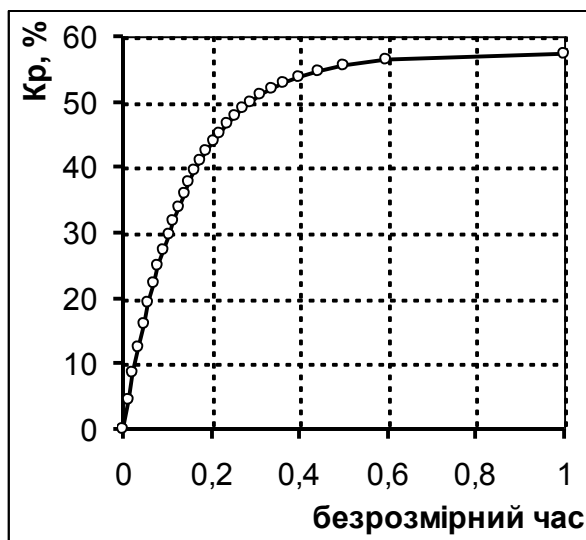


Рис. 1. Зміна вмісту кристалів в утфелі першого продукту в процесі його уварювання

Швидкість подання живильного розчину до вакуум-апарату (рис. 2) з достатньою точністю описується раціональним рівнянням

$$V_n = \frac{a_v + b_v \tau}{1 + c_v \tau + d_v \tau^2}.$$

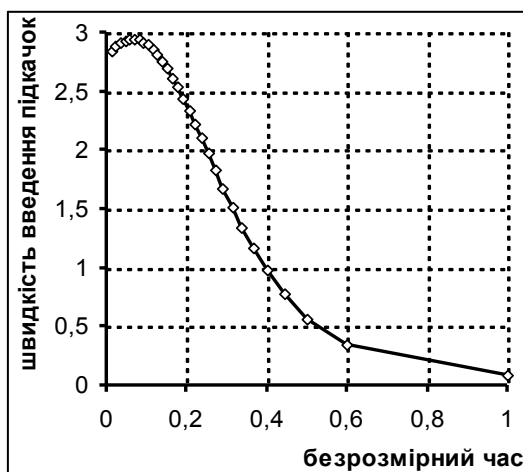


Рис. 2. Швидкість подання цукрового розчину.

УДК 637.338:664.8.039.31

Julia Seleznyova, Roman Toryanik, Vadim Myslicki

Donetsk National University of Economics and trade named Mikhail Tugan-Baranovsky, Ukraine

THE ROLE OF WATER WHEN CANNING FOODS

Water is the major constituent of many food products, which can be described as aqueous solutions; dispersions; or suspensions of proteins, carbohydrates, lipids, inorganic salts, organic acids (etc.) and their mixtures. The characteristics, behavior, and interaction of water with solutes under pressure are very important (Fennema 1996; Palou et al. 1999). Water molecules, consisting of dipoles of two hydrogen atoms attached to an oxygen atom, form a unique, extensively hydrogen-bonded network with localized and structured clustering, with a number of anomalous properties. These anomalies have been explained by dynamic equilibrium of open low-density and condensed high-density structure bending, but not breaking, some of the hydrogen-bonds (Chaplin 1999; Symons 2001). This two-state structural model for water, with its interconverting mechanism between a cavity form capable of enclosing small solute molecules and another form able to collapse because of competition of bonded and nonbonded molecules, explains many of water's anomalous properties including its temperature-density and pressure-viscosity behavior; and the solvation and hydration properties of ions, hydrophobic molecules, carbohydrates and macromolecules (Chaplin 1999).

Functionality of water is attributed to its two proton donor sites and two proton acceptor sites, while cooperativity is determined by the strength of hydrogen bonds which depends on the number of such bonds (Symons 2001). Many properties of water change with pressure according to an initial breaking of hydrogen-bonded structures, reducing the structure (Bridgman 1931). Water influences the structure, appearance, and taste of foods and their susceptibility to spoilage. From a chemical and physical standpoint, water is an excellent solvent because of its polarity, high dielectric constant and small size; its behavior as a carrier of solutes, a reactant and reaction medium, a lubricant and plasticizer, a diffusion medium, a stabilizer of biopolymer conformation; and because it probably facilitates the dynamic behavior of macromolecules, including their catalytic (enzymatic) properties (Cheftel 1992; Tauscher 1995). Because of the complexity of foods and interactions between food components and preservation or biophysical-chemical-transformation factors, the role of water may not be easily identified in some cases (Palou et al. 1999). Thus, in high-pressure food processing, if pressure and temperature affect water properties, changes in density, compressibility, surface tension, viscosity, thermal properties, dipole moment, dielectric constant (which are all solute-solvent sensitive) are expected with their related consequences on food structure and stability. The presence of different solutes has varying effects on physicochemical properties of the solution. Solutes interfere with cluster equilibrium by favoring either open or collapsed structures. Any of these effects, which are pressure and temperature sensitive, will cause the physical properties of the solution, such as density, compressibility or viscosity, to change. Also, water is a more reactive environment when the extent of hydrogen bonding is reduced by pressure toward unstructured water (Ludemann 1992). Local clustering will be affected by the presence of solutes, thus changing the nature of water and making solutions to behave non-ideally. However, the extension of these pressure effects on the structure of aqueous solutions and its consequences to pressure processing of foods is still to be determined. High Pressure as a Preservation Process for Foods.

The ability of high pressure to inactivate microorganisms was first demonstrated more than 100 years ago by Roger (1895). A few years later, Hite and co-workers (Hite 1899a; Hite et al. 1914) demonstrated the microbial shelf stability of milk, meat and fruit products by using high pressure as a food preservation method. As a preservation technique high-pressure processing is primarily based on reducing the microbial load to prevent growth in populations of food-spoilage and pathogenic microorganisms. The preservation of other quality attributes is also a concern (Farr 1990; Cheftel 1991; Mertens and Knorr 1992; Tewari et al. 1999; Knorr 1999b; Cano et al. 1999; Palou 2000). Other important applications aim to improve quality and process efficiency by means

of pressure-shifting phase transitions (Knorr et al. 1998; Hayashi et al. 1998). Researchers have shown that high pressure inactivates microorganisms by inducing changes to the morphology, biochemical reactions, genetic mechanisms, and cell membranes (Hoover et al. 1989; Earnshaw et al. 1995; Isaacs et al. 1995; Smelt 1998; Abe et al. 1999; Farkas and Hoover 2000; Smelt et al. 2002; Brul 2002).

Resistance of microorganisms to high pressure varies greatly as shown by a number of experimental works, and reduction of microbial loads is directly related to the level of hydrostatic pressure applied (as well as temperature, which is also pressure-dependent due to adiabatic heating), type and growth phase of microorganism, food matrix, and environmental conditions (e.g., physicochemical and synergistic factors) (Aleman et al. 1994; Arroyo et al. 1997; Linton and Patterson 2000; Farkas and Hoover 2000; Furukawa et al. 2002; He et al. 2002; Ludwig et al. 2002). Kinetics of pressure inactivation observed with different microorganisms varies from first order, to a change in slope, to a two-phase pattern, to even more complex kinetics, depending on the food system, microorganism, and experimental conditions (Earnshaw 1995; Heinz and Knorr 1996; Palou et al. 1997b; Ludwig and Schreck 1997; Braddock et al. 1998). Spores of bacteria have been identified as the most resistant form of microorganisms, requiring either higher pressures or combination with other treatments, such as moderately high temperatures (Hayakawa et al. 1994b; Takeo et al. 1994; Balasubramaniam 1999), modified atmosphere containing CO₂ (Enomoto et al. 1997a; Enomoto et al. 1997b; Ballestra and Cuq 1998; Park et al. 2002; Corwin and Shellhammer 2002), lytic enzymes such as lysozyme (Lechowich 1993), freezing pre-treatment, and gamma irradiation (Gould and Sale 1972). These factors would sensitize bacterial spores by induced germination, cellwall weakening, internal vital solute extraction, and pH decrease (caused by carbonic dissociation in the case of CO₂), consequently reducing pressure resistance. Inactivation of bacterial spores is of special interest for the sterilization of low-acid foods, as opposed to acid foods (fruit juices and jams, yogurt, and acidified meats) where the low pH would act as inhibitor for bacterial growth.

There is also experimental evidence that pressure sterilization conditions can be improved further when processing is done at low temperature, including sub-zero temperatures (Hashizume et al. 1995, 1996; Hayashi et al. 1998). As water is much more densely packed around the ions than around the corresponding undissociated molecules, weak acids ionize, increasing the number of formal charges. So when charges are created, substantial volume contraction occurs due to solvation effects or electrostriction of water molecules around the ions as pressure favors the ionized form (Hui Bon Hoa et al. 1992). This has profound effects on water hydration and ionization. In addition, indirect pH measurements reveal discordance in the magnitude of pH shift due to pressure, and direct measurement under pressure presents a number of technical problems that currently prevent this approach (Hayert et al. 1999). For accurate control of the treatment intensity required for the desired microbial reduction, numerical models of heat transfer can be used that must consider the pressure and temperature dependence of thermophysical properties of foods.

УДК 664.1

Євген Тимець, Віталій Пономаренко, Дмитро Люлька

Національний університет харчових технологій, Україна

МОДЕРНІЗАЦІЯ ВАКУУМ-АПАРАТА МАРКИ ВАА-400 ДЛЯ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ЦУКРОВИХ РОЗЧИНІВ

Yevhen Tymets, Vitaly Ponomarenko, Dmytro Liulka

MODERNIZATION OF VACUUM APPARATUS NAMES VAA-400 FOR CRYSTALLIZATION SUGAR SOLUTION

В цукровій промисловості для проведення процесу кристалізації цукрози з пересиченого розчину використовуються різні типи вакуум-апаратів, які мають загальний недолік – не ефективно змішування уварюємого розчину з підкачками свіжого розчину, низька швидкість циркуляції цукрового розчину в зв'язку з його значною в'язкістю. Другий недолік частково ліквідується встановленням підсилювача циркуляції в вигляді лопатевої мішалки знизу циркуляційної труби. Подача свіжого цукрового розчину, що подається на підкачки здійснюється за допомогою труби, кінець якої знаходиться біля стінки апарату над трубною решіткою. Недоліком такого вакуум-апарату є те, що змішування порцій свіжого сиропу та утфелю, що уварюється, проходить неефективно, в'язкість розчину і концентрація сахарози в місці його подачі нижча, ніж в усьому об'ємі апарату. Отже і процес утворення кристалів цукру порушено – в місці низької концентрації сахарози можливе утворення «муки» (нових дрібних кристалів цукру), що негативно впливає на весь процес кристалізації.

Для усунення цього недоліку було запропоновано змінити місце подачі цукрового розчину в зону дії лопатевої мішалки, де ефективність змішування найбільша, а отже і розподілення свіжого розчину в утфелі, що уварюється, буде найбільш рівномірною.

Вакуум-апарат ВАА-400 для кристалізації цукрових розчинів являє собою вертикальний циліндричний корпус, всередині якого розміщено підвісну гріючу камеру з центральною циркуляційною трубою та механічним циркулятором з верхнім приводом. Згідно з запропонованим технічним рішенням для подачі цукрового розчину в вакуум-апарат додатково виконано патрубок, який розміщений концентрично вертикальному валу циркулятора, причому його нижній торець розташований на рівні верхніх кромek лопатей циркулятора, а верхній торець знаходиться вище рівня цукрового розчину, що уварюється.

При подачі свіжого цукрового розчину в вакуум-апарат, як уже відмічалось, важливою умовою утворення рівномірних кристалів цукру є ефективно змішування свіжого сиропу з утфелем, що уварюється, чим забезпечується рівномірний розподіл концентрацій сахарози в розчині, локальні зони низьких концентрацій сахарози, що призводять до перекристалізації кристалів цукру, будуть відсутні. Проведення процесу за вказаними закономірностями можна досягти, виконавши додатковий патрубок подачі цукрового розчину в вакуум-апарат, який дозволяє створити умови для локального підведення сиропу в зону дії лопатевої мішалки, де проходить інтенсивне змішування, врівноваження густин сиропу та утфелю, що уварюється. Патрубок розміщено концентрично вертикальному валу циркулятора та виконано так, що нижній торець розташований на рівні верхніх кромek циркулятора, що дозволяє підводити свіжий сироп у зону дії циркулятора на самі лопаті та рівномірно змішувати його з розчином, що уварюється. Верхній торець патрубку розташовано вище рівня цукрового розчину, що уварюється в вакуум-апараті та має форму зрізаного конуса, в яку підводиться патрубком ззовні свіжий цукровий розчин. Це дозволяє механічно інтенсифікувати циркуляцію розчину, що уварюється, чим прискорюється процес уварювання та кристалізації цукру.

По даному технічному рішенням подано заявку на корисну модель.

УДК 664.642

Наталія Фалендиш, Олена Завистівська

Національний університет харчових технологій, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СУМІШІ «СОЛОДОВА НОВА» НА ПЕРЕБІГ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТА ЯКІСТЬ ХЛІБА

Natalia Falendysh, Elena Zavystivskay

INVESTIGATION OF INFLUENCE OF A MIXTURE OF «SOLODOVA NOVA» ON THE COURSE OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS AND THE QUALITY OF BREAD

Хлібопекарська промисловість займає одне з провідних місць у харчовій промисловості України і головним завданням для галузі є: підвищення обсягів виробництва, збільшення асортименту продукції та підвищення її якості.

Метою даної роботи було дослідження впливу суміші «Солодова нова» на перебіг біохімічних і мікробіологічних процесів в тісті, якість хліба та збереження ним свіжості. З цією метою готували зразки тіста з борошна пшеничного першого сорту, житнього обдирного з додаванням 8%, 12%, та 16% суміші сухої хлібопекарської «солодова нова».

В якості контролю використовували зразки без додавання суміші. Хлібопекарську суху суміш заварювали водою температури 80⁰С для оцукрення крохмалю.

Проведені дослідження показали, що з додаванням в тісто суміш «Солодова нова» призводить до накопичення кислотності тіста на 0,7...1,4% у порівнянні з контрольним зразком, що обумовлює покращені структурно-механічні властивості тіста і позитивно впливає на технологічний процес та якість готових виробів.

Встановлено, що в зразках тіста із додаванням хлібопекарської суміші на 10-15% більша газоутворювальна здатність по відношенню до контрольного зразку, що забезпечує більше розпушення м'якушки, збільшення об'єму хліба і формостійкості.

Досліджено вплив складових композиційної суміші на пружно - еластичні властивості тіста, які визначали за допомогою фаринографаБрабендера та альвеографа Шопена.

Встановлено, що при додаванні суміші збільшується водопоглинальна здатність тіста, підвищується пружність тіста.

За результатами проведених теоретичних і експериментальних досліджень можна зробити висновок, що застосування суміші «Солодова нова» дозволяє поліпшити реологічні властивості тіста, підвищити ефективність технологічних операцій. а також збільшити вихід готової хлібобулочної продукції. Хліб з додаванням композиційної суміші відрізняється оригінальним смаком і запахом. Отримані дані дозволяють рекомендувати розроблені рецептури для впровадження в виробництво.

УДК 519.6

¹Жак Фрессард, ²Михайло Петрик, ²Дмитро Михалик

¹Університет П'єра і Марії Кюрі, Франція

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІДЕНТИФІКАЦІЯ КІНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ ПРОЦЕСІВ КОМПЕТИТИВНОЇ ДИФУЗІЇ В НАНОПОРИСТИХ ЦЕОЛІТАХ

¹Jak Fresard, ²Mukhaylo Petryk, ²Dmytry Mykhalyk

KINETIC PARAMETERS IDENTIFICATION FOR COMPETITIVE DIFFUSION PROCESSES IN NANOPOROUS ZEOLITES

Метою даного дослідження є ідентифікація параметрів внутрішньої кінетики масопереносу і зокрема розподілів коефіцієнтів компетитивної дифузії, з використанням методів теорії оптимального керування багатокомпонентними системами, математичних моделей компетитивної дифузії в неоднорідних нанопористих середовищах та результатів експериментальних досліджень процесів компетитивної дифузії.

Математична модель компетитивної дифузії масопереносу в неоднорідному середовищі нанопористих цеолітів описується змішаною крайовою задачею вигляду: побудувати розв'язок системи диференціальних рівнянь в частинних похідних:

$$\frac{\partial}{\partial t} \begin{bmatrix} U_{1_m}(t, z) \\ U_{2_m}(t, z) \end{bmatrix} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\begin{bmatrix} D_{inter_{1_m}} & D_{inter_{2_m}} \\ D_{inter_{2_1_m}} & D_{inter_{2_2_m}} \end{bmatrix} \frac{\partial}{\partial z} \begin{bmatrix} U_{1_m} \\ U_{2_m} \end{bmatrix} \right) - \frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial r} \left(\begin{bmatrix} D_{intra_{1_m}} & D_{intra_{2_m}} \\ D_{intra_{2_1_m}} & D_{intra_{2_2_m}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_{1_m}(t, r, z) \\ q_{2_m}(t, r, z) \end{bmatrix} \right) \Bigg|_{r=R}, \quad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial t} \begin{bmatrix} q_{1_m}(t, r, z) \\ q_{2_m}(t, r, z) \end{bmatrix} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(\begin{bmatrix} D_{intra_{1_m}} & D_{intra_{2_m}} \\ D_{intra_{2_1_m}} & D_{intra_{2_2_m}} \end{bmatrix} r^2 \frac{\partial}{\partial r} \begin{bmatrix} q_{1_m} \\ q_{2_m} \end{bmatrix} \right), \quad (2)$$

в області $D \in \bigcup_{m=1}^{n+1} \Omega_m$, $\Omega_m = \{(t, r, z) : t > 0, 0 < r < R, z \in (l_{m-1}, l_m)\}$.

Система (1)-(2) складається з двох взаємозв'язаних підсистем. Підсистема (1) описує двокомпонентний масоперенос в міжчастинковому просторі з поточними концентраціями U_1 , U_2 . Підсистема (2) описує внутрішньочастинковий масоперенос в мікро- та нанопорах частино середовища з поточними концентраціям q_1 , q_2 . Взаємозв'язок між цими концентраціями визначається правою частиною підсистеми (1) та крайовими умовами, що описують стан адсорбційної рівноваги на поверхні частинок в цеоліті.

Для ідентифікація розподілів коефіцієнтів дифузії $D_{intra_{sp}}$ розроблено метод параметричної ідентифікації для багатокомпонентних розподілених систем, у відповідності з яким для визначення $(\theta+1)$ -го наближення коефіцієнтів дифузії $D_{intra_{sp}}^{\theta+1}$ застосовується градієнтна процедура ідентифікації:

$$D_{intra_{sp,m}}^{\theta+1} = D_{intra_{sp,m}}^{\theta} - \nabla J_s \left(D_{intra_{sp}}^{\theta} \right) \frac{\|M_s^{\theta} - M_{exp}\|^2}{\|\nabla J_s \left(D_{intra_{sp}}^{\theta} \right)\|^2}; \quad s, p = \overline{1, 2}, \quad m = \overline{1, n+1}. \quad (3)$$

Значеннями елементів матриці експериментальних значень $\left[M_{exp_{ki}} \right]_{k=1, \overline{N}}^{i=1, \overline{M}}$ є розподіли загальної поглинутої маси вдовж координати z в часі для процесу двокомпонентної дифузії.

Для багат шарового середовища, що складається з n подвійних шарів двох середовищ з різними властивостями Fe/Dy, в якому процес дифузії атомів компоненти 1 (Fe) і компоненти 2 (Dy) між суміжними шарами, спричинений наявністю градієнтів концентрацій, змінних в

часі на інтерфейсних межах приводять до хімічного змішування границь розділу, виконано ідентифікацію кінетичних коефіцієнтів для речовин Fe і Dy.

Вважаючи, що коефіцієнти дифузії D_{sp} є невідомими, але відомі значення концентрацій речовин в середовища (отримані експериментально):

$$U_{s_k}(t, z)|_{\gamma_k} = f_{s_k}(t, z)|_{\gamma_k}, \quad (4)$$

з використанням методу мінімальних похибок, для визначення функціональної залежності ідентифікації компоненти коефіцієнта дифузії від часу для кожного m -го шару отримуємо регуляризаційний вираз для наступного $n+1$ -го кроку ідентифікації:

$$D_{sp_m}^{n+1}(t) = D_{sp_m}^n(t) - \nabla J_{D_{sp_m}^n}^n(t) \frac{|U_{s_m}(t, l_m, D_{sp_m}^n) - f_{s_m}|^2}{\|\nabla J_{D_{sp_m}^n}^n(t)\|_{z=l_m}^2}, \quad t \in (0, T), s, p = \overline{1, 2}. \quad (5)$$

де $U_{s_k}(t, z)$ - концентрація компоненти в середовища ($s=1, 2$), $\nabla J_{D_{sp_m}^n}^n$ - градієнт функціоналу нев'язки.

Проведено ідентифікацію розподілів коефіцієнтів дифузії для двох компонент (Fe і Dy) для різних часових дифузійних зрізів тривалістю 48, 36, 24, 16 і 12 год. Загальна товщина досліджуваного мультикомполімеру складала 20 нм. Розглядалось чотири шари по 5 нм кожен. В якості експериментальних значень використовувались результати, отримані в Лабораторії Фізики матеріалів Руанського університету (Франція).

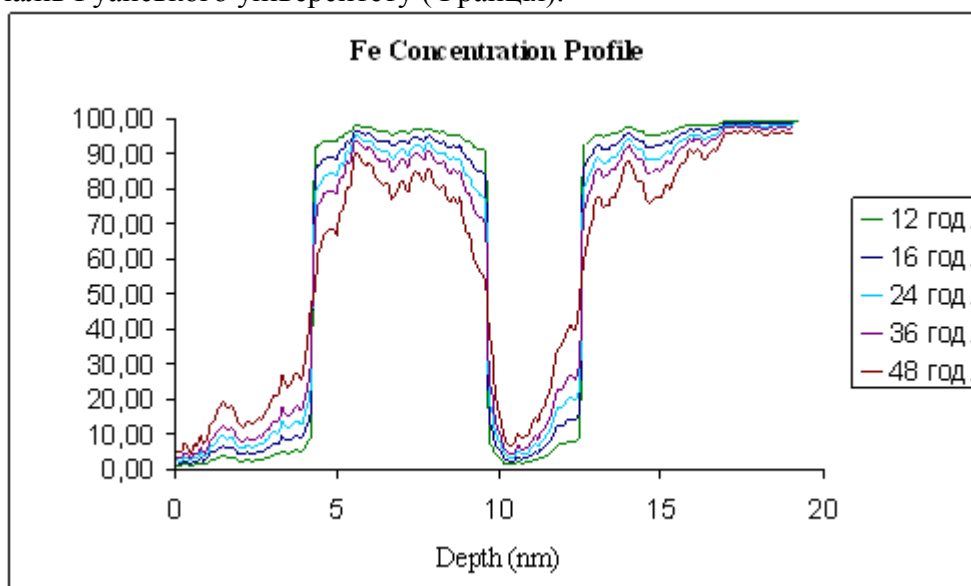


Рис.1 - Еволюція концентраційного профілю для Fe

УДК 664.1.03

Ярослав Хитрий, Віталій Пономаренко, Дмитро Люлька

Національний університет харчових технологій, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СУЛЬФІТАЦІЇ ПРОДУКТІВ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Yaroslav Hutruy, Vitali Ponomarenko, Dmitry Lulka

IMPROVEMENT OF EQUIPMENT FOR FOOD SULFITATION SUGAR PRODUCTION

Для ефективної роботи цукрового заводу важливого значення набуває досконалість роботи кожної одиниці обладнання, зокрема станції сульфитації, що забезпечує нормальну роботу дифузійного апарату. Сталість показників рН сульфитованої води та низька витрата сірки на процес визначають досконалість роботи цього обладнання.

На цукрових заводах до теперішнього часу використовуються струминні сульфитатори, запропоновані ще в 80-х роках для сульфитації води, соку та сиропу. В свій час це було прогресивне обладнання, що мало значні переваги перед сульфитатором зрошуючого типу. Аналіз роботи станції сульфитації на цукровому заводі однак показує, що є кілька недоліків в її роботі:

- наявність малоефективного обладнання (субліматорів) для відділення незгорілої сірки після печі спалювання так як частина сірки в печі не згорає, а в вигляді парів разом із сульфитаційним газом потрапляє до трубопроводу і сульфитатора. При цьому пари сірки можуть сублімуватись на внутрішній поверхні трубопроводів, особливо в місцях де змінюється напрям руху газу;

- корозія труб для відведення невикористаного сульфитаційного газу з апарату сульфитації.

Що стосується першого недоліку то звичайний аналіз аналогічного обладнання в хімічній промисловості свідчить про те що більш доцільним підходом до вирішення цієї проблеми є встановлення обладнання для доспалювання сірки з додатковим підведенням повітря в цю зону. В якості такого доспалювача виступає циклонний доспалювач, що встановлюється безпосередньо після печі для спалювання сірки. Розміри циклонного доспалювача розраховуються виходячи з матеріального балансу по сірці для даного рН рідини. Обов'язковим елементом такого доспалювача є наявність бункера-збірника для пилу, що потрапляє в трубопровід разом з сульфитаційним газом та осідає в бункері.

Таким чином, даний циклонний доспалювач виконує дві функції: доспалювача парів сірки та одночасно очищення сульфитаційного газу від пилу.

Що стосується іншого недоліку роботи сульфитаційної установки — корозії вихідної труби — то це означає, що в струминному сульфитаторі типу ПСК-3, що прийнятий за типовий, не витримується задекларований коефіцієнт використання SO_2 в 99,8%. Показник використання SO_2 нижчий, а отже конструкція струминного сульфитатора недосконала.

Ця недосконалість вирішується двома шляхами:

1. Встановленням замість диску з отворами форсунки або зміни принципу роботи ежекційного апарату: з ежекції сульфитаційного газу компактною струминою на ежекцію газу диспергованою струминою. При такій заміні розпилювачів досягається наступне:

- багатократно збільшується коефіцієнт ежекції;
- значно збільшується поверхня контакту фаз, так як при диспергованій струмині рідини вже на невеликій відстані від зрізу сопла форсунки утворюються краплини рідини, що приводить до збільшення коефіцієнту використання діоксиду сірки.

2. При подальшому русі рідинно-газової емульсії по камері змішування настає відносна стабілізація руху потоків, оновлення поверхні масопередачі незначне, швидкість масопередачі при цьому також значно зменшується і для повного проведення процесу з високим коефіцієнтом використання SO_2 необхідно збільшувати розміри апарату.

Для прискорення процесів масопередачі в циліндричній камері змішування нами запропоновано всередині камери змішування виконати направляючий апарат у вигляді гвинтової нарізки. Це приводить до того, що частина рідини, яка тече по внутрішній стінці камери змішування у вигляді плівки, потрапивши на такий направляючий апарат, закручується ним, зривається з гострих кромek гвинтової нарізки і направляється до середини камери змішування де взаємодіє з каплями рідини, які рухаються вздовж осі циліндричної камери змішування. При співударях капель рідини проходить інтенсивне оновлення поверхні та прискорюється процес масопередачі. Таким чином, виконана гвинтоподібна нарізка всередині камери змішування є додатковим турболізатором потоку рідинно-газової суміші. Поверхня контакту фаз безперервно оновлюється, шлях проходження рідини в камері змішування збільшується, а отже і збільшується час контакту високо диспергованої рідини з газом, що збільшує ефективність процесу масообміну.

Для пояснення запропонованого на рис. 1 приведенний загальний вигляд сульфідатора та вид камери змішування у поперечному розрізі.

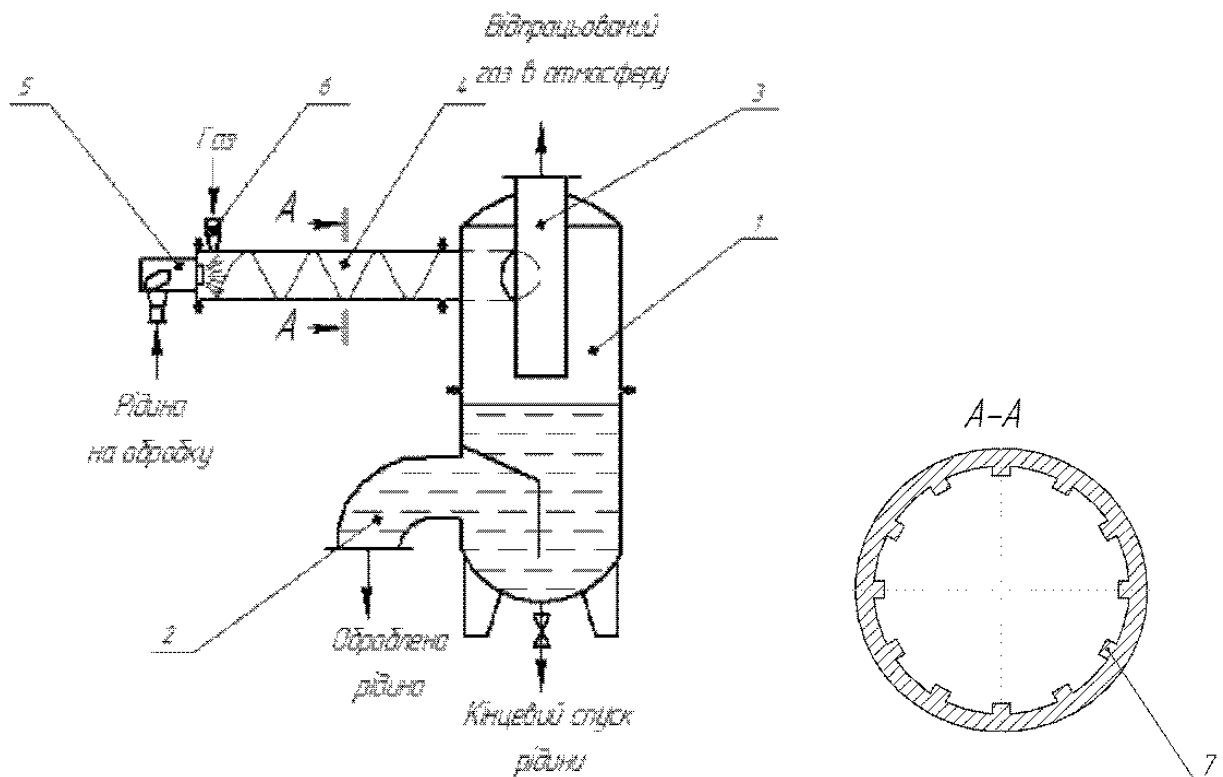


Рис. 1 Загальний вигляд сульфідатора та розріз камери змішування

УДК 637.532

Світлана Четверікова; Олександр Закалов

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИРОБНИЦТВА ВАФЕЛЬ

Svitlana Chetverikova; Olexander Zakalov

METHODS OF IMPROVING QUALITY OF THE WAFFLES

Вафлі – борошняні кондитерські вироби різної форми, що виготовляються з вафельних випечених листів з начинкою або без начинки. Вафлі готують з вершковою, пралиноюю, фруктовою, кремовою, помадною та іншими начинками. Співвідношення вафельних листів та начинки становить 1:4 [1].

На якість вафельного тіста значно впливає якість використовуваного борошна, зокрема кількість та якість клейковини. При використанні борошна з великою кількістю клейковини в'язкість тіста підвищується, що несприятливо впливає на якість одержуваних вафельних листів. Значно знижує якість вафельних листів борошно, яке містить сильну клейковину. Найкращі результати можна отримати при використанні борошна зі слабкою клейковиною, вмістом не більше 32%. Вологість тіста повинна бути в межах 58-65%, що сприяє покриттю частинок борошна товстою гідратною оболонкою і вільному, без злипання, їх переміщенню в рідкій фазі при механічній обробці. Для отримання тіста з такою великою вологістю кількість введеної за рецептурою води в 10 -12 разів перевищує масу всієї сировини без борошна. Для того, щоб при замісі в момент зіткнення борошна з водою навколо кожної її частки утворилася гідратна оболонка, борошно вводять не відразу, а невеликими порціями в декілька прийомів. Температура сировини в процесі замісу впливає на швидкість набування колоїдів борошна і на в'язкість тіста. При замісі вафельного тіста вона не повинна перевищувати 20°C [2].

Якщо при замісі вафельного тіста використовується борошно з підвищеним вмістом клейковини (> 32%), то в емульсатор, крім перерахованих компонентів сировини потрібно додавати мелясу в кількості 0,3-1,0% або ферментний препарат протосубтиліна Г20х в кількості 0,01-0,03% до маси борошна у вигляді водного розчину.

З підвищення температури тіста підвищує його в'язкості. Це пов'язано зі збільшенням набування клейковини при підвищенні температури, що у свою чергу знижує якість вафельних листів. Особливе значення має вологість тіста. Зниження її веде до значного збільшення його в'язкості і, як наслідок, ускладнює дозування і заповнення вафельних форм. У свою чергу, збільшення вологості тіста призводить до істотного зниження продуктивності печі і збільшення кількості набряків.

В залежності від обсягу виробництва вафель заміс тісту ведуть в місильних машинах періодичної дії або на станціях безперервного приготування. У сбивальную машину, яка представляє собою напівциліндричну ємність з валом і Т-подібними лопатями, по черзі завантажують харчові фосфатиди у вигляді попередньо підготовленої емульсії з водою, ячні жовтки, розчин бікарбонату натрію, рослинна олія, набряки, цукор і сіль. На робочому ходу додають воду (або молоко) температурою не вище 18°C. Вміст збивають при частоті обертання валу 18 об / хв протягом 10-12 хв. Потім у 2-3 прийоми в машину додають борошно і продовжують збивання ще 18-20 хв до утворення однорідною, рідкого, малов'язкого тіста.

При безперервному способі приготування вафельного тіста попередньо готують концентровану емульсію з усіх видів сировини (крім борошна) з мінімальною кількістю води [2].

У емульсатор, що представляє собою циліндричний апарат місткістю 200 л з Т-подібними лопатями, послідовно завантажують фосфатидні концентрати, рослинне масло, гідрокарбонат натрію і сіль. Перемішують протягом 15-20 хвилин і для повного розчинення

солі і води вводять через дозатор 2-5% рецептурної кількості холодної води. Знову перемішують 3-5 хв для утворення дрібнодисперсної емульсії.

У разі вимушеної заготівлі вафельних листів про запас і укладання їх у стопи, рекомендується охолодження проводити в окремому приміщенні при низькій відносній вологості повітря (30%) і температурі 50-52 ° С. У цих умовах вистойки зменшується швидкість сорбції вологи периферійними частинами вафельних листів, а отже, знижується градієнт вологості між центральними і периферійними частинами, що зменшує жолоблення аркушів. Однак при цих умовах вистойки охолодження вафельних листів у стопах відбувається повільно і зазвичай триває 10-12 год[1].

Найбільш раціональним способом вистойки вафельних листів є охолодження одиночних листів на сітчастому транспортері. Завдяки рівномірному доступу повітря до поверхонь аркуша відбувається рівномірна сорбція вологи листом у всіх його зонах, супроводжується рівномірним зміною лінійних розмірів листа, внаслідок чого виключається викривлення і розтріскування вафельних листів. Тривалість охолодження листів при такому способі до температури приміщення цеху складає 1-2 хв. Для охолодження вафельних листів в даний час застосовують люлькові конвеєри.

Для забезпечення більш тривалого збереження хрустких властивостей вафельних як спосіб приготування начинки треба проводити уварювання. В уварювальний котел з мішалкою завантажують відповідно до рецептури яблучну підварку, інвертний сироп, лимонну кислоту. При перемішуванні нагрівають суміш до 85-90 ° С, вносять цукрову пудру, яблучний порошок, вафельну крихту. Цукрову пудру вносять невеликими порціями в 3-4 рази. Приготовлену начинку перекачують у машину для темперування і охолоджують до 50°С, вносять смакові і ароматичні добавки і подають у воронку машини для намазки вафельних листів. Приготування начинки таким способом забезпечує збереження хрустких властивостей вафельних листів при правильному зберіганні до одного місяця [2].

Завдяки великій поверхні вафельних плит і малій товщині тіста (2-3 мм), температура вафель при випічці в лічені секунди перевищує 100 ° С. Волога в тесті миттєво перетворюється в пару. Виникає значний градієнт тиску пари, який і зумовлює характер вологовіддачі. При випічці вафельного тіста не спостерігається період постійної швидкості видалення вологи, а стадія прогрівання тіста дуже незначна. Найбільш інтенсивний масообмін в контактному шарі спостерігається на початку випічки з поступовим зниженням швидкості вологовіддачі. Інтенсивне пароутворення в тісті при його випічці зумовлює пористість вафельних листів. Для підвищення якості вафель, після їх випічки, їх піддають вистойці. Вистойка залежить від вологості начинки і температури навколишнього повітря. У процесі вистойки відбувається випресовування рідкої фракції їх начинок і поглинання її вафельними листами. Внаслідок цього підвищується в'язкість начинки, що сприяє більш міцному зчепленню шару начинки з листами і створення сприятливих умов для різання.

Література

1. Л.С.Кузнецова, М.Ю.Седанова. Технологии приготовления мучных кондитерских изделий.-М.:Академия,2007.-319с.
2. Пашук З.Н. Борошняні кондитерські вироби. Мн.: ТОВ «Попурі», 1997. - 464 с

УДК 664

Надія Хомич

Дніпродзержинський державний технічний університет, Україна

НЕРАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНІ

Nadya Khomych

IRRATIONAL USE OF WASTE IN THE FOOD INDUSTRY IN UKRAINE

Харчова промисловість відноситься до найбільш матеріалоемних галузей, тому раціональне використання сировини має особливо важливе значення. Комплексне використання сировини і утилізація відходів виробництва є найважливішими напрямками зниження матеріалоемності.

Сучасні методи очистки та утилізації відходів харчової і переробної промисловості потребують подальшого вдосконалення. За кордоном активно ведуться розробки по комплексному використанню сировини і безвідходній переробці утворених вторинних ресурсів із застосуванням мікробіологічної біотрансформації сировини, головним чином у напрямку збагачення його білком, що синтезуються бактеріями, дріжджами або грибами з метою отримання кормів. Крім того, з відходів отримують тисячі тонн пектину та фруктового порошку, рослинного масла, лимонної та глютамінової кислоти.

На жаль, в Україні відходи харчової промисловості використовуються нерационально. Основна маса відходів та побічних продуктів – близько 70% – використовується безпосередньо на кормові цілі в тваринництві, близько 20% направляється на виробництво продуктів харчування та технічної продукції (хлібопекарні дріжджі, спирт, господарське мило, молочна сироватка), решта використовується як добриво та паливо. Це пов'язано із необхідністю оновлення обладнання харчових підприємств, а також державного стимулювання створення переробних підприємств і створення нових норм контролю за утилізацією відходів виробництва та стічних вод підприємств.

Важливим кроком для вирішення проблеми переробки відходів є створення комбінованих підприємств, які б випускали продукцію з відходів. В цукровій промисловості це сухий жом та добрива. З усіх галузей харчової промисловості у цукровому виробництві отримують найбільшу масу відходів (є жом, меляса, дефекація, жом пресою і дифузійна вода, рафінадна патока).

Рослинні відходи також займають значне місце серед загальної кількості відходів харчової промисловості. Перспективним напрямком утилізації рослинних відходів коренеплодів із подальшим їх використанням як сировини для комбікормів, мікробіологічної, фармацевтичної та інших галузей народного господарства є сушіння у завислому шарі з попередньою грануляцією відходів.

У м'ясній промисловості повторні продукти переробки становлять 25 % маси туші. Відходи м'ясної промисловості використовуються переважно для виробництва сухих і варених тваринних кормів. Але з них можна отримувати й лікарські препарати.

З відходів хлібопекарського і макаронного виробництва можна отримати кислотний декстрин; молочного – замітники незбираного молока та молочний цукор; спиртового – вуглекислоту, харчові та кормові дріжджі; з відходів крохмале-патокової промисловості – сухі білкові корми, з відходів, тощо.

УДК 637.523

Олексій Цап'як

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ РЕЖИМУ РОБОТИ ФАРШМІШАЛКИ МАРКИ Л5-ФМБ НА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

Oleksii Sapuk

IMPACT OF MODE OF STUFFING-MIXERS NAMES L5-FMB PRODUCT QUALITY

Якість продукції багато в чому визначає режими роботи як підприємства в цілому так і самого обладнання, що бере участь у виготовленні даного продукту.

Харчова цінність продукту віддзеркалює весь комплекс його корисних властивостей: ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в основних нутрієнтах, біологічну цінність, енергетичну цінність, органолептичні показники.

На сучасному етапі розвитку харчових технологій розроблені системи комп'ютерного обґрунтування композиційного складу харчових продуктів, зазвичай, методом моделювання. Вони базуються на використанні баз даних, що містять повну інформацію про склад сировини, напівфабрикатів, готових продуктів, їхні фізико-хімічні зміни у процесі переробки та зберігання.

Для оцінки якості харчових продуктів, зокрема, варених, істотне значення має використання органолептичних методів, які дають змогу оцінити важливі їх споживчі якості. Адже запах і смак, зовнішній вигляд, консистенція та забарвлення харчового продукту – це ознаки його доброї якості або, навпаки, дефектності й недоброякості.

Під функціонально-технологічними властивостями м'ясних систем розуміють сукупність показників, які характеризують рівень вологозв'язуючої, вологоутримуючої і жирутримуючої здатності, структурно-механічні властивості (в'язкість, пластичність і т.п.).

На якість м'ясних продуктів впливає режим роботи фаршмішалки марки Л5-ФМБ. Це пояснюється тим, що в процесі перемішування м'ясних інгредієнтів в основному формуються смакові властивості сировини. Зміна режиму роботи фаршмішалки також вплине на якість продукції. Перемішування фаршу в фаршмішалці марки Л5-ФМБ відбувається за рахунок підведення до системи механічної енергії.

Фаршмішалки призначені для перемішування фаршу, тобто рівномірного розподілення різних компонентів у загальній масі. Фаршмішалки з індивідуальним приводом використовуються на великих підприємствах.

Термін «перемішування» означає об'єднання об'ємів різних матеріалів з метою отримання однорідної суміші [1].

При перемішуванні м'ясної сировини на фаршмішалці марки Л5-ФМБ до неї додаються усі необхідні інгредієнти, що багато в чому визначає смак і якість продукції. Якість продукції значно впливатиме на їх попит при збуті даної продукції. Від попиту на продукцію залежить продуктивність і потужність як даного підприємства так і галузі в цілому. Під ступенем перемішування слід розуміти взаємне розподілення двох і більше компонентів після проведення перемішування всієї системи. Степінь перемішування є, таким чином, свого роду показником ефективності перемішування, а також може бути використана для оцінки інтенсивності перемішування.

Для розрахунку ступеня перемішування I на основі аналізу взятих проб використовуються різні формули. Найчастіше використовується формула Хіксона і Тенні:

$$I = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

тут n – число взятих проб; X_1, X_2 – відносні концентрації взятих проб, розраховані по формулі:

$$X_i = \frac{\Phi_i}{\Phi_{i0}} \quad (\Phi_i < \Phi_{i0})$$

чи

$$X_i = \frac{1 - \Phi_i}{1 - \Phi_{i0}} \quad (\Phi_i > \Phi_{i0})$$

де Φ_i , Φ_{i0} – об'ємні долі аналізованого компонента в i -тій пробі і в цьому апараті відповідно [2].

Крім того, існує багато статистичних методів для оцінки степені перемішування фаршу на основі аналізу взятих проб.

Поняття інтенсивності перемішування, що вживається досить часто, не має ще точного визначення. Зазвичай інтенсивність перемішування визначається за допомогою наступних величин:

- 1.) число оборотів мішалки n ;
- 2.) колова швидкість шнеків фаршмішалки марки Л5-ФМБ u ;
- 3.) критерій Рейнольдса для процесів перемішування;
- 4.) потужність, що затрачається на перемішування, приведена в одиниці об'єму V перемішуваних продуктів чи до одиниці маси перемішуваних продуктів.

Кожна із цих перерахованих вище величин є відповідною мірою інтенсивності перемішування для фаршмішалки марки Л5-ФМБ.

Ефективність перемішування визначається кількістю енергії, що витрачається на перемішування для досягнення потрібного технологічного ефекту. Таким чином, із двох апаратів з мішалками ефективніше працює той, в якому досягається необхідний технологічний ефект при меншій затраті енергії. Ефективність перемішування є також основою для оцінки роботи одного і того ж апарата (для вибору оптимального режиму роботи апарата і оптимальних його розмірів). Однак для того щоб розрахувати ефективність перемішування, необхідно знати рівняння, що визначає потужність, що витрачається на перемішування, тепловіддачу, масовіддачу та ін., не тільки для типових систем, но і при перемінних геометричних параметрів системи [3].

Всі перераховані вище параметри роботи фаршмішалки впливають на процес формування фаршу. В процесі перемішування відбувається тертя продуктів між собою, тертя продуктів об поверхню корита в якому знаходиться і тертя об робочі органи – шнеки. Збільшення швидкості руху робочого органу збільшить величини сил тертя, що частково впливає на мікроструктуру фаршу, що в свою чергу визначає його смакові властивості [4]. Крім того витрати енергії на перемішування також залежать від режиму роботи фаршмішалки. При раціональному використанні фаршмішалки можна досягнути підвищення якості фаршу і при цьому не витрачаючи багато енергії [5].

Література

1. Горбатов А.В. Реология мясных и молочных продуктов/ Горбатов А.В. – Москва: Харчова промисловість – 1979. - 382с.
2. Стренк Ф. Перемішування і апарати з мішалками/ Стренк Ф. – Санкт-Петербург: видавництво «Хімія» - 1975. – 384с.
3. Закалов О.В. Триботехніка і підвищення надійності машин / Закалов О.В. – Тернопіль: Видавництво ТДТУ, 2000. - 360 с.
4. Мирончук В.Г., Орлов Л.О., Українець А.І., Пушанко М.М., Гуцалюк В.М., Заєць Ю.О., Даценко М.М., Заплетніков І.М. «Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості», Вінниця, видавництво НОВА КНИГА, 2004, - 282с.
3. Назаров Н. И. Технология и оборудование пищевых производств. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 352 с.

УДК620.172.21:635.21.24

Аліна Шеїна, Віталій Кіріченко

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЛАКСАЦІЇ НАПРУГИ М'ЯКОТІ МОРКВИ ПРИ ОДНООСЬОВОМУ СТИСНЕННІ

Alina Sheyina, Vitaliy Kirichenko

RESEARCH OF STRESS RELAXATION OF CARROT ROOT TISSUE AT UNIAXIAL STRESS

Характерною особливістю багатьох харчових матеріалів є здатність проявляти свої властивості залежно від умов деформування. Ця неоднозначність поведінки реальних продуктів набуває особливого значення при переробці їх за допомогою технологічного обладнання.

Морква досить широко використовується в харчовій промисловості і вимагає чималих витрат праці на переробку. До того ж, на якість кінцевого продукту значно впливає взаємодія продукції з робочими органами технологічного устаткування, як на стадії попередньої обробки (сортування, калібрування, миття), так і при здійсненні основного технологічного процесу (різання, пресування). Тому, знання особливостей реологічної поведінки продукту дуже важливе для здійснення якісної переробки.

Модель м'якоті моркви може бути представлена як конгломерат, що складається з твердої (пружної) і рідкої речовини, яка заповнює проміжки між твердими елементами. При деформуванні волокна м'якоті моркви впливають на рідке середовище, примушуючи його рухатися в менш напружені ділянки.

Одним з найбільш поширених методів вивчення реологічної поведінки харчових матеріалів є стиснення між двома плоскопаралельними пластинами. Для проведення дослідів використовують сучасні випробувальні комплекси, такі як Rheotest RN 4.1, Materials Testers (Stable Micro Systems), Spectro - Lab, або інші експериментальні установки, конструкція і принцип дії яких описані у фундаментальній технічній літературі. Зазначимо, що, незалежно від використовуваного обладнання, методика досліджень не змінюється. Зразок продукту навантажується рухомою пластиною до повного руйнування, або до зазначеного ступеня відносної деформації, після чого навантаження припиняється. Під час експерименту фіксуються напруження, які виникають в зразку продукту під час навантаження та після зняття навантаження.

На рисунку 1 наведено криву навантаження м'якоті моркви при одноосьовому стисненні з постійною швидкістю деформування.

Крива навантаження м'якоті моркви складається з двох етапів: навантаження та розвантаження. Період навантаження характеризується зростанням напруження в продукті з часом. Період зняття навантаження характеризується релаксацією напруження в зразку продукту. При знятті навантаження пружні властивості матеріалу повністю відновлюються впродовж деякого часу, який називається періодом релаксації напруження, за умови, що напруження стиснення не перевищує межі плинності, або відновлюються частково, при перевищенні межі плинності прикладеним навантаженням, внаслідок чого в матеріалі розвиваються безповоротні деформації (в'язка і пластична течія матеріалу).

На рисунку 2 приведені криві релаксації м'якоті моркви залежно від величини відносної деформації.

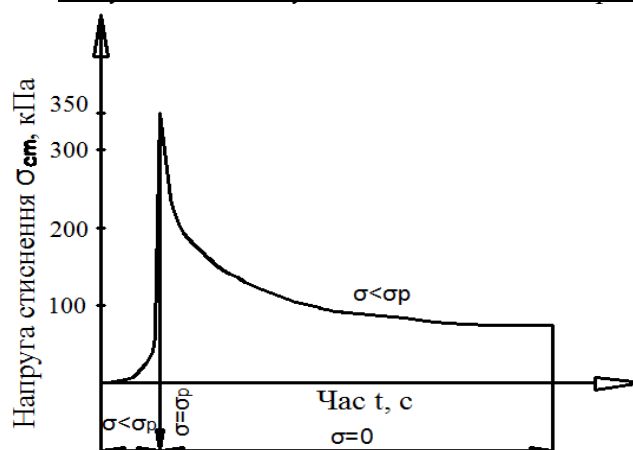


Рис. 1. Крива навантаження м'якоті моркви з постійною швидкістю деформування

При навантаженні зразка до величини відносної деформації 15% спостерігається повне відновлення структури продукту за рахунок дії пружних сил, при цьому період релаксації складає не більше 10 секунд. При збільшенні навантаження і, відповідно, ступеня деформації зразка, в продукті спостерігається розвиток пластичної деформації і течія продукту, що супроводжується подальшим лавиноподібним руйнуванням структури. Деформація зразка на величину понад 20% призводить до розвитку безповоротних деформацій і часткової релаксації напруги після припинення навантаження.

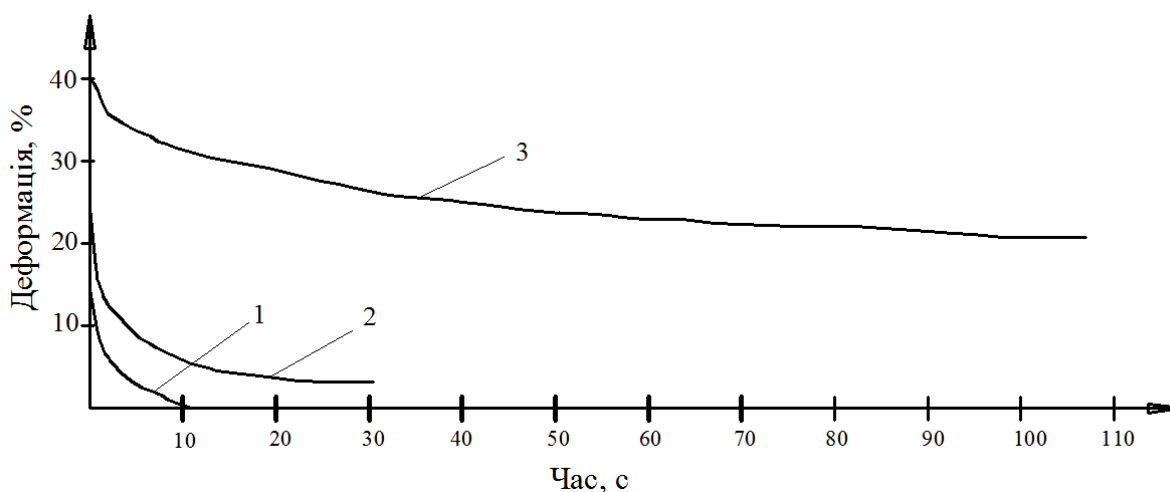


Рис. 1. Релаксація напруги м'якоті моркви

Висновки. Таким чином, при виконанні технологічних процесів, які не передбачають руйнування структури моркви (миття, транспортування, калібрування, тощо), слід передбачати навантаження продукції робочими органами технологічного обладнання на рівні не більш ніж 10-15%. Деформування продукту на величину понад 15-20% призводить до розвитку безповоротних деформацій і подальшого руйнування структури.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу швидкості деформування на реологічну поведінку м'якоті овочевої сировини.

УДК 665.1

Олег Покотило, Вікторія Ониськів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ АНТИОКСИДАНТІВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

Oleg Pokotylo, Viktoriia Onyskiv

CURRENT STATUS OF THE USE OF ANTIOXIDANTS FOR STORING VEGETABLE OILS

Жири — основне джерело енергії для організму людини. Нині у світі виробляють близько 90 млн. т. олій та тваринних жирів, з них майже 80% використовують для харчування населення планети. Протягом тривалого зберігання проходять зміни як органолептичних показників так і хімічного складу. Особливо піддані окислювальним процесам рослинні жири в зв'язку зі своєю ненасиченістю.

Причиною таких змін є частіше всього утворення в жирах з гліцеридів нових речовин і втрата смакових якостей. Подібне змінювання смаку і запаху жирів приводить до того, що вони стають непридатними до їжі і переходять до категорії технічних, а частіше взагалі не використовуються.

На сьогодні часто використовують антиоксиданти природного походження (аскорбінова кислота, токоферолі, каротиноїди, флавоноїди, фенольні кислоти та ін.), які є безпечними для організму людини та, окрім антиоксидантної, виявляють протипухлинні, антиканцерогенні властивості. Широкої популярності набувають антиоксиданти, корті виготовлені з рослинної сировини: плоди софори японської, спиртовий екстракт з кори дуба або каштана, борошно з насіння амаранту багряного, витяжка із зародків пшениці, чай зелений.

Софору японську попередньо висушують, заморожують, подрібнюють та обробляють розчином спирту етилового, вносять у кількості 6...10 % до маси рослинної олії та екстрагують олією в умовах розрідження перемішуючи ($t=25-30^{\circ}\text{C}$). Відділення софори японської проходить шляхом фільтрації. В результаті досліджень терміну зберігання (3 місяці) кислотне число олії з підвищеним вмістом антиоксидантів збільшилось лише на 13,5...15,7 %, тоді як у нерафінованій – 38,4 %. Отже, що біологічноактивні речовини софори японської пригальмовують процеси окиснення рослинної олії в 3 рази, покращують антиоксидантні властивості, поліпшують біологічну цінність олії, продовжують її термін придатності до споживання.

Антиоксидант, який представляє собою фенольну частину спиртового екстракту з кори каштана чи дуба вводять в кількості 0,01%, при цьому збільшуються строки зберігання олії, зростає її стійкість до окислення.

Борошно з насіння амаранту багряного додають в кількості 0,05-0,1% від маси олії. Додаючи цей антиоксидант і нагріваючи соняшникову олію, значно гальмуються процеси окислювального псування продукту, зберігається його колір і аромат. Олія з зародків пшениці є природним антиоксидантом, властивості якого обумовлені великим вмістом токоферолів і провітаміну А, октакозанолу (octacosanol), який підсилює антиоксидантну дію токоферолу. Суміш антиоксидантів з рослинної сировини (листя шавлії, кори дубу і зеленого чаю) додають до соняшникової олії у кількості 1% від загальної маси у вигляді водно-етанольного комплексу (ВЕК). Дослідження показали, що даний комплекс підвищує антиокиснювальну стабільність у 1,5 рази.

Для підвищення антиокислювальної стійкості застосовують купаж олій: кунжутна олія містить сезамін, який має сильну антиокисню дію, γ - і β -токоферолі у ріпаковій олії надають їй специфічні властивості стабілізатора при зберіганні.

УДК 664.1

Василь Шпира, Закалов Олександр

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ МОДЕЛЕЙ БУРЯКОРІЗОК ВІДЦЕНТРОВИХ

Vasyl Shpyra, Zakalov Oleksandr

IMPROVEMENT OF EXISTING MODELS BURYAKORIZOK CENTRIFUGAL

На цукрових заводах України використовують такі бурякорізки відцентрові марки СЦБ-12 (12 рамна), марки СЦБ-16 (16 рамна), марки А2-ПРБ-24 (24 рамна). Виготовлені вони Смілянським машинобудівним заводом. Це обладнання було розроблено більш як сорок років назад, і тому не задовольняють попит цукрових заводів.

Подальший розвиток цукрової промисловості вимагає максимального використання діючого обладнання, застосування нового більш продуктивного і економічного обладнання, удосконалення діючого обладнання.

Продуктивність даних бурякорізок є відповідно СЦБ-12 – 1200-2100т/добу, СЦБ-16 – 1600-2800т/добу, А2-ПРБ-24 – 3000 т/добу.

А збільшення продуктивності проводилась технічним переоснащенням бурякопереробного відділення цукрового заводу, шляхом заміни бурякорізок СЦБ-12 на СЦБ-16, а СЦБ-16 на А2-ПРБ-24.

Для вирішення задачі підвищення продуктивності, і удосконалення відцентрової бурякорізки було розроблено варіант бурякорізки відцентрової марки А2-ПРБ-24 в якій збільшили частоту обертання конусоподібного завитка шляхом заміни шестерні конічної не шестерню з меншою кількістю зубів.

При цьому збільшилась швидкість різання до 11 м/с. Дана бурякорізка дозволяє збільшити швидкість різання до 11 м/с, так як вона містить 24 рами які розміщені близько одна до одної на відміну від СЦБ-12 і СЦБ-16. Таке розміщення рам забезпечує переміщення буряку по периферії барабану не перемішуючись між собою перед потраплянням на наступний ряд ножів.

В результаті збільшення швидкості різання буряків продуктивність бурякорізальної машини збільшиться до 3800 т/добу.

Для таких бурякорізок доцільно використовувати реберні ножі з кутом загострення 30-33°. Такий кут загострення дозволяє зменшити опір різання буряка при незмінній якості бурякової стружки.

Література

1. Гребенюк С. М., Плаксин Ю. М., Малахов Н. Н., Виноградов К. И., Технологическое оборудование сахарных заводов. – М.: Колос, 2007-520с.

2. Дослідження оптимальних геометричних параметрів конструкції бурякорізних ножів та їх заточки / І.А. Фабричнікова, В.В. Гриценко, А.Й. Квятковський, О.В. Ткаченко // Цукор України. - 2006. -№ 1-2. -С. 21-24.

3. Кайтанов А.А., Истомин Е.И. Повышение долговечности свеклорезных ножей // Цукор України. -2005. -№ 4. -С. 13-16.

4. Vasia von Spruga: 3. Дослідження оптимальних геометричних параметрів конструкції бурякорізних ножів та їх заточки / І.А. Фабричнікова, В.В. Гриценко, А.Й. Квятковський, О.В. Ткаченко // Цукор України. - 2006. -№ 1-2. -С. 21-24.

УДК 637.146:612.397.23

Юрій Юзва, Олег Покотило

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЗБАГАЧЕННЯ ЙОГУРТІВ ПОЛІЕНАСИЧЕНИМИ ЖИРНИМИ КИСЛОТАМИ ОМЕГА-3

Yurij Yuzva, Oleg Pokotylo

PROBLEMS AND PROSPECTS OF ENRICHMENT YOGURT POLYUNSATURATED FATTY ACIDS OMEGA-3

Вперше йогурти з'явилися на самому початку 90-х років у великих містах України. Вони були імпортованими тому, що на той момент було абсолютно незрозуміло, чи приживуться на нашому ринку. Проте поступово йогурти завоювали значну частину ринку молочних продуктів та привернули увагу інвесторів.

На сьогоднішній день існує величезний асортимент йогуртів, різних за своїм складом та властивостями. Кожен з них володіє певним смаком та сприятливо впливає на шлунково-кишковий тракт, збалансовуючи та нормалізуючи травлення. Відрізняються підвищеним вмістом сухих речовин, що пояснює їхню густоту. До них так само додають вітаміни та шматочки фруктів і овочів. Йогурти поділяються на: молочні; нежирні; напівжирні; жирні; молочно-вершкові; вершкові. В залежності від способу приготування: стерилізовані та «живі». Перші мають тривалий термін зберігання навіть при кімнатній температурі, що досягається шляхом теплової обробки готового продукту і додаванням стабілізаторів, однак при цьому відбувається руйнування молочнокислих бактерій та ферментів. «Живі» йогурти такій обробці не піддаються, тому вони набагато корисніші, але їх термін зберігання значно коротший.

До «живих» йогуртів з поліненасиченою жирною кислотою (ПНЖК) омега-3 (ω -3) відносяться: біойогурт 2,5% ТМ «Чудо» з фруктовим наповнювачем груша - мюслі в який також входять частинки грецького горіха та дитячий йогурт ТМ «Яготинське для дітей» з фруктовим наповнювачем банан-гарбуз. «Живі» йогурти до складу яких входить ПНЖК ω -3, а саме: ейкозапентаєнова кислота (ЕПК), докозагексаєнова кислота (ДГК) та ліноленова кислота (ЛК) заслуговують особливої уваги. Така позиція пояснюється тим, що ЕПК і ДГК мають найбільшу біологічну активність: беруть участь в обміні холестерину, синтезі простагландинів, підтримують структуру клітинних мембран, необхідні для роботи серцево-судинної і нервової систем, позитивно впливають на імунітет. ЛК організм людини не синтезує, а тому повинен отримувати з їжею. Вміст ПНЖК ω -3 в грецьких горіхах та гарбузі є незначним і відповідно є мало ефективним для організму людини.

Перспективою в збагаченні йогуртів, є використання продуктів з високим вмістом ПНЖК ω -3. Серед таких продуктів найбільш доступними є рослині олії холодного віджиму: лляна (містить 57,26% ЛК), рижикова (містить 33,85% ЛК) та конопляна (15,32% ЛК). Збагачення «живих» йогуртів лляною, рижиковою та конопляною оліями є ефективним та перспективним напрямком розвитку економіки України. Такі йогурти уможливають харчування людей всіх вікових груп, а особливо дітей, вагітних жінок та матерів-годувальниць.

Проблемними моментами в збагаченні йогуртів, є створення технічних умов для «живих» йогуртів з ПНЖК ω -3, які вимагають значних фінансових затрат, конкурентоспроможність на молочному ринку, а також його споживаність внаслідок високої доданої вартості та знання марки.

УДК 338:658.7

Богдан Андрушків, Анна Данилишина

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Bogdan Andrushkiv, Anna Danylyshyna

INNOVATIVE APPROACHES TO THE EFFECTIVE USE OF MATERIAL RESOURCES

Ефективність інноваційного процесу залежить від стану інноваційного потенціалу підприємства, основу якого складають фінансові, матеріальні, кадрові, інтелектуальні, інфраструктурні і інші ресурси.

Матеріально-технічні ресурси є речовинною основою інноваційного потенціалу, вони визначають його техніко-технологічну базу, впливають на масштаби й темпи інноваційної діяльності. Формування інноваційного потенціалу може бути ускладнено труднощами їх одержання. Тому дуже актуально, особливо в наших умовах, орієнтувати його на створення наявну сировинну базу, нові види матеріалів, утилізацію відходів відповідно до екологічних вимог, що висуває суспільство до виробників [1].

Як відомо, підвищення ефективності використання матеріальних ресурсів на сучасному етапі – це одне з найважливіших завдань кожного суб'єкта господарювання, оскільки саме матеріальні витрати в багатьох галузях становлять значну частину витрат виробництва, від яких в основному залежить розмір прибутку. Прибуток в умовах переходу до ринкової економіки є основним джерелом виробничого і соціального розвитку підприємства.

Як свідчить практика, в системі підвищення ефективності використання матеріальних ресурсів слід розрізнити резерви, джерела їх утворення та чинники, якими визначаються можливості використання резервів економії. Розуміння процесу інтенсифікації використання матеріальних ресурсів у відтворювальному аспекті передбачає розгляд резервів економії з виділенням їх за стадіями всього циклу створення і споживання матеріалу і готової продукції і по ієрархічних рівнях управління. Такий підхід дозволяє визначити взаємозв'язки, суперечності, пріоритетність і тенденції щодо розвитку джерел і факторів економії з тим, щоб побудувати узгоджену систему стимулів їх реалізації [2].

На наш погляд, використання матеріальних ресурсів та резерви їх економії, можуть бути визначені, як можливості збільшення виходу продукції кінцевого виробничого та невиробничого споживання (з урахуванням її основних споживчих властивостей) з кожної одиниці сировини і матеріалів.

Отже, ефективність управління використанням матеріальних ресурсів повинно бути спрямоване на зменшення матеріаломісткості продукції, внаслідок чого забезпечується підвищення рівня виготовлення нових видів продукції та зниження вагових характеристик виробів.

Література

1. Краснокутська Н.С. Потенціал підприємства: формування та оцінка. – Київ: Центр навчальної літератури, 2005. – 352 с.
2. Тарасенко Н.В. Економічний аналіз діяльності промислового підприємства. – 2-ге вид., стер. – К.: Алерта, 2003. – 485 с.

УДК 631.173:339.187.62

Оксана Березовська

Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Україна

ФІНАНСОВИЙ ЛІЗИНГ ЯК ПРОГРЕСИВНИЙ ФІНАНСОВИЙ ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

Oksana Berezovska

FINANCIAL LEASING AS A PROGRESSIVE FINANCIAL INSTRUMENT OF INCREASE OF TECHNICAL PROVIDING OF AGRICULTURAL ECONOMY OF UKRAINE

Вирощування зерна є ключовим пріоритетом агропромислового комплексу України. Збирання врожаю зерна зернових, зернобобових, круп'яних та технічних культур є завершальним етапом всього процесу їх вирощування. Щороку в Україні під зернові, зернобобові, круп'яні, кукурудзу і соняшник відводиться близько 60% усіх посівних площ. Однак значне скорочення кількості матеріально-технічних засобів в аграрній сфері економіки України, відчутний їх фізичний і моральний знос негативно впливають на продуктивність та ефективність використання земельних і трудових ресурсів. Не впроваджуються новітні технології вирощування сільськогосподарських культур, розширюються площі необроблених земель, не проводяться необхідні технологічні операції в оптимальні агротехнічні строки, що призводить до втрат врожаю.

Для збирання їх у оптимальні строки необхідно мати відповідний парк сучасної зернозбиральної техніки.

На сьогодні ж парк зернозбиральних комбайнів в сільськогосподарських підприємствах України нараховує 55 тис. одиниць, що становить 66 відсотків до технологічної потреби. З наявного парку комбайнів 44,8% мають вік понад 20 років, і лише 18% – до 10 років. Навантаження на один умовний зернозбиральний комбайн складає 300 га, в той час як у Німеччині – 48,4 га, США – 38,7 га, Польщі – 64,4 га.

За оцінками Міністерства аграрної політики та продовольства України, середні щорічні втрати зерна через недоотримання оптимальних термінів його збирання (тобто недостатньої кількості комбайнів) складають біля 6 млн. тонн.

Щорічна технологічна потреба в зернозбиральних комбайнах складає 6,5 тис. одиниць.

Такий стан технічного, а також інженерного і сервісного обслуговування не може забезпечити випуск конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції для внутрішнього і зовнішнього ринків та економічну ефективність виробництва. Для підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції та продуктів харчування на світовому ринку необхідно дотримуватися жорстких агротехнологічних вимог виробництва продукції. А після вступу України у СОТ дотримання міжнародних вимог до сільськогосподарської продукції стало обов'язковою умовою її експорту. Однак сільське господарство ще не набуло необхідної купівельної спроможності.

У зв'язку з цим проблема технічного забезпечення сільськогосподарських підприємств актуалізувалася. Проте нинішній фінансовий стан товаровиробників аграрного сектору економіки не дає змоги розв'язати проблему за рахунок їх власних коштів. Тому в сучасних умовах проблему технічного забезпечення можна розв'язати лише комплексно, зокрема шляхом формування і розвитку довгострокового кредитування, лізингу, кооперування, державної підтримки та інших механізмів.

Враховуючи, яка ситуація зараз склалася на кредитному ринку, то навряд чи для виробника сільськогосподарської продукції буде вигідно і водночас можливо профінансувати закупівлю техніки за допомогою кредиту.

Державні програми забезпечення технікою також є не зовсім ефективними, оскільки дуже мало коштів на них виділяється.

Тому взяття необхідної сільськогосподарської техніки та обладнання на умовах лізингу є досить реальним способом поліпшити ситуацію матеріально-технічного забезпечення сільського господарства.

Т.В.Куліш у своїй праці якнайкраще визначає сутність лізингу, а саме: «лізинг має трійну економічну основу і зберігає в собі одночасно якості кредитної угоди, інвестиційної і орендної діяльності. Вони тісно сполучаються і взаємопроникають один в одного, утворюючи в сукупності нову організаційно-правову форму бізнесу. Звідси лізинг – це сукупність економіко-правових відносин, які виникають із придбанням у власність майна та передачею його у тимчасове володіння і користування на визначений термін і за визначену плату».

І хоч лізинг у світі займає одну з лідируючих позицій серед фінансових інструментів, українська економіка, в тому числі і сільськогосподарські підприємства, ще не так активно його використовують для покращення свого матеріально-технічного стану.

Так в 2011 році європейський лізинговий ринок по показнику нових укладених контрактів досягнув відмітки 256,6 млрд. євро, що на 19,1 млрд. євро, або ж на 8%, більше ніж в 2010 році.

Якщо ж розглядати вітчизняний лізинговий ринок, слід відмітити, що тут також прослідковується позитивна тенденція до збільшення

Вартість укладених у 2011 році договорів фінансового лізингу становила 11 337,4 млн. грн., а це більше на 6 364,8 млн. грн., або ж 128,0%, ніж в 2010 році.

Коли ж аналізувати розподіл лізингових послуг за галузями, то лідером за вартістю договорів на кінець 2011 року є транспортна галузь із показником 74 434,6 млн.грн. (61% від загального об'єму ринку), сільське господарство -17 232,6 млн.грн. (14%) та будівництво 10 119,6 млн. грн. (8%).

В 2011 році в Україну було завезено 2619 імпорتنих зернозбиральних комбайнів та поставлено по фінансовому лізингу вітчизняних лише 92 шт. Ці дані вказують на нагальну потребу у масовому виробництві та поставці вітчизняного зернозбирального комбайна, який зміг би конкурувати з іноземним.

Державна підтримка технічного переоснащення сільськогосподарських товаровиробників звелась до мізерної частки поставки техніки через механізм фінансового лізингу. Забуті програми 30% компенсації за придбану техніку, коротко- та довгострокових кредитів. А на фінансовий лізинг Державна підтримка придбання сільськогосподарської техніки і обладнання вітчизняного виробництва з 369,3 млн. грн. в 2011 році скоротилася лише до 80 млн. грн. в 2012 році. В той час, як на 2012 рік замовлення сільськогосподарських товаровиробників на лізингову техніку складає 870 млн. грн.

Кризовий стан справ у сфері АПК загрожує продовольчій, а відтак, і національній безпеці в цілому. Тому пошук науково обґрунтованих шляхів подолання негативних явищ і процесів в сфері АПК, обґрунтування і розробка конкретного інструментарію для вирішення цієї проблеми стає актуальним завданням для вітчизняної економічної науки.

Ключовим стає питання оновлення матеріально-технічної бази на інноваційній основі. Важливу роль у цьому процесі може відіграти лізинг, який позитивно зарекомендував себе у світовій практиці.

УДК 330.341.1

Марія Бойчук, Катерина Винничок, Ольга Владимир

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Mariya Boychuk, Kateryna Vynnychok, Olha Vladymyr

ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF NEW TECHNOLOGIES

Ефективність виробництва та потенційні можливості розвитку визначаються, передусім, науково-технічним прогресом, його темпами і соціально-економічними результатами. Чим цілеспрямованіше та ефективніше використовуються новітні досягнення науки і техніки, які є першоджерелами розвитку продуктивних сил, тим успішніше вирішуються пріоритетні виробничі і соціальні завдання підприємства.

У сучасних ринкових умовах господарювання науково-технічний прогрес (НТП) є вирішальною основою розв'язання економічних, організаційних, соціальних і духовно-культурних проблем. В економічній сфері НТП є основним фактором досягнення світового рівня продуктивності праці, що здійснюється шляхом революціонізації виробництва, впровадження найновіших досягнень в розвиток технології.

У розвитку соціальної сфери першочерговими завданнями є подолання відмінностей між містом і селом, розумовою і фізичною працею, рівнем оплати праці в промисловості і в сільському господарстві, вирівнювання соціальної інфраструктури. Ці завдання вирішуються при розв'язанні проблеми удосконалення ефективності розміщення продуктивних сил на основі впровадження досягнень науково-технічного прогресу.

Головна увага на сучасному етапі розвитку економіки приділяється вдосконаленню технології виробничих процесів, передусім, впровадженню таких нових технологій, як електроннопроменевих, плазмових, імпульсних, біологічних, радіаційних, мембранних, хімічних, надчистих кристалів, які можна застосовувати в медицині, виробництві, хімічній промисловості, сільському господарстві. Це дає можливість у декілька разів підвищити рівень розвитку суспільства, більш ефективно використовувати ресурсний потенціал, знизити енерго- і матеріаломісткість виробництва. В сільському господарстві це дозволить перейти на індустріальні, інтенсивні технології з використанням методів біотехнології та генної інженерії.

Застосування нової техніки значно розширюватиметься, враховуючи, що її застосування характерне для комплексного використання в територіальному і міжрегіональному плані з високим економічним ефектом. Науково-технічний прогрес має значний вплив на територіальний поділ праці, спеціалізацію, сприяє розширенню виробничих, науково-дослідних та інших можливостей, більш рівномірному розміщенню підприємств на території.

Отже, можна зробити висновок, що досягнення високого рівня науково-технічних розробок, виробництво промисловістю високопродуктивної техніки (машин, механізмів і устаткування) дозволить освоїти нові ефективні природні ресурси, що зумовить територіальні зрушення у розвитку суспільства. При цьому вплив нової техніки і нових технологій на розміщення виробництва супроводжуватиметься зниженням норм на витрат сировини. Відтак застосування нових технологій у виробництві забезпечує умови для покращення як економічних, так і соціальних показників розвитку економіки країни.

УДК 681.518

Ольга Галушчак, Галина Бриндзей

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ СПИРТОВОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

Olga Halushchak, Galina Bryndzei

MODERN TRENDS OF DIVERSIFICATION ALCOHOL INDUSTRY IN UKRAINE

Метою діяльності державних підприємств в Україні не завжди є отримання прибутку, а перш за все забезпечення суспільно необхідного виробництва. Спиртова галузь – це майбутнє світової енергетики, тому подальші плани розвитку заводів повинні бути спрямовані на задоволення потреб нових споживачів методом розширення та оновлення виготовленої продукції, забезпечення її конкурентоспроможності за рахунок високої та стабільної якості.

Використання етилового спирту як енергоносія не є новиною. Свій перший автомобіль Генрі Форд сконструював на базі двигуна, що працював саме на такому спирті, а в умовах дефіциту пального під час Другої світової війни в Німеччині спирт додавали до бензину. Проте тільки наприкінці ХХ століття з'явилися повномасштабні програми використання біоетанолу як пального для двигунів.

Директива Ради 2003/30/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 8 травня 2003 року про сприяння використанню біопалива або іншого відновлюваного палива для транспорту орієнтує країни ЄС на збільшення використання альтернативних видів палива.

Протягом останніх років ТОВ "Біоенергетична компанія" разом з науковцями Інституту харчової хімії і технологій НАН України займалися розробкою альтернативних моторних палив на основі біоетанолу. В результаті створено альтернативне моторне паливо «БІО-100», до складу якого входить до 70% етанолу, решта – вуглеводні компоненти. Це паливо пройшло повний цикл випробувань у спеціалізованих інститутах УкрНДІНП "МАСМА" Мінпаливенерго та ДП "ДержтрансНДІпроект" Мінтрансу України.

Найбільш перспективним октанопідвищуючим додатком до автобензину є етиловий спирт. Висока детонаційна стійкість, низька токсичність, можливість виробництва з поновлювальних джерел сировини, існуючі в Україні вільні потужності для виробництва – все це робить етанол найбільш привабливим у порівнянні з іншими оксигенатами.

Доцільність застосування етанолу у виробництві моторного палива є безперечною, тим більше цим шляхом йдуть такі країни, як Бразилія, США, Індія, Франція, Канада та інші.

Існуючий сьогодні в Україні підхід до використання спирту як добавки до бензину в кількості 2-5% може бути змінений на інший – випуск альтернативного палива, в якому частка спирту складатиме до 70 %. Для прикладу, біоетанол, який виробляється на заводі у Вінницькій області, успішно продається за кордон по 730 доларів за тонну. До 2011 р. підприємство вже експортувало майже п'ять тис. тонн біопалива. Тобто вітчизняне біопаливо конкурентоспроможне.

Сьогодні питання стоїть однозначно: законодавчо забезпечити розвиток переробки цієї сировини в Україні, забезпечити власні потреби в біопаливі та працювати над експортом, а не вивозом сировини. Це повинна бути принципова позиція.

УДК 378

Olha Władymyr

Tarnopolski Narodowy Uniwersytet Techniczny im. Iwana Puluja, Ukraina

EKONOMICZNE I SPOŁECZNE ASPEKTY ZASTOSOWANIA NOWYCH TECHNOLOGII W EDUKACJI BIZNESOWEJ

Olha Władymyr

ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF NEW TECHNOLOGIES IN BUSINESS EDUCATION

Sztuka zarządzanie wiedzą jest kluczowym elementem konkurencyjności i rozwoju we współczesnym kontekście globalizacji, które są ściśle związane z high-tech produkcją i zaawansowanym zarządzaniem, transferem wiedzy i rozwojem telekomunikacji i technologii informacyjnych.

Biznes-edukacja dzisiaj musi zapewnić biznes ukraiński utalentowanymi, ambitnymi, energicznymi i kompetentnymi liderzy, którzy są mniej skarżą się na silnych konkurentów zagranicznych i niedoskonałe ramy prawne oraz bardziej myślę o tym, jak efektywnie zorganizować i skutecznie prowadzić własną działalność gospodarczą, w celu zapewnienia konsumentów dobrami i usługami wysokiej jakości i niedrogo. Jednak jest dobre ukraińskie przysłowie: „Możesz doprowadzić konia do wodopoju, ale nie możesz zmusić jego napić się”. Biznes-edukacja jest niemożliwa bez wymagający i wytrwały studentów, którzy nie tylko uzyska gotowi wiedzy, ale aktywnie uczestniczą w poszukiwaniu i powstania nowej wiedzy, nowych pomysłów i rozwiązań.

Sukces biznesu w krajowym środowisku w dużej mierze nie zależy od wiedzy na temat formuł i definicji, a, dziwne jak się może wydawać, czysto cech ludzkich takich jak zdolność do widzenia nie poszczególnych zjawisk, tylko ich związek w procesie rozwoju, umiejętność komunikowania, aby zrozumieć motywy innych – klientów, pracowników, konkurentów, państwa; zdolność porzucić stare wiedzę i spojrzeć na sytuacji „nowymi oczami”, zdolność do trzeźwego, ale pozytywnego nastawienia wobec rzeczy, które nas otaczają. Czy można się tego nauczyć przez tradycyjny formy szkolenia? Student potrafi idealnie odpowiedzieć kto uważają się jak lider i jakie cechy i rysy charakteryzują go, ale w tym samym czasie, czy będzie on liderem? Nauczamy biznesu, jak, na przykład, nauczają b chemii. Ale chemik nie musi dbać o potrzeby żarówkę, albo wewnętrznych motywatorów H₂O. Biznes-edukacja powinna stać modelem laboratoryjnego biznesu, nauczyć stale podejmować decyzje, w tym procesie komunikować się z ludźmi, dowiedzieć się o nowe z praktyki, a nie tylko z podręcznika. Progressive szkoły uznały tę potrzebę i zaczął działać do wymagań czasu. Tak, czy powinniśmy od ich wlec się?

W celu Konsorcjum z doskonałości menedżment-edukacji w Ukrainie Centrum Innowacji i Rozwoju orzekł socjologiczne badanie aby studiować opinie studentów dotyczące procesu edukacyjnego w uniwersytetach Ukrainy w rozpoznawaniu i likwidowaniu istniejące problemy rozwoju zawodowego przyszłych ekonomistów i menedżerów. Tak, w czasie badania znalazły odpowiedź o to czy studenci specjalności ekonomicznej otrzymują wszystkie niezbędną wiedzę i umiejętności, wymagane udanych ekonomistów i menedżerów w procesie studiowania w szkolnictwie wyższym (tabela 1). Ponad dwie trzecie respondentów (73,5%) wskazało, że oni otrzymują wiedzę i umiejętności w procesie uczenia się tylko częściowo. Zgodnie studentów, w celu poprawy kwalifikacji zawodowych przyszłych ekonomistów i menedżerów trzeba proces szkolenia ściśle związane z praktyką, zwiększenie termin stazu o realnych firmach. Należy także poprawić proces uczenia się, w szczególności w celu poprawy jakości praktycznych zajęć (przeprowadzić bardziej interaktywnych zajęć, przegląd rzeczywistych sytuacjach, gry biznesowe, omawianie przypadków).

Poziom zadowolenia studentów od uzyskania wiedza i umiejętności niezbędnych dla skutecznych ekonomistów i menedżerów podczas szkolenia w uniwersytetach, %

| | Dnipropetrowsk | Doneck | Charkiw | Kyiw | Lwiv | Odesa | Łącznie |
|-----------|----------------|--------|---------|------|------|-------|---------|
| Tak | 14 | 29 | 25 | 14 | 7 | 22 | 18,5 |
| Częściowo | 74 | 69 | 70 | 75 | 84 | 69 | 73,5 |
| Nie | 12 | 2 | 5 | 11 | 9 | 9 | 8 |

W celu poprawy procesu nauczania studentami zaproponowano szereg zmian: spotkanie z specjalistami-praktykami (27%), głębsza specjalizacja (25%), korzystanie z literatury współczesnej (25%), aktualny stan wiedzy (nowoczesny teorii) (16%), udział wykładowców z zagranicy (14%), możliwość studiowania i stazu za granicą (13%), radykalne zmiany w procesie kształcenia (10%), studiowania przedmiotów w języku obcym (7%), wolny wybór przedmiotów (5%) anulowanie zbędnych (starych) przedmiotów (4%), wolny wizyty (3%), kontakty z innymi uniwersytetami (3%), wymiana studentami (3%).

Dlatego nasz program, przedmiotów struktura, metody nauczania wymagają poważnego przemyślenia.

Po-pierwsze, konieczne jest ustanowienie skutecznego dialogu między edukacją, biznesem i rządem, co prowadzi do uznania ważnej roli edukacji biznesowej dla długofalowego rozwoju gospodarki.

Po-drugie, ze względu na to że w biznesie coraz bardziej praktyka wyprzedza teorię, należy zapraszać do nauczania ludzi biznesu, którzy mogą mieć bardziej aktualną wiedzę niż ich koledzy z teoretyków stopniem doktora. Te przedmioty mają nadzwyczajną atrakcyjność ze względu na praktyczność i podejście stosowane.

Po-trzecie, konieczne jest zapewnienie ścisłej interakcji nauczyciela ze studentami, zaangażowanie studentów w dyskusji, o case studies, badania, aktualne, realne projekty z klientami.

Po-czwarte, konieczne jest zastosowanie nowych metod nauczaniu przedmiotów. Na przykład, prawie co dzień każdy z nas ma nieprzewidziane sytuacje, które wymagają nietypowych podejść i rozwiązań. W biznesie, stres, jak cień, ściga na osobę – opóźnienia dostaw i niedobór płatności, zmiany warunków rynkowych i nieporozumień wewnątrz firmy. Prawdopodobnie stres stał się integralną częścią nowoczesnego biznesu. Dlatego właściwe jest wprowadzenie do programów nauczania kursów biznesowych szkolenia antystresowe, wykorzystywać stres jako narzędzia metodologicznego aby podejmować zdolność poruszania się w warunkach niepewności i przystosowania się do zewnętrznego środowiska, zapewnienia odporności na sytuacje stresowe, rozwoju myślenia kreatywnego i innowacyjnego. W procesie uczenia stres może być utworzony poprzez usuwanie studentów z wewnętrznej strefy komfortu, umieszczając je w nowych, nieznanach sytuacjach, dla których oni nie mają gotowego wariantu decyzji lub zachowania. Można to zrobić za pomocą różnych technik instruktazu, w tym: 1) niejasne i zagmatwane zadania; 2) zadania-niespodzianki; 3) Cele nier ealne; 4) niedopowiedzenie oceny; 5) nieprzewidziane zadania; 6) niekonwencjonalne sytuacje życia; 7) prowokacyjne zachowanie.

Realizacja powyżej określonego ułatwienie realizacji wielu działań gospodarczych i społecznych. Z jednej strony, instytucje edukacyjne, przygotowanie wysoko wykwalifikowanych menedżerów, dostarczenie kręgi biznesowe przyszłym personelem, a z drugiej strony, rząd, zapewniając odpowiednie warunki dla pomyślnego rozwoju edukacji i biznesu w kraju zgodnie z nowoczesnymi wymogami czasu, wspieranie rozwoju nauki, edukacji, produkcji, poprawę standardów socjalnych i wyjściu gospodarki na zupełnie nowy poziom.

УДК 620:624

Юрій Вовк, Ірина Семаньків

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ У БУДІВНИЦТВІ

Yuriy Vovk, Iruna Semankiv

INNOVATIVE APPROACHES TO THE EFFECTIVE USE ENERGY RESOURCES IN BUILDING

Протягом останніх років питання реалізації політики енергозбереження і підвищення енергоефективності в Україні набули особливої актуальності і безпосередньо пов'язані з енергобезпекою країни. На практиці підвищення енергоефективності в будівництві можна досягнути шляхом запровадження будівельного енергетичного менеджменту. З однієї сторони, це дасть можливість отримати більш повну картину енергозатрат при виготовленні будівельних матеріалів, а з іншої – відстежити споживання енергії в уже існуючих будівлях, тобто запровадити концепцію енергетичної ефективності на самих ранніх стадіях.

Завдяки змінам в технологіях будівництва, можна будувати та ремонтувати будинки з урахуванням вимог економіки, енергозбереження та екології. Водночас, будинки, які були збудовані в ті часи, коли паливні ресурси здавались безмежними, сьогодні вимагають так багато енергії, що їх експлуатація накладає важкий тягар на паливно-енергетичний комплекс, а будівництво нових будинків, які не відповідають нормативним вимогам, ще більше загострює дану проблему.

Суттєвий вплив на споживання енергії мають, стінові матеріали, перекриття, двері і вікна, а також вентиляція. Тому в будівництві, так само як і в автотранспорті, щораз більшого значення набувають кошти експлуатації. Досвід розвинутих країн ЄС свідчить, що на сучасному рівні розвитку техніки втрату тепла в будинках можна зменшити навіть у 4-5 разів, що означає величезні резерви енергозбереження.

За умови системного підходу до проблеми її необхідно вирішувати одночасно у двох площинах: нове будівництво та реконструкція. При новому будівництві ще на етапі проектування повинен розглядатись весь комплекс завдань:

- комфорт та екологічна безпека;
- кошти будівництва та експлуатації;
- енергоємність технологій, матеріалів та продуктивність праці;
- енергетична автономізація з широким використанням альтернативних джерел енергії.

При реконструкції головними завданнями є: зменшення питомих видатків на енергозабезпечення та персоніфікація обліку. Реалізувати ці завдання в повній мірі можна, якщо роботу проводити у наступних напрямках:

- утеплення конструкцій огородження з використанням автономної рекуперативної вентиляції ;
- модернізація систем тепlopостачання із запровадженням персоніфікованого обліку за кожним видом енергії.

Зміни технологій у будівництві, свідками яких ми стали протягом останніх років, сміливо можна назвати революційними. Вони створили не тільки можливість для будівництва та реконструкції будинків за енергозберігаючими технологіями відповідно до екологічних вимог, але і зробили широко доступними принципово інші вимоги до загального рівня комфорту. Тепер енергетична ефективність будівництва щораз більше визначається не коштами будівництва, що безумовно надзвичайно важливо, а коштом експлуатації.

УДК 347.77

Олександр Гончаренко, Оксана Юрчишин

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ОБ'ЄКТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ДЛЯ ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ

Alexandr Goncharenko, Oksana Yurchyshyn

FEATURES VALUATION OBJECTS OF INTELLECTUAL PROPERTY FOR TECHNOLOGY TRANSFER

В умовах сучасних ринкових відносин як товар на ринку все частіше з'являються інноваційні технології, в основі яких лежать об'єкти інтелектуальної власності (ОІВ). Одним із етапів реалізації таких технологій є оцінка їх вартості, яка здійснюється згідно Закону України «Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні» та національного стандарту №4 "Оцінка майнових прав інтелектуальної власності" і разом з тим вимагає індивідуального підходу до окремих ОІВ.

Оцінка об'єктів інтелектуальної власності – це одне із найбільш важливих стратегічних питань управління, що здійснюється в багатьох випадках, визначених законом України. Існує безліч конкретних причин і мотивів для проведення оцінки інтелектуальної власності або оцінки економічного аналізу, а саме, для здійснення угод купівлі-продажу, визначення ціни на ОІВ і стратегічних цілей, фінансування та забезпеченості, податкового планування, а також для судових процесів.

З одного боку ОІВ характеризуються властивостями звичайного товару на ринку, такими як корисність – здатність задовольняти будь-яку потребу, рідкість – властивість, що є протилежною до загальнодоступності, універсальність – здатність обмінюватись на гроші чи інші ринкові товари. З іншої сторони їм притаманні особливості нематеріальних активів: корисність, різноманітність, унікальність, неповторність, терміновість, знос, необхідність управління, низький рівень ліквідності. Саме останні викликають складнощі і вимагають специфічного підходу при оцінці.

Виходячи із вище викладеного, доцільно оцінювати продукти трансферу технологій в декілька етапів.

Перший етап - попередня оцінка вартості виробництва інноваційної продукції, що включає:

- постановка завдання;
- визначення вартості виробництва інноваційної продукції при одностадійному виробництві;
- аналіз ризиків.

Далі, використовуючи методи визначених законодавством витратного (інвестиційного), ринкового (порівняльного) та дохідного (фінансового) підходів, необхідно здійснювати другий етап оцінки з обов'язковим врахуванням наступних елементів:

- величини прибутку, який можна очікувати від продажу інноваційної продукції;
- розміру інвестицій до періоду початку фінансової віддачі;
- розміру фінансового повернення від реалізації інноваційного проекту;
- дослідити чутливість вартості проекту до ключових параметрів: продукції конкурентів та постачальників сировини і матеріалів.

Так як інноваційні технології дають фінансову віддачу тільки після випуску продукції, ефективним при визначенні вартості ОІВ з метою трансферу технологій є застосування інвестиційного аналізу для оцінки економічної ефективності.

УДК 664.66.016

Анна Гордиенко, Анастасія Занько

Донецкий национальный университет экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, Украина

ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ И НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Anna Gordienko, Anastasiya Zan'ko

PROBLEMS OF QUALITY OF BAKEGOODS AND SOME WAY OF THEIR DECISION

Хлебобулочные изделия относятся к группе социально значимых товаров, поэтому состояние хлебопекарной отрасли имеет важное значение в деле продовольственной безопасности Украины. По украинским утвержденным нормам в сутки человек должен съедать 400 г хлеба и этим покрывать 1/3 суточной потребности в энергии. Большое потребление хлебобулочных изделий объясняется как национальными традициями, так и уровнем благосостояния населения (в Западной Европе среднее потребление в день составляет лишь 120-140 грамм). Поскольку хлебопекарная отрасль относится к наиболее развитым в Украине, то и ассортимент ее продукции обширный и постоянно обновляющийся. Меняются условия жизни людей и меняются требования к продуктам питания. Сегодня рынок хлебобулочной продукции требует:

- расширения ассортимента хлебобулочных изделий за счет использования различных биологически активных и вкусовых добавок, витаминов и посыпок;
- хлебобулочные изделия с разнообразными начинками в готовом виде и в виде полуфабрикатов;

- хлебобулочные изделия с длительным сроком хранения;
- функциональную и привлекательную упаковку хлебобулочных изделий для удобства потребителей и торговой сети, которая реализует эти изделия.

Все это может стать реальностью только при наличии у производителей и качественного сырья, и нового оборудования, и новых технологий.

Что касается сырья, то специалисты отмечают тенденцию увеличения поставок на рынок муки с низкими хлебопекарными свойствами. Снижение уровня содержания белка в зерне и, соответственно, в муке - это мировая тенденция. Если в 1970-80 годах хлебное тесто замешивали из пшеничной муки с содержанием 30-37% клейковины, то по действующим сейчас в Украине ГСТУ допускается к переработке мука с выходом не менее 24% клейковины. Фактическое ее содержание составляет 24-28%. Требования к качеству хлеба остаются прежними, поэтому для их обеспечения в последние годы в хлебопечении стран СНГ используются различные пищевые добавки. Добавки имеют применение в самых различных пищевых производствах и только, в хлебопекарной промышленности до настоящего времени бурно дискутируется вопрос о целесообразности и безвредности таких пищевых добавок, как хлебопекарные улучшители. За рубежом со сниженным качеством муки встретились раньше, поэтому уже накоплен богатый опыт применения улучшителей качества теста. В состав современных комплексных хлебопекарных улучшителей отечественные и зарубежные производители включают: окислители (в основном аскорбиновую кислоту), ферментные препараты, или ферментативно-активное сырье (солод, ферментативно активную соевую муку), минеральные соли и наполнители. Выбор тех или иных композиционных ингредиентов, вводимых в состав добавок, осуществляется преимущественно исходя из назначения улучшителя.

Доля компонентов улучшителей, которую специалисты называют «активной частью», за исключением эмульгаторов и ферментативно-активного сырья, к которому относят, в частности, солод и соевую муку, обычно невелика и колеблется от десятитысячных до сотых долей процента от массы муки. Остальное в улучшителях - наполнители. Количество «ак-

тивной» части определяется преимущественно двумя факторами: технологической эффективностью (то есть ниже или выше какого-то количества компонент не оказывает эффекта или ухудшает параметры) и регламентацией органов здравоохранения. Теоретически, все предлагаемые на рынке хлебопекарные улучшители безвредны, так как их реализация осуществляется по разрешению органов здравоохранения. Практически это вопрос порядочности производителей, поскольку до настоящего времени нет утвержденных методов определения тех или иных компонентов улучшителей. В условиях конкуренции и постоянной борьбы за покупателя у хлебопеков нет времени на дискуссии и применение улучшителей является свершившимся фактом (особенно в универсамах и минипекарнях), тем более что их производство и ассортимент постоянно расширяются.

Что касается оборудования хлебопекарного производства, то выступления руководителей предприятий на различных форумах говорят об его изношенности и отставании от текущих потребностей по производительности, компактности, перечню и универсальности предусмотренных функций и др. Есть насущная потребность перехода оборудования и новых технологий от "классического" непрерывного приготовления теста к циклическому. Беспрерывный способ приготовления теста разрабатывался в пору высокого содержания клейковины в муке и гораздо больших объемов производства хлеба. Сейчас иная ситуация, но отечественные производители хлебопекарного оборудования, в силу экономических причин поставленную задачу решают слишком медленно. Испытанным способом решения этих проблем является совместное производство оборудования с зарубежными производителями либо покупка у них лицензий на право выпуска их машин.

К качеству хлеба и продолжительности его хранения имеет прямое отношение упаковка. С точки зрения силы воздействия на покупателя она вне конкуренции среди прочих средств продвижения товара. В настоящее время самыми распространенными способами являются упаковка хлебобулочных изделий в стретч-пленку и бумажные микроперфорированные пакеты. За рубежом давно применяют упаковку в пакеты с измененной внутренней газовой средой. Существует 7-8 разновидностей такой упаковки. В модифицированной атмосфере сроки хранения хлебобулочных изделий увеличиваются в несколько раз и могут варьировать от 20 до 60 дней, а в отдельных случаях и более, в зависимости от особенностей самого упаковываемого продукта. Основными газами, применяемыми для упаковки, являются кислород, углекислый газ и азот, при этом каждый из них практически не используется индивидуально, а только в смеси. Соотношение газов в смеси выбирается с учетом многих факторов, в том числе таких, как тип и количество микроорганизмов, активность воды, кислотность, дыхание клеток, состав продукта, температура и особенности технологического процесса изготовления. Низкий уровень кислорода предотвращает развитие и размножение грибов, бактерий и иных микроорганизмов. Двуокись углерода CO_2 имеет свойство подавлять рост бактерий. Срок хранения упакованного в модифицированную газовую среду продукта значительно увеличивается, если воздействие CO_2 на микроорганизмы происходило на ранних стадиях их развития. Сегодня на украинском рынке сегмент упакованных в газ хлебобулочных изделий пока занимают зарубежные производители. При этом для длительного хранения хлебобулочных изделий применяются комбинированные упаковочные материалы.

УДК 336.763

Юрій Грицай

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РИНОК ЦІННИХ ПАПЕРІВ В УКРАЇНІ: ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК

Yurii Hrytsai

SECURITIES MARKET IN UKRAINE: THE FORMATION AND DEVELOPMENT

Ринок цінних паперів в Україні складається з ринків акцій, державних та муніципальних облігацій внутрішньої позики, облігацій підприємницьких структур, казначейських зобов'язань, векселів, інвестиційних, ощадних, майнових і компенсаційних сертифікатів, житлових чеків, облігацій зовнішньої позики. Залежно від стадії обігу цінних паперів розрізняють первинний та вторинний ринок. На первинному ринку розміщуються вперше випущені (емітовані) цінні папери, а на вторинному продаються та купуються раніше випущені цінні папери, відбувається зміна їх власників. З точки зору організації, вторинний ринок поділяється на позабіржовий (вуличний), який називають децентралізованим та біржовий (централізований). Необхідною умовою існування ринку цінних паперів є його інфраструктура та наявність державного органу, що регулює обіг цінних паперів і забезпечує необхідну нормативно-правову базу його функціонування. Суб'єктами ринку цінних паперів України є: Державна комісія із цінних паперів та фондового ринку; Національний банк України; емітенти; депозитарії; реєстратори власників іменних цінних паперів; зберігачі цінних паперів; банки; організатори торгівлі цінними паперами; торговці цінними паперами. На формування ринку цінних паперів в Україні значний вплив має той факт, що в українській практиці склалася європейська модель універсального комерційного банку. Тому змішана, проміжна модель ринку цінних паперів, що стихійно обрана в Україні, призвела до того, що на ньому одночасно та з рівними правами присутні і комерційні банки, які мають усі права на операції із цінними паперами, і небанківські інститути. Головними передумовами становлення ринку цінних паперів в Україні є: масштабна приватизація та пов'язаний з нею масовий випуск цінних паперів; створення і діяльність комерційних структур, які залучають кошти на акціонерній основі; розширення практики акумуляції коштів через боргові цінні папери загальнодержавними та муніципальними органами; використання підприємствами та регіонами облігаційних позик, які є більш дешевим видом ресурсів порівняно з банківськими кредитами; поява похідних цінних паперів у процесі розвитку національних ринків товарів, послуг, нерухомості; використання цінних паперів у міжнародних взаєморозрахунках, доступ до міжнародних ринків капіталу; швидке становлення інфраструктури фондового ринку, покращення його технологічної бази; динамічний розвиток і усталена мотивація професійних учасників ринку цінних паперів. Створення і функціонування ринку цінних паперів повинні будуватися на принципах соціальної справедливості, надійності захисту інвесторів, регульованості, контрольованості, ефективності, правової упорядкованості, прозорості, відкритості та конкурентності. Цілісність ринку забезпечується функціонуванням єдиної біржової системи, що діє під егідою Національної фондової біржі, систем Національного депозитарію та клірингу (розрахунків) за цінними паперами. Принцип цілісності потребує впровадження єдиних основних правил щодо ціноутворення на ринку цінних паперів на всій території України.

УДК 338.4, 620.95

Ірина Гураль, Ольга Владимир

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ

Iryna Hural', Olha Vladymyr

ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF BIOFUEL PRODUCTION IN UKRAINE

Гострою проблемою сьогодення є погане забезпечення енергоносіями, які мають вплив як на економічний розвиток країни, так і на підвищення добробуту населення. Залежність України від імпорту нафти, зокрема, російської, спонукає шукати нові альтернативні джерела енергії. Підвищення цін на енергоносії та невпевненість в стабільності та надійності постачальників нафти призвело до занепокоєння серед країн-імпортерів нафти в усьому світі. Це, в свою чергу, призвело до зростання зацікавленості таким відновлюваним джерелом енергії, як біопаливо.

Біопаливо – це будь-яке паливо, яке містить (за об'ємом) не менш ніж 80% матеріалів, отриманих від живих організмів, зібраних у межах десяти років перед виробництвом [1]. Перевагою біологічного палива порівняно з іншими типами палива є те, що воно повністю розкладається мікроорганізмами, і тому практично не шкідливе для навколишнього середовища.

Використання біоенергії – важливе питання енергетичної безпеки, особливо за умов зростання світових цін на енергоресурси. Відновлювана енергетика пропонує цікаві можливості для українського сільського та лісового господарства. Ці галузі виявились одним із джерел отримання альтернативної і, що найголовніше, поновлюваної енергії. Пшениця, цукрова тростина, кукурудза, картопля, цукрові буряки, рослинна целюлоза (сіно та силос) й олійна група сільськогосподарських культур – сировина для виробництва електроенергії, біобензинів та біодизелю. Сільське і лісове господарство пропонує й інші джерела виробництва біоенергії, які є досить дешевими. Це можуть бути відходи рослинництва, як, наприклад, солома, гній або комунальні відходи, які використовуються для виробництва біогазу, а також деревина.

Енергетичний потенціал біомаси в країні становить близько 27 млн. тонн на рік [2]. Сільськогосподарський сектор має значний потенціал постачання сировини, потрібної для виробництва біоенергії. Це може призвести до зменшення викидів парникових газів і піде на користь якості ґрунту й води, а також сприятиме біорозмаїттю.

Можливості для виробництва біопалива в Україні досить значні. Розвитку біопалива всередині країни сприяють інтереси з боку іноземних інвесторів, значний потенціал земельної площі, наявність законодавчої бази, зацікавленість щодо розвитку відновлюваних джерел енергії різними науковими установами та громадськими організаціями. Поступове подолання наслідків економічної кризи в Україні та зміцнення сировинної бази безумовно призведе до активізації будівництва біопаливних заводів, зокрема, й з іноземними інвестиціями.

Біопаливо сьогодні розглядається в Україні як вагома альтернатива традиційному пальному. Виготовлення готового продукту в найближчі роки є набагато вигіднішим для української економіки, ніж експорт сировини, в основному в Польщу та Німеччину. Проте слід зауважити, що виробництво біопалива в промислових обсягах ще не налагоджене так як, наприклад, у Німеччині, яка займає лідируючі позиції з виробництва біодизелю в Європейському Союзі. Перші проекти почали з'являтися у 2006-2007 роках, але у зв'язку з кризою більшість з них були призупинені. Іноземним та українським інвесторам необхідна хоча б мінімальна впевненість у тому, що ринок біопалива буде розвиватися і одержить підтримку держави. Першим кроком в цьому напрямку є закон «Про розвиток виробництва і

споживання біологічних видів палива», ухвалений Верховною радою 24 травня 2012 року. Раніше виробництво біопалива регламентувалося більш загальним законом «Про альтернативні види палива», який, окрім іншого, регламентував виробництво твердих – пелети, гранули, брекети – і газоподібних видів палива і не міг повною мірою враховувати нюанси виробництва і вжитку біопалива. Новий закон визначив типи палива, які можна віднести до біопалива. Це біоетанол, біопальне моторне, біопальне дизельне, сумішеві види пального, компоненти, виготовлені з біологічної енергетичної сировини для змішування з традиційними видами пального, біоводень, біогаз, ЕТБЕ, виготовлений з використанням біоетанолу. Держава готова сприяти збільшенню частки сумішевого бензину та дизельного пального, що містить біоетанол. Так, з ухваленням нового закону прогнозовано зростання частки будуть розподілені наступним чином (табл.1):

Таблиця 1 – Прогнозоване зростання частки біопалива у загальному виробництві

| Частка в загальному виробництві | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--|------|-------|------|------|
| Дизельне біопальне з вмістом етилових або метилових ефірів жирних кислот, отриманих з рослинних олій і тваринних жирів | 2% | 5,75% | 10% | 20% |
| Сумішеві бензини та моторне пальне з вмістом біоетанолу | 2% | 5,75% | 15% | 20% |
| Біопальне в містах з населенням більше 500 тис осіб | 5% | 10% | 15% | 30% |

На нашу думку, впровадження сучасних інноваційних технологій у сфері енергозабезпечення в Україні сприятиме:

- зменшенню залежності економіки нашої країни від країн-експортерів нафти і газу;
- підвищенню енергетичної та національної безпеки країни;
- значному поліпшенню екологічної ситуації;
- розв'язанню проблем агропромислового комплексу.

Очевидно, що усе це позитивно впливатиме на економічний розвиток країни, на підвищення добробуту населення. А також сприятиме виходу України на абсолютно новий якісний щабель взаємовідносин з іноземними державами й позиціонуванню нашої країни як держави з європейським рівнем економічної та екологічної безпеки.

Література

1. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki>

2. Дубровін В. Біоенергія в Україні – розвиток сільських територій та можливості для окремих громад: Науково-методичні рекомендації щодо впровадження передового досвіду аграрних підприємств Польщі, Литви та України зі створення новітніх об'єктів біоенергетики, ефективного виробництва і використання біопалив / В. Дубровін, А. Гжибек, В. Любарський. – Каунас: IAELUA, 2009. – 120 с.

УДК 620:624

Юрій Вовк, Ірина Семаньків

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ У БУДІВНИЦТВІ

Yuriy Vovk, Iruna Semankiv

INNOVATIVE APPROACHES TO THE EFFECTIVE USE ENERGY RESOURCES IN BUILDING

Протягом останніх років питання реалізації політики енергозбереження і підвищення енергоефективності в Україні набули особливої актуальності і безпосередньо пов'язані з енергобезпекою країни. На практиці підвищення енергоефективності в будівництві можна досягнути шляхом запровадження будівельного енергетичного менеджменту. З однієї сторони, це дасть можливість отримати більш повну картину енергозатрат при виготовленні будівельних матеріалів, а з іншої – відстежити споживання енергії в уже існуючих будівлях, тобто запровадити концепцію енергетичної ефективності на самих ранніх стадіях.

Завдяки змінам в технологіях будівництва, можна будувати та ремонтувати будинки з урахуванням вимог економіки, енергозбереження та екології. Водночас, будинки, які були збудовані в ті часи, коли паливні ресурси здавались безмежними, сьогодні вимагають так багато енергії, що їх експлуатація накладає важкий тягар на паливно-енергетичний комплекс, а будівництво нових будинків, які не відповідають нормативним вимогам, ще більше загострює дану проблему.

Суттєвий вплив на споживання енергії мають, стінові матеріали, перекриття, двері і вікна, а також вентиляція. Тому в будівництві, так само як і в автотранспорті, щораз більшого значення набувають кошти експлуатації. Досвід розвинутих країн ЄС свідчить, що на сучасному рівні розвитку техніки втрату тепла в будинках можна зменшити навіть у 4-5 разів, що означає величезні резерви енергозбереження.

За умови системного підходу до проблеми її необхідно вирішувати одночасно у двох площинах: нове будівництво та реконструкція. При новому будівництві ще на етапі проектування повинен розглядатись весь комплекс завдань:

- комфорт та екологічна безпека;
- кошти будівництва та експлуатації;
- енергоємність технологій, матеріалів та продуктивність праці;
- енергетична автономізація з широким використанням альтернативних джерел енергії.

При реконструкції головними завданнями є: зменшення питомих видатків на енергозабезпечення та персоніфікація обліку. Реалізувати ці завдання в повній мірі можна, якщо роботу проводити у наступних напрямках:

- утеплення конструкцій огородження з використанням автономної рекупераційної вентиляції ;
- модернізація систем тепlopостачання із запровадженням персоніфікованого обліку за кожним видом енергії.

Зміни технологій у будівництві, свідками яких ми стали протягом останніх років, сміливо можна назвати революційними. Вони створили не тільки можливість для будівництва та реконструкції будинків за енергозберігаючими технологіями відповідно до екологічних вимог, але і зробили широко доступними принципово інші вимоги до загального рівня комфорту. Тепер енергетична ефективність будівництва щораз більше визначається не коштами будівництва, що безумовно надзвичайно важливо, а коштом експлуатації.

УДК 330

Тарас Дживак, Ольга Владимир

Тернопільський Національний Технічний Університет імені Івана Пулюя, Україна

ФУНКЦІОНУВАННЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

Taras Dzhyvak, Olha Vladymyr

FUNCTIONING OF SMALL BUSINESS IN UKRAINE

Малий бізнес як інституційний сектор економіки давно став домінуючим за чисельністю та обсягами виробництва у провідних країнах світу. Малі підприємства забезпечують гнучкість та стійкість економічної системи, наближають її до потреб конкретних споживачів, а водночас – виконують важливу соціальну роль, надаючи робочі місця та забезпечуючи джерело доходу для значних прошарків населення.

Хоча протягом усього періоду економічних реформ чимало сказано про необхідність розвитку в Україні малого бізнесу, в дійсності стан його розвитку залишається незадовільним. Проблема полягає навіть не в кількісних параметрах цієї сфери, які поступово поліпшуються, а насамперед – у структурі вітчизняного малого бізнесу, його зосередженості на посередницьких операціях, роздробленості та практичній відсутності дієвої співпраці з великими підприємствами.

Незважаючи на ряд прийнятих останнім часом вищими органами державної влади і управління нормативних документів, розвиток малого підприємництва в Україні здійснюється у несприятливому макро- та мікросередовищі, є багато проблем, які необхідно вирішувати на різних рівнях. Аналіз діяльності суб'єктів малого бізнесу свідчить про те, що значна кількість новостворених малих підприємств не може розпочати свою роботу через відсутність достатнього статутного капіталу, сировини та матеріалів, власних площ і обладнання, практичних навичок та підприємливості працівників у здійсненні бізнесу. Вони мають проблеми виробничого характеру, труднощі в реалізації продукції, формуванні відповідної клієнтури. Через невеликі обсяги господарської діяльності деякі малі підприємства неспроможні залучати кваліфікованих фахівців, наймати здібних робітників і забезпечувати їм високу оплату праці.

На нашу думку, важливим напрямком економічних реформ в Україні є створення сприятливого середовища для формування та функціонування суб'єктів малого підприємництва, які є одним з дійових засобів розв'язання першочергових соціально-економічних проблем. Серед них можна назвати: прискорення структурної перебудови економіки; забезпечення насиченості ринку товарами та послугами; створення конкурентного середовища; поліпшення загальних параметрів інвестиційного клімату; забезпечення ефективного використання місцевих сировинних ресурсів. Найшвидше і найефективніше вирішуватимуть ці проблеми саме суб'єкти господарювання малого бізнесу – малі підприємства, які не потребують великого стартового капіталу і мають високу оборотність ресурсів.

Отже, основними напрямками подальшого розвитку малого підприємництва в Україні у найближчій перспективі є: формування належної законодавчої бази, сприятливої для розвитку малого бізнесу; вдосконалення фінансово-кредитної підтримки; забезпечення матеріально-технічних та інноваційних умов розвитку малих підприємств; інформаційне та кадрове забезпечення бізнесу; стимулювання зовнішньоекономічної діяльності суб'єктів малого підприємництва.

УДК 338.931

Уляна Допик, Михайло Галушчак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИБІР ІННОВАЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ ПІДПРИЄМСТВА

Uliana Dopyk, Mukhaylo Halushchak

THE SELECTION OF THE INNOVATIVE ENTERPRISE STRATEGY

Сучасний стан економіки України свідчить про необхідність впровадження інновацій як невід'ємної складової стратегічного розвитку підприємств.

Інновація – це перехід від нової техніки до нового продукту, це елемент розвитку, який створює нову дію на ринку. Вона може мати великі наслідки, бо нерідко вимагає значних інвестицій, необхідних для запуску нового продукту, тривалого часу при невпевненості в успішному результаті [1, с.261].

Підприємство без інновацій приречене на поступове відставання у конкурентній боротьбі. Одним з основних аспектів економічної політики держави є створення умов для стимулювання активної інноваційної політики, хоч результати такої діяльності слабо перевіряються та віддалені у часі. Проте реалії сьогодення свідчать, що інновації є необхідністю для більшості підприємств, вони існують як один із принципових засобів протистояння конкуренції [2, с.262].

Важливу увагу в сучасних умовах потрібно приділяти вибору інноваційної стратегії, яка повинна включати комплексне дослідження інноваційного середовища, завдань, стратегій та оперативної діяльності для виявлення проблем і можливостей, що відкриваються, та розробці рекомендацій щодо вдосконалення інноваційної діяльності.

Виділяють захисну та наступальну інноваційну стратегію. Захисна стратегія спрямована на збереження своїх позицій на ринку. Наступальна інноваційна стратегія спрямована на розробку нових технологічних рішень для реалізації стратегії зростання в формі проникнення на ринок, або диверсифікації. Активна інноваційна стратегія пов'язана з великим господарським ризиком, оскільки передбачає як вибір перспективного ринку збуту, так і позиціонування на ньому абсолютно нового товару. Помірно наступальна стратегія пов'язана з меншим ризиком і витратами, вона орієнтована на широкого споживача, в той час як активно наступальна стратегія спрямована на забезпечення високої рентабельності на ринках найбільш передових споживачів, які можуть оплатити складні інновації. Оборонна стратегія забезпечує збереження позицій підприємства, які не зазнають труднощів з реалізацією продукції за причин відсутності жорсткої конкуренції. Залишкова стратегія виражається в прагненні підприємства залишатися на освоєному ринку навіть з уже застарілою продукцією.

Реалізація інноваційної стратегії вимагає створення відповідної системи управління. При цьому керівництво повинно усвідомлювати значення інновацій для підприємства та доводити відповідні рішення до всього колективу. Керівник повинен вловлювати нові тенденції у розвитку підприємства та вміло використовувати їх для підвищення ефективності інноваційного розвитку.

Таким чином, впровадження інновацій як невід'ємної складової стратегічного розвитку підприємств в сучасних динамічних умовах господарювання повинна підкріплюватись державною підтримкою за рахунок державного фінансування розвитку інноваційної діяльності.

Література

1. Інноваційна стратегія українських реформ / [Гальчинський А, Геєць В., Кінах А., Семиноженко В.]. – К.: Академія, 2002. – 548 с.

2. Бородін С.В. Конкурентоспроможність в системі матеріально-технічного забезпечення агровиробників: стан, проблеми, шляхи вирішення / С.В. Бородін // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2004. – № 6. – С. 198-202.

УДК 697. 341

Ольга Дорошенко

Донбаська національна академія будівництва і архітектури, Україна

ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Olga Doroshenko

ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF NEW TECHNOLOGIES OF DISTRICT HEATING

Метою Загальнодержавної програми реформування і розвитку житлово-комунального господарства на 2009-2014 роки є визначення засад реалізації державної політики реформування житлово-комунального господарства, здійснення заходів щодо підвищення ефективності та надійності його функціонування, забезпечення сталого розвитку для задоволення потреб населення і господарського комплексу в житлово-комунальних послугах відповідно до встановлених нормативів і національних стандартів [1]. Для досягнення мети реформування галузі необхідно вирішити коло питань, в тому числі з оновлення виробничої бази галузі з урахуванням новітніх досягнень науково-технічного прогресу, запровадження інноваційної моделі розвитку житлово-комунального господарства. В сфері теплопостачання під новими технологіями розглядаються технології, засновані на використанні міні-ТЕЦ (когенерації), енергії сонця, вітру, геотермальних вод, теплових насосів (з використання енергії зовнішнього оточення - ґрунтів, води, повітря), електричної «нічної» енергії тощо. Оновлення традиційних технологій передбачає використання альтернативних природному газу видів палива (біогазу, біомаси, вугільного метану, вторинних енергоресурсів тощо). Таким чином, виходячи з мети реформування ЖКГ, критерії оптимізації системи теплопостачання за рахунок впровадження нових технологій, мають відбивати економічні та соціальні аспекти результативності теплопостачання, пов'язані з підвищенням ефективності, надійності функціонування, забезпечення сталого розвитку системи теплопостачання для задоволення потреб населення і господарського комплексу в послугах відповідно до встановлених нормативів і національних стандартів.

Враховуючи, що якість життя населення визначається ступенем задоволення індивідуальних потреб людини, в тому числі до якості теплового комфорту, можна зробити висновок, що проголошені цілі реформування не відповідають соціальним цінностям розвитку цивілізованого суспільства. Невідповідність цілей реформування сфери теплопостачання соціальним цінностям обумовлена головним чином техніко-технологічними особливостями систем теплопостачання, що виключають можливість для жителів багатоквартирних будинків індивідуального регулювання теплоспоживання в переважно однотрубних з вертикальних розведенням опалювальних системах. Переважно центральне якісне регулювання відпусткою тепловою енергії на теплогерелах, орієнтоване, при різномірному тепловому навантаженні, на найбільш вимогливого теплоспоживача, неможливість реалізації переваг програмного регулювання по днях тижня, годинах доби, незацікавленість населення багатоквартирних будинків до енергозбереження, висока ступінь зношеності обладнання систем теплопостачання (теплогерел, теплових мереж) визначають значні перевитрати ПЕР при зростанні рівня незадоволеності населення через підвищення тарифів на фоні незадовільної якості теплопостачання. Висока енерговитратність теплопостачання посилює енергетичну залежність країни від зовнішніх поставок природного газу, спричиняє необхідність залучення значних іноземних коштів на вирішення проблем теплопостачання через збитковість підприємств теплопостачання і недостатність бюджетних коштів.

В цих умовах найбільш перспективною технологією слід вважати поквартирне теплозабезпечення жителів багатоквартирних будинків газовими двоконтурними теплогенераторами, умови застосування яких визначено ДСТУ Б В.2.5-33:2007 [2]. Поквартирне теплозабезпечення дозволяє забезпечити індивідуальні вимоги населення до параметрів

мікроклімату у приміщеннях, гарячої води для санітарно-гігієнічних потреб, реалізувати резерви мотивації до енергозбереження, виключити втрати теплової та електричної енергії в теплових мережах, палива – на теплоджерелах з низьким КПД. З огляду на те, що поквартирне теплозабезпечення дозволяє економити 30-40% газу в порівнянні з традиційним теплопостачанням [3], поквартирне теплозабезпечення слід розглядати як нову енергозберігаючу технологію, що дозволяє до того ж скоротити шкідливі викиди в атмосферу від спалювання газу, зменшити витрати населення житлово-комунальні послуги, кошти бюджетів на виплату субсидій, пільг, компенсацію різниці в тарифах, вирішити проблему тарифів на теплову енергію та заборгованості населення за оплату послуг з теплопостачання. З метою поступового впровадження поквартирного теплозабезпечення необхідно розробити цільову програму для кожного міста, що буде визначати порядок відключення будівель від системи теплопостачання, починаючи з найменш ефективних теплоджерел, з максимальним використанням коштів населення, згодного встановлювати обладнання за власний рахунок, державним фінансуванням верств населення, що потребують соціального захисту.

Цілі енергозбереження в сфері теплопостачання за рахунок скорочення витрат, втрат, підвищення ефективності використання ПЕР, заміщення природного газу слід вважати проміжними в досягненні найвищої цілі здійснюваних перетворень в сфері теплопостачання - забезпеченні індивідуальних потреб людини до теплозабезпечення. Враховуючи наведене, а також особливості застосування альтернативних джерел енергії, видів палива, «нічної» енергії тощо, найбільш доцільною сферою їх використання варто розглядати сферу автономного теплозабезпечення приватних коттеджів, адміністративних будівель, виробничих об'єктів, шкіл, лікарень, дитячих закладів, *басейнів*, спортивних комплексів, санаторіїв тощо.

Таким чином економічні та соціальні аспекти впровадження нових технологій теплопостачання визначають необхідність визначення доцільної сфери їх застосування, враховуючи, що пріоритетною ціллю реформування сфери теплопостачання має бути забезпечення індивідуальних потреб людини до теплозабезпечення.

Література.

1. Загальнодержавна програма реформування і розвитку житлово-комунального господарства на 2009-2014 роки. Закон України N 5469-VI від 06.11.2012 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1869-15>.

2. ДСТУ Б В.2.5-33:2007. Поквартирне теплопостачання житлових будинків з теплогенераторами на газовому паливі з закритою камерою згоряння з колективними димоходами і димовідними системами. Загальні технічні умови [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://info-build.com.ua/normativ/detail.php?ID=45718>.

3. Децентрализованное теплоснабжение: новые технологии энергосбережения [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.halite.ru/rus/tech/small_power/10-03-2006.shtml

УДК 339.727.22

Ольга Дацко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ УКРАЇНИ

Olha Datsko

CURRENT PROBLEMS AND BETTER BUSINESS CLIMATE IN UKRAINE

Аналіз та дослідження проблем інвестування економіки займає важливу роль в економічній науці, тому що інвестиції визначають сам процес економічного росту в цілому. В даний час вони є найпріоритетнішим засобом позитивних зрушень у народному господарстві, забезпечення технічного прогресу, вдосконалення якісних показників господарської діяльності на мікро- та макрорівнях в Україні.

Наша держава, маючи значний внутрішній ринок, володіючи значним промисловим і сільськогосподарським потенціалом, багатими та різноманітними природними ресурсами, а також вигідним геополітичним розташуванням, може стати одним із провідних європейських реципієнтів інвестицій.

Але при цьому існують певні перешкоди притоку в інвестиційну сферу іноземного та приватного національного капіталу. Це політична нестабільність, недосконалість законодавства, нерозвиненість виробничої та соціальної інфраструктури, недостатнє інформаційне забезпечення, та ще однієї дуже важливої причини – корупції.

До того ж слід зазначити, що інвестиції в основному вкладаються в будівництво, готельно-ресторанний комплекс, лишаючи поза увагою такі основні галузі, як промисловість, сільське господарство, комплекс регіонального енергопостачання.

На нашу думку, важливим негативним фактором для іноземного інвестора є несприятлива фіскальна політика в Україні. Адже багато середніх та великих підприємств України долають кризу через податковий тягар та складність взаємозв'язків із податковою інспекцією.

Серед основних факторів, що заважають покращенню інвестиційної політики, можна зазначити такі:

- орієнтація українського уряду на залучення фінансових ресурсів переважно від міжнародних фінансових організацій, що призводить до недооцінки необхідності стимулювання дій приватних іноземних та вітчизняних інвесторів;

- в урядових структурах та на регіональному рівні управління зберігається поділ інвесторів на «своїх» (вітчизняних) та «чужих» (іноземних); однак зрозуміло, що сьогодні від бюрократичного свавілля потерпають як перші, так і другі;

- відсутність в Україні сталої стратегії та відповідного національного плану дій, який є прийнятним та наслідуються усіма політичними «командами» й орієнтований на забезпечення усім суб'єктам економічних відносин рівних економічних прав та обов'язків у здійсненні фінансово-економічної діяльності;

- низький рівень ефективності законодавства з питань корпоративного управління, що обумовлює виникнення конфліктів та протистоянь із залученням силових органів, блокування діяльності підприємств, нагнітання соціальної напруженості.

До проблемних факторів можна віднести також те, що іноземний капітал мало захищений на території України з юридичної та фінансової точки зору. Наступним фактором є великі строки реєстрації підприємств, а також складна структура адміністративних процесів. Оскільки на ринку час має вирішальне значення, то введений з запізнення в дію бізнес-план за сучасних умов в Україні може стати неактуальним..

Ситуація у питанні інвестування в українську економіку потребує злагоджених реформ у напрямку створення сприятливих умов для вітчизняних та іноземних інвесторів.

По-перше, на нашу думку, потрібно вдосконалювати систему надання пільг для іноземних капіталовкладників. Можливо також створити офшорні зони масштабних проєктів, а також здійснити впровадження так званих «податкових канікул» для деяких типів іноземних підприємств.

Реалізація цих заходів в першу чергу залежить від державної політики, головним завданням якої є структурна перебудова економіки.

Метою цієї перебудови є забезпечення економічного зростання, виходу на шлях стійкого розвитку й досягнення конкурентноспроможності на світовому ринку. Відповідно до цього, пріоритетними напрямками для залучення і використання іноземних інвестицій повинні стати:

- завершення формування відповідної нормативно-правової бази;
- сприяння розвитку інвестиційної інфраструктури (інвестиційних фондів, аудиторських та страхових компаній);
- підтримка малого підприємництва, оскільки малий та середній бізнес дозволяють використовувати інвестиційний потенціал територій, створювати конкурентне ринкове середовище, швидко реагувати на споживчі потреби і кон'юнктуру ринку, розширюють мережу видів діяльності, орієнтуються на регіональну і місцеву специфіку;
- досягнення політичної стабільності;
- подальше реформування податкової системи.

Усе сказане свідчить про певну незбалансованість механізмів створення сприятливого інвестиційного клімату в Україні. Тому це є сигналом для здійснення низки заходів, які повинні мати комплексний характер і поєднувати реформування внутрішнього законодавства з укладенням двосторонніх міжнародних угод з оподаткування на взаємовигідній основі.

На думку науковців, саме комплексний підхід допоможе залучати інвесторів до використання українських активів саме в українському правовому полі. Необхідними завданнями державної політики є якісна ревізія існуючої системи формування та підтримання інвестиційного клімату України, а також ідентифікація чинників, які обумовлюють неефективність нормативно-правових актів.

Отже, формування в Україні привабливого для іноземних інвесторів середовища, насамперед слід починати з системи активних дій держави, спрямованих на зміну політичного, економічного та правового поля в країні.

УДК 658

Катерина Каленюк, Ярослав Шевчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ГРОШОВИМИ ПОТОКАМИ ПІДПРИЄМСТВА

Kateruna Kalenyuk, Yaroslav Shevchuk

PROBLEMS OF EFFICIENCY CASH FLOW MANAGEMENT

Питання ефективності управління грошовими потоками підприємства є доволі актуальним, оскільки величина цих потоків свідчить про стан самого підприємства, є основою для його самофінансування та впливає на платоспроможність і ліквідність. Сьогодні є два основні підходи щодо трактування сутності грошового потоку. Прихильники одного (Е. Джонс, Б. Колас, А. Риндін та Г. Шамаєв) визначають поняття як різницю між отриманими і виплаченими коштами підприємства за певний період (надлишок чи недостача). Представники іншого (А. Ковальова, Є. Сорокіна, І. Бланк та ін.) кажуть, що грошові потоки – це рух коштів (обіг), тобто їх надходження (притоки) і виплати (відтоки) за визначений період часу. Виникнення та формування грошового потоку під час здійснення господарських операцій у процесі операційної, інвестиційної та фінансової діяльності є результатом прояву фінансово-економічних відносин, зокрема, виконання договірних зобов'язань між суб'єктами господарювання. Функціонально-організаційні особливості господарських операцій підприємства дають змогу ідентифікувати рух грошових коштів за видами грошових потоків. Грошові потоки мають винятково фінансовий характер, адже їх результатом є формування, розподіл та використання фондів грошових ресурсів підприємства.

Ефективне управління грошовими потоками визначається базовими положеннями щодо організації управління ними. Грошові потоки не можуть виникати внаслідок бездіяльності підприємства. Вони є невід'ємною складовою фінансового та операційного циклів, що вимагає узгодження фінансових рішень на усіх напрямках управління фінансами підприємства. Управління грошовими потоками потребує відповідного інформаційного наповнення системи прийняття управлінських рішень, а також передбачає однозначність трактування прийнятих фінансових рішень, чіткість доведення їх до виконавців та забезпечення адекватного зворотного зв'язку – моніторингу, перегляду та корегування фінансових рішень.

Сукупність конкретних методів, підходів, прийомів і форм (інструментарій управління грошовими потоками), що використовуються підприємством для організації руху грошових коштів у часі і просторі відповідно до визначених критеріїв і цілей, формує модель управління грошовими потоками підприємства, яка має розв'язати певні індивідуально визначені кожним підприємством завдання, враховуючи особливості його фінансово-господарської діяльності, положення фінансової стратегії, а також умови зовнішнього та внутрішнього середовищ їх реалізації.

Отже, можна стверджувати, що грошові потоки підприємства – це складне явище, яке тісно влилося у загальну фінансову систему підприємства і є невід'ємною його частиною. Тому організація управління грошовими потоками має відбуватися комплексно, разом із іншими напрямками фінансового управління.

Література

1. Риндіна А.Г., Шамаєв Г.А. Організація фінансового менеджменту на підприємстві/А.Риндіна. – М.: Російська ділова література, 1997. – С.147.
2. Гончарова Т.С. Ефективність управління грошовими потоками /Т.Гончарова. - ДНУЕіТ ім. М. Туган-Барановського. – [http\\www.rusnauka.com](http://www.rusnauka.com).

УДК 657.1.011.56

Христина Козицька, Михайло Галушак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ «M.E.DOC» ТА «ЕЛЕКТРОННА ЗВІТНІСТЬ» ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ

Hrystyna Kozitska, Myhailo Halushchak

ADVANTAGES OF USING SOFTWARE «M.E.DOC» AND «E-ZVITNIST» FOR ENTERPRISES

Результатом покращення використання електронної взаємодії держави та підприємств в Україні є – можливість здавати звіти у контролюючі органи в електронному вигляді. Такий вид звіту передбачає застосування електронних ключів, які мають набір певного коду, що характеризує підписи керівника чи бухгалтера та печатки організації.

З метою запобігання механічних помилок у звітах та економії часу, яку менеджери використовують на черги в податкових адміністраціях, державні органи замовили розробку програм, які б здійснювали формування звітів у електронному вигляді. На даний час ми маємо цілком готові до використання програмні продукти електронної звітності такі, як «M.E.Doc» та «Електронна звітність». Використання такого варіанту взаємодії із податковими органами дозволяє зменшити відвідування податкової адміністрації.

Керівництво може поставити безплатну систему «Електронна звітність» чи платну «M.E.Doc». Вони мають певні відмінності. Програма «M.E.Doc», на відміну від програми «Електронна звітність», має доступ до подачі звітності в електронному вигляді не лише до податкової служби, але і до пенсійного фонду та відділу статистики. Це зручно, бо саме у ці фонди звітність подається щомісячно, а тому потребує затрат часу на відвідання даних структур. Перевагою програми «M.E.Doc» також є те, що у вартість її встановлення входить післяпродажне обслуговування протягом року. Тобто фірма, яка продала програму, встановлює її, допомагає налаштувати, укладає договір із податковою від вашого імені та вирішує всі питання, які виникають у процесі використання програми, за допомогою «гарячої лінії». Ще однією перевагою «M.E.Doc» є те, що оновлення програми відбувається автоматично при її запуску, згідно всіх змін Податкового кодексу.

Програма «Електронна звітність» надається представниками податкової адміністрації на електронний носій особи безоплатно. Сама програма не має зв'язку з інтернетом, а існує лише для формування звітів. Для того, щоб відправити необхідні дані, потрібно встановити ще одну програму – «Захист звітності», яка пересилає звіти на пошту податківців.

Якщо підприємство є платником податку на додану вартість, воно може у обраній системі реєструвати податкові накладні у Єдиному реєстрі податкових накладних, в лічені хвилини отримувати квитанції про їх реєстрацію. У «M.E.Doc», на відміну від «Електронної звітності», можна обмінюватись ними із своїми контрагентами, які є платниками ПДВ. Ще однією перевагою платної програми є те, що вона передбачає імпортування будь-яких документів із інших програм, для прикладу із 1С:Підприємство, що є дуже зручним. Отже, використання електронної звітності є безперечним покращенням у взаємодії держави та підприємств в Україні.

УДК 658

Леся Кривко, Галина Нагорняк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Lesya Krivko, Halyna Nahorniak

STATUS AND PROSPECTS OF AGRICULTURE OF TERNOPIL REGION

Тернопільська область належить до аграрно-промислових областей України. Рівень розвитку сільського господарства області завжди був визначальним в плані оптимального використання природно-ресурсного і трудового потенціалу території. Однак кризові явища в економіці негативним чином позначились на розвитку сільського господарства області, простежується тенденція до зменшення обсягів виробництва продукції галузі, зниження показників його ефективності.

Тернопільська область завдяки сприятливим природним, агрокліматичним умовам та історично складеним традиціям характеризується високим рівнем розвитку сільського господарства та значним обсягом виробництва продукції рослинництва і тваринництва на душу населення.

Провідною галуззю сільського господарства є рослинництво, частка якого у виробництві валової продукції сільського господарства складає 65,9%. Основними галузями рослинництва області є вирощування зернових культур, цукрових буряків, картоплі, овочів та кормових культур.

Першочерговими заходами, які слід здійснити для перспективного розвитку сільського господарства, повинні бути наступні:

- забезпечити державний контроль за закупівельними цінами на сільгосппродукцію з метою захисту виробників;
- збільшити державні дотації, передусім в галузь тваринництва;
- розробити механізм реалізації сільськогосподарської продукції безпосередньо її виробниками;
- забезпечити надання сільгоспвиробникам довгострокових кредитів під низькі відсотки;
- застосовувати новітні технології в галузі вирощування рослин;
- сприяти забезпеченню нормальних соціально-економічних умов життя сільських жителів.

Отже, сучасний стан сільського господарства області є задовільним у відношенні розвитку рослинництва. Галузь має всі потенціальні можливості для відродження й ефективного розвитку. Доцільним буде прийняття ряд економіко-технологічних та соціально-економічних заходів на інноваційно-інвестиційній основі для вирішення нагальних проблем розвитку сільськогосподарського виробництва та підвищення конкурентоспроможності його продукції у відповідності до вимог вітчизняного та світового ринку.

УДК 330.338

Тетяна Кузь

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ

Tetyana Kuz

PROBLEMS OF MACHINE-BUILDING INDUSTRY DEVELOPMENT

До основних проблем розвитку машинобудівної галузі можна віднести: нерозвиненість інфраструктури внутрішнього ринку; недостатній рівень платоспроможності товаровиробників, що негативно впливає на фінансово-економічний стан підприємств галузі; застарілість основних засобів базових підприємств галузі, які не оновлювались протягом останніх 15- років, що негативно впливає на конкурентоспроможність, якість та собівартість продукції; недостатність обігових коштів, недосконалість механізму середньо- та довгострокового кредитування; низький внутрішній попит на вітчизняну продукцію; відсутність реальних джерел фінансування, що призводить до унеможливлення реконструкції та технічного переоснащення підприємств галузі; відсутність фінансових механізмів та інструментів, що створюють зацікавленість в інноваціях, а також стимулюють науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи, як наслідок низький рівень інноваційної активності вітчизняних підприємств; залежність вітчизняних підприємств від постачань вузлів, деталей та комплектуючих виробів з інших країн, насамперед з країн СНД; значний відтік найкваліфікованіших інженерних і робітничих кадрів; недостатній контроль з боку держави за діяльністю монополістів і посередників, що призводить до значного зростання вартості матеріалів, енергоресурсів та комплектуючих виробів.

На сучасному етапі розвитку економіки України переважна частина машинобудівних підприємств характеризується слабкими позиціями на ринку, застарілістю технології виробництва та технічного складу, нераціональним використанням наявних виробничих потужностей, нестійким фінансовим станом(переважна частина машинобудівних підприємств є збитковими). Збереження збитковості господарської діяльності галузі свідчить про наявність ознак кризи, розбалансування внутрішнього механізму саморегуляції підприємств та потребу їхнього фінансового оздоровлення.

Тому найважливішими завданнями керівників підприємств машинобудування є зміна стратегії, виведення роботи підприємства на якісно новий рівень, запровадження політики диверсифікації продукції та сфер діяльності, розширення асортименту й номенклатури продукції.

УДК 330.341.1

Мар'яна Кульбаба, Людмила Малюта

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІННОВАЦІЯ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Mariana. Kulbaba, Lyudmyla Malyuta

INNOVATION AS A FACTOR IN INCREASING COMPETITIVENESS

Проблема підвищення конкурентоспроможності продукції є досить актуальною, саме тому існує необхідність її глибокого та всестороннього дослідження. Як відомо, конкурентоспроможність продукції – це комплекс споживчих і вартісних (цінових) характеристик продукту, які визначають його успіх на ринку, його переваги в умовах широкого пропонування товарів-аналогів; вона є одним із головних чинників, який визначає успіх діяльності товаровиробників в сучасному ринковому просторі.

В умовах високої динамічності конкурентного середовища для отримання та утримання вигрешної конкурентної позиції необхідним є впровадження інновацій. Інновації – це науково-технічні, технологічні, економічні та організаційні зміни у виробництві, відмінні від існуючої практики і спрямовані на удосконалення виробничого процесу з метою забезпечення конкурентоспроможності. У наш час нововведення охоплюють усі сфери людської діяльності.

Термін "інновація" вперше ввів у науковий обіг австрійський учений Йозеф Шумпетер. В його класичному визначенні є п'ять видів інновацій:

- 1) інновації, наслідком яких є виробництво нового продукту, який має якісно нові особливості по відношенню до існуючих;
- 2) новий підхід до комерційного використання продукції, без суттєвої зміни технології її виробництва;
- 3) вихід на нові ринки збуту галуззю, незалежно від того, чи існував цей ринок раніше чи ні;
- 4) використання нових джерел сировини і напівфабрикатів;
- 5) зміна організаційних та інституційних форм, наслідком чого може бути, наприклад, створення монопольного положення або ослаблення монопольної влади іншого підприємства.

Інновації створюють нові методи досягнення конкурентоспроможності або кращі способи конкурентної боротьби при використанні старих засобів. Випередження підприємством суперників у впровадженні інновацій забезпечує йому вигрешну конкурентну позицію на ринку.

Інновації прямо й безпосередньо впливають на конкурентоспроможність продукції, забезпечуючи виробництво високоякісної продукції з відносно низькою ціною.

Саме інновації, які спрямовані на створення нової або поліпшення існуючої продукції, послуг або технологій, можуть розглядатися як чинник підвищення конкурентоспроможності як окремих підприємств, так і економіки в цілому.

Отже, інновація є ключовим фактором конкурентоспроможності підприємств. Ефективна діяльність промислових підприємств значною мірою залежить від їх здатності до інноваційного розвитку, що в кінцевому результаті впливає на рівень розвитку країни загалом. Неперервні та постійні інновації стають необхідною і природною формою існування будь-якої фірми, забезпечуючи їй конкурентоспроможність і виживання на ринку.

УДК 658

Марія Лахманюк, Михайло Галушак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ

Mariia Lakhmanuik, Muchailo Galuschak

RESEARCH OF THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF THE MANAGEMENT ORGANIZATION

"Структура управління організацією", або "організаційна структура управління" (ОСУ) - одне з ключових понять менеджменту, тісно зв'язане з метою, функціями, процесом управління, роботою керівників, фахівців і службовців та розподілом між ними повноважень. В рамках цієї структури протікає весь управлінський процес (рух потоків інформації і прийняття управлінських рішень), в якому беруть участь керівники, фахівці і службовці всіх рівнів, категорій і професійної спеціалізації.

Для обговорення різних видів організаційних структур менеджери використовують зовнішнє оформлення своїх уявлень у вигляді структурних схем організації, що показують, як розподілено працівників та обов'язки і де проходять канали комунікації та лінії підпорядкованості. Організаційна структура дає змогу працівникам усвідомити своє місце в організації, завдяки чому вони спільно можуть працювати над досягненням мети компанії. Крім того, структура — це єдиний спосіб перейти від стратегічних планів до дії. Без будь-якої структури неможлива координація дій співробітників і найкращі плани ніколи не зможуть бути виконані. До найважливіших характеристик організаційної структури належать: кількість ланок; ієрархічність (кількість щаблів або рівнів); чіткість розмежування функцій, повноважень і відповідальності по вертикалі й горизонталі в системі управління. Характеристиками якості структури управління є її надійність та організованість (що визначаються за рівнем ритмічності роботи й інших ознак); її оперативність (швидкість прийняття і реалізації рішень) та ін. Організаційні характеристики лежать в основі критеріїв оцінки раціональності організаційної структури в цілому. Критеріями оцінки раціональності організаційної структури є: відповідність об'єкта виконуваних управлінських робіт кількості виконавців; зосередження на кожному щаблі управління (ланці) об'єктивно необхідних функцій і прав для їхньої реалізації; відсутність паралелізму та дублювання функцій; оптимальне поєднання централізації і децентралізації виконавців, функцій, прав, відповідальності; дотримання норм керованості, тобто кількості виконавців, що припадає на одного керівника їхньої діяльності; ступінь надійності, оперативності, гнучкості, адаптованості, економічності, ефективності виробництва й управління, самостійності й відповідальності виконавців за результати справи.

Оскільки мета організаційної структури полягає в забезпеченні реалізації визначених для організації завдань, то й проектування структури має ґрунтуватися на стратегічних планах організації, тобто за принципом: стратегія визначає структуру. Це означає, що структура організації має бути такою, щоб забезпечувати реалізацію її стратегії. Оскільки з перебігом часу стратегії змінюються, то не виключені й відповідні зміни в організаційних структурах. В остаточному підсумку організаційну структуру слід оцінювати за її можливостями у справі досягнення мети, яка стоїть перед організацією.

Отже, в організаційних структурах має бути механізм, котрий дозволяв би вчасно розв'язувати суперечності, досягати розумних компромісів а реагувати на зміни в мети та стратегії підприємства. Цього можна досягти за допомогою введення в структуру юридичної та соціальної служб, створенням ради трудового колективу тощо.

УДК 330

Євгенія Левченко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ У ПІДПРИЄМСТВАХ ГАЛУЗІ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Evgenia Levchenko

MORE EFFICIENT OF RESOURCES IN THE FIELD OF HEATING PLANTS

Розвиток сфери централізованого теплопостачання відноситься до стратегічних завдань держави. Існує дві системні вади державного регулювання сфери комунальних послуг: переважне фінансування модернізації галузі за рахунок бюджетних коштів та низька економічна ефективність державних інвестицій через відсутність чітких критеріїв до механізмів використання коштів та об'єктів інвестування. На сьогодні у тепловому господарстві України існує багато проблем, які останнім часом особливо загострилися. Серед фундаментальних чинників таких проблем чільне місце посідають: низька енергоефективність в теплоенергетичному секторі та низька якість комунальних послуг, які, в свою чергу, обумовлені моральним і фізичним зношенням теплового обладнання і теплових мереж та браком коштів на їхню модернізацію.

Значно поглиблюється проблема галузі теплопостачання через різке зростання цін на природний газ в Україні з 45 до 200 дол. США за 1000 м³ за останні роки, що призвело до різкого зростання тарифів на теплову енергію, приблизно у 2,5-3 рази. В період з 2008-2015 рр., за прогнозами аналітиків, очікуваний ріст цін на газ пропорційно призведе до зростання тарифів на тепло, а в майбутньому теплові господарства міст, що працюють на основі газових котелень, стануть глибоко збитковими підприємствами. Слід також зазначити, що у паливному балансі України домінуюча роль належить природному газу. За споживанням газу Україна займає шосте місце у світі після США, Росії, Великобританії, Німеччини і Канади. Рівень забезпечення України власними ресурсами природного газу становить понад 26 відсотків, решта газу імпортується з Росії і Туркменістану.

На сьогодні у тепловому господарстві України існує багато проблем, які останнім часом особливо загострилися. Серед фундаментальних чинників таких проблем чільне місце посідають: низька енергоефективність в теплоенергетичному секторі та низька якість комунальних послуг, які, в свою чергу, обумовлені моральним і фізичним зношенням теплового обладнання і теплових мереж та браком коштів на їхню модернізацію.

Отже, незадовільний фінансовий та технічний стан українських підприємств теплопостачання України вимагає залучення інвестицій, вивчення та розуміння виробничої ефективності теплопостачання. Дана проблема повинна стати пріоритетним об'єктом державного регулювання. Складність полягає у забезпеченні державної цінової політики на регіональному рівні та стабільної роботи теплопостачального господарства міста, покращення якості послуг теплопостачання, впровадження новітніх технологій при виробництві теплової енергії, зменшення втрат теплової енергії шляхом своєчасної ліквідації пошкоджень, здійснення капітальних та поточних ремонтів, реконструкцій мереж та обладнання. Отже, що за останні роки не простежується державна підтримка галузі, реформування не відбувається, однак держава впливає через систему стимулів, зокрема компенсації різниць тарифів, впровадження пільг для підприємств теплопостачання, що переходять на опалення з використанням відновлюваних джерел енергії.

УДК 658

Оксана Лісова, Ольга Мосій

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СУЧАСНА СТРАТЕГІЯ УПРАВЛІННЯ КАПІТАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА

Oksana Lisova, Olga Mosiy

CURRENT STRATEGY CAPITAL MANAGEMENT COMPANY

Капітал підприємства – нагромаджений шляхом збереження запас економічних благ у формі грошових коштів та реальних капітальних товарів, що залучається його власниками в економічний процес як інвестиційний ресурс і чинник виробництва з метою отримання доходу. Функціонування капіталу в сучасній економічній системі базується на ринкових принципах і пов'язане з чинниками часу, ризику і ліквідності.

Категорія капіталу в економічній науці є фундаментальною і визначає різноманітність умов ефективного функціонування підприємства. Як частина капіталу, залученого підприємством в якості позаоборотних активів, основний капітал повинен мати такі особливості:

- прийнятний рівень ризику у процесі операційної діяльності;
- здатність генерувати прибуток відповідно до кон'юнктури ринку;
- необхідний рівень захисту від інфляції;
- значні резерви розширення операційної діяльності в період підйому кон'юнктури товарного ринку;
- допустимий рівень втрат запасів товарно-матеріальних цінностей при збереженні [1, с. 187].

На сьогоднішній день відбувається зміщення пріоритетів в об'єктах та цілях системи управління капіталом підприємства. Якщо в економіці, що централізовано планувалась, свобода в розпорядженні ресурсами, їх відшкодування була досить обмежена, а підприємства були поставлені в суворі рамки і не могли вибирати найбільш раціональну структуру та джерела ресурсів, то в ринковій економіці такі обмеження по суті не існують, а ефективне управління капіталом вимагає здійснення оптимізації ресурсного потенціалу підприємства.

Слід зазначити, що у процесі управління капіталом підприємств можуть виникати наступні проблеми, які потребують вирішення:

- недостатній рівень кваліфікації фінансових менеджерів, які у повній мірі не володіють сучасними прийомами та методами управління фінансами;
- формування структури капіталу на багатьох підприємствах здійснюється інтуїтивно, або згідно з традиціями, без належного аналітично-математичного обґрунтування;
- несприятлива динаміка зміни ситуації на фінансовому ринку може призвести до необхідності змін до раніше розробленого плану формування структури капіталу та досягнення ним запланованої величини вартості;

Отже, основні напрямки розвитку управління капіталом підприємства повинні утворювати систему науково обґрунтованих заходів, які можуть бути здатні швидко адаптовані до вимог поточного моменту.

Література

1. Воробйов Ю.М. Формування власного фінансового капіталу підприємств/ Ю. Воробйов // Фінанси підприємства. – 2006.
2. Парамонов А.В. Учет и анализ предпринимательского капитала. [Електронний ресурс].

УДК 338:658.7

Людмила Малюта, Петро Слобода

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИВЧЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ НА РИНКУ СВІЛОТЕХНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Lyudmyla Malyuta, Petro Sloboda

FORMING OF EFFECTIVE SYSTEM OF DATAWARE OF STUDY AND PROGNOSTICATION OF DEMAND IS AT THE MARKET OF PRODUCTS OF LIGHTNING TECHNOLOGY

З позицій всебічного вивчення потреб ринку з метою задоволення вимог споживача реалізація маркетингових заходів вимагає достовірної інформації щодо певних складових маркетингового середовища, якими є: ринок продукції; виробництво продукції; зовнішнє мікросередовище, що пов'язане з виробництвом і ринком збуту. Інформація про ринки збуту визначає мету будь-яких маркетингових досліджень. Іншою складовою маркетингових досліджень є оцінка можливостей підприємства з метою встановлення відповідності його ринкових вимог внутрішньому виробничо-ресурсному потенціалу.

Мета маркетингових досліджень полягає у визначенні умов, за яких забезпечується найповніше задоволення попиту на продукцію. Ринковий попит – складне соціально-економічне явище, яке формується і розвивається в певних умовах під впливом різноманітних факторів. При цьому кожний фактор не діє ізольовано, а разом з іншими факторами здійснює на попит комплексний вплив. Тому глибоке вивчення і урахування цих факторів є головною умовою маркетингових досліджень попиту споживачів і управління цим процесом.

Як відомо, специфіка дослідження попиту продукції споживчого призначення пов'язана з тим, що товари народного призначення розраховані на значну кількість індивідуальних споживачів. Рішення про покупку приймається одноосібно покупцем, інколи після обговорення з членами сім'ї. Мотиви покупки визначаються особистими потребами споживача.

Характерною особливістю продукції виробничого призначення є її тісний взаємозв'язок з виробничим процесом. Покупка чи прийняття рішення про придбання певної продукції виробничого призначення здійснюється колегіально. Часто після довготривалого обговорення. Вирішальним фактором попиту на даний вид продукції є її якісні характеристики: термін служби, технічні параметри тощо.

Для джерел світла, на нашу думку, сегментація ринку не є обов'язковою, оскільки даний вид світлотехнічної продукції використовується для однакових цілей (освітлення), до нього висуваються однакові вимоги. Головними факторами попиту на джерела світла є термін служби, світловий потік, тобто технічні характеристики виробу. Отже, для джерел світла поділу на продукцію виробничого і споживчого призначення, як ми вважаємо, не існує.

Щодо світлового обладнання, то тут ситуація зовсім протилежна. Споживачі кожного сегменту ринку висувають до даного виду світлотехнічної продукції свої запити і вимоги, тому фактори, які визначають попит на світлове обладнання щодо різних споживачів різні.

Сучасним підприємствам слід аналізувати попит на продукцію, яку вони випускають, і ту значну кількість факторів, що впливають на його формування. Необхідно розрізняти фактори, що визначають попит, і, які впливають на формування попиту на продукцію. Факторами, що сприяють формуванню попиту на продукцію є її ціна, упаковка, методи просування продукції, стимулювання збуту тощо. Результати маркетингових досліджень дають можливість підприємству розробити власний асортимент продукції згідно вимог споживачів, визначити її конкурентоспроможність, модифікувати виробу, удосконалити маркування, виробити фірмовий стиль, і загалом, отримати вичерпну інформацію щодо груп споживачів, ринкових сегментів тощо.

Об'єктами маркетингових досліджень попиту споживачів є тенденції і процеси розвитку ринку світлотехнічної продукції та аналіз зміни факторів попиту на неї. Виокремлення

вказаних вище чинників дозволить в кожному конкретному випадку скласти найбільш повний перелік факторів попиту на світлотехнічну продукцію. Вивчення і прогнозування попиту досягається за рахунок комплексного поєднання різних методів. Інформація про попит на світлотехнічну продукцію стає доступною за рахунок маркетингових досліджень, проте недостатній обсяг інформації створює значну кількість проблем при проведенні таких досліджень. Інформаційне забезпечення повинно бути регулярним, достовірним, забезпечувати цілісну картину ринку світлотехнічної продукції. Проте, наявність у підприємства неповної та недостовірної інформації обмежило перелік методів вивчення попиту на світлотехнічну продукцію. Актуальність проблеми створення ефективної системи інформаційного забезпечення на світлотехнічному ринку на даний час стає очевидною: загострення конкурентної боротьби приводить до того, що вітчизняним світлотехнічним підприємствам стає все важче зберігати свої ринкові позиції, діючи в інформаційному вакуумі.

Серед усіх факторів, які впливають на формування систем маркетингової інформації є інформаційна непрозорість ринкових операцій. Під інформаційною непрозорістю ринкового простору ми розуміємо відсутність повної інформації щодо усіх ринкових операцій. Це пов'язано, в першу чергу, з низьким рівнем культури ведення бізнесу і відсутністю у держави здатності контролю, що призводить до майже повної відсутності достовірних даних щодо виробництва, імпорту, товарообігу, рівня життя тощо, тобто до відсутності повної і релевантної інформації про ринок. Якщо за кордоном офіційні статистичні довідники широко використовуються і є одним із первинних інструментів аналізу, то в нашій країні більшість даних чи є недоступними, чи не відображають дійсності через неадекватність методів збору інформації або значного часового проміжку між збором даних та їхньою обробкою.

Підприємства даної галузі у своєму функціонуванні зіткнулися з проблемою дефіциту інформаційних джерел. Основними джерелами інформації щодо попиту є показники статистичної звітності, спеціальних спостережень і досліджень. Проте, на даний час, у зв'язку зі складною економічною ситуацією в країні, суттєво зменшився обсяг традиційної інформації про попит, зокрема, за рахунок значного скорочення даних, які раніше надавалися органами державної статистики, окрім того, дослідження і прогнозування попиту потребує певного професіоналізму і кваліфікації. Все це значно утруднює діяльність вітчизняних підприємств в галузі вивчення попиту споживачів.

Відсутність необхідної маркетингової інформації, використання неточних чи неактуальних даних можуть призвести до серйозних економічних прорахунків. Одним із шляхів виходу із даної ситуації є співпраця із спеціалізованими маркетинговими, консалтинговими організаціями. Проте, спеціалізованих організацій, які могли б надати маркетингові послуги з дослідження певних галузевих ринків, зокрема ринку світлотехнічної продукції, в Україні не так багато. Це обумовлює необхідність формування спільної для усіх підприємств, зокрема ТОВ «ОСП Корпорація ВАТРА», єдиної маркетингової служби, створення якої дозволить досягти як тактичних, так і стратегічних цілей підприємства.

УДК 338.

Людмила Малюта, Ірина Качур

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ МЕТОДІВ ОБЛІКУ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Lyudmala Malyuta Iryna Kachur

USING THE NEW METHOD OF ACCOUNTING IN THE MANAGEMENT SYSTEM COSTS AT

Як свідчить практика, на більшості українських підприємствах виникають певні проблеми в системі обліку витрат, які можна вирішити за допомогою ефективної та раціональної системи управління. В контексті зазначеної проблематики ефективними засобами підвищення якості і конкурентоспроможності продукції є застосування сучасних та новітніх методів управління витратами. Тобто, крім традиційних – директ-костингу, стандарт-кост, можна застосовувати й інноваційні підходи до управління – таргет-костинг, кайзен-костинг, CVP-аналіз, кост-кліринг, ABC-метод та інші.

Як відомо, “директ-костинг” – це система обчислення собівартості на основі прямих змінних витрат. При даному варіанті управління витратами передбачається, що тільки змінні витрати залежать від завантаженості потужностей або від обсягу продукції, а тому тільки вони можуть бути віднесені на об’єкт витрат. Таким чином, до собівартості носія витрат не включаються постійні витрати. Вони зазвичай покриваються маржинальним прибутком, отриманим від продажу продукції.

Система “стандарт-кост” використовується на підставі встановлених стандартів. Тобто можна заздалегідь визначити суму очікуваних витрат на виробництво і реалізацію виробів, обчислити собівартість одиниці виробу для визначення цін, а також скласти звіт про прибутки та збитки підприємства.

Надзвичайно актуальним є також метод ABC-костинг, або облік витрат на основі видів діяльності. Сума витрат на певний вид продукції визначається на основі витрат, що затрачаються на здійснення сукупності відповідних процесів і операцій. Даний метод передбачає виокремлення видів діяльності і операцій за ними, розширення наявної системи управлінського обліку.

Кайзен-костинг застосовується для досягнення цільової собівартості, і полягає в постійному вдосконаленні якості процесів на підприємстві за участі всіх його працівників, що дає можливість зменшити непродуктивні витрати.

Кост-кліринг – це один з найжорсткіших методів управління. В результаті його застосування відбувається зменшення витрат на оплату праці і, як наслідок – скорочення штату працівників, вивільнення і продаж не використовуваних або мало використовуваних активів, повне або значне зменшення витрат на соціальну сферу.

Не менш важливим є CVP-аналіз, тобто аналіз точки беззбитковості. Даний метод ґрунтується на зіставленні трьох величин – витрат підприємства, доходів від реалізації й отриманого прибутку, залежність яких дає можливість визначити виторг від реалізації продукції і забезпечити беззбитковість діяльності, запланований фінансовий результат.

Отже, проаналізувавши сучасні методи обліку витрат слід відзначити, що на сучасних українських підприємствах доцільніше використовувати ABC-костинг, оскільки в результаті впровадження у виробництво досягнень науково-технічного прогресу, автоматизації і механізації виробництва частка прямих витрат у собівартості постійно знижується. Тому, для сучасного підприємства характерним має стати пошук шляхів управління не тільки прямими, а й накладними витратами.

УДК 330.341.1

Людмила Малюта, Анна Данилишина

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ

Lyudmyla Malyuta, Anna Danylyshyna

FEATURES OF STRATEGIC PLANNING IN SYSTEM MANAGEMENT BY INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ENTERPRISES

Стратегічне планування є дуже важливим для всіх фірм, що присутні на ринку. В сьогоdnішніх умовах господарювання переважна більшість українських підприємств визнають необхідність розроблення стратегії розвитку та прагнуть до розширення масштабів своєї діяльності.

Як свідчить практика, на підприємствах України лише частково використовується стратегічний підхід в управлінні, оскільки головною проблемою щодо цього залишається відсутність кваліфікованих спеціалістів. Досить часто розроблення стратегії зводиться до складання бізнес-плану та розширення сфери його використання. Однак стратегія підприємства не повинна обмежуватись лише бізнес-планом. Основне завдання стратегічного планування – забезпечення взаємозв'язку місії з основними цілями підприємства в умовах змінного конкурентного середовища.

Як відомо, стратегічне планування опирається на відповідний інструментарій, що вимагає формування мети діяльності і засобів її досягнення. Отже можна сказати, що стратегічне планування – це прогнозне управління, пов'язане з розробленням і формуванням уявлень про те, куди прямує організація, воно повинно суміщатися з практикою поточного управління.

Процес стратегічного планування є інструментом, що допомагає у прийнятті управлінських рішень, є основою для управління усіма працівниками підприємства. Його завдання – забезпечити інноваційний розвиток в організації.

В контексті стратегічного управління виділяють такі етапи розроблення стратегії підприємств:

1. Постановка формування стратегічних цілей: керівництво визначає довготермінові цілі і формулює місію.

2. Аналіз оточення підприємства: опис можливостей і загроз, які виникають в безпосередньому оточенні підприємства (аналіз конкурентів, аналіз п'яти сил Портера, оцінювання попиту).

3. Аналіз організації: аналізують і оцінюють різні аспекти підприємства (діагностування переваг і недоліків, аналіз засобів підприємства, наявних стратегій).

4. Вибір стратегічних альтернатив: пристосування організації до оточення. Вибір стратегії на цьому етапі пов'язується з пристосуванням сильних і слабких сторін підприємства до можливостей і загроз, які містяться в оточенні.

Таким чином, етапи розроблення стратегії розвитку охоплюють всі напрямки діяльності підприємства.

Отже, стратегічне планування є важливим інструментом управління для кожного підприємства. Воно допомагає ефективніше управляти його ресурсами, в тому числі інноваційним розвитком підприємства. Для розроблення правильної стратегії потрібно дотримуватися всіх правил на кожному етапі її формування. Кожен працівник підприємства повинен бути ознайомлений із стратегією діяльності і прикладати максимум зусиль до її реалізації, а керівництво – стимулювати працівників для ефективнішого виконання стратегічних завдань.

УДК 330.322

Галина Машлій, Наталія Подоляк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ФІНАНСОВИЙ СТАН ЯК КЛЮЧОВА СКЛАДОВА ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Galuna Mashliy, Nataliya Podolyak

FINANCIAL STATE AS A KEY CONSTITUENT INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF ENTERPRISE

Сьогодні одним із важливих питань є удосконалення методичних підходів щодо визначення інвестиційної привабливості підприємства й розроблення дієвого механізму оцінки привабливості об'єкта інвестування. Актуальність цього питання обумовлена тим, що в сучасних умовах бізнес-середовища більшість підприємств потребують залучення додаткових коштів для проведення активної інноваційно-інвестиційної діяльності. Інвестор, своєю чергою, при визначенні потенційного об'єкта для вкладання ресурсів зосереджує свою увагу на інвестиційній привабливості підприємства.

Дослідження наукової літератури з питань визначення фінансового стану підприємства показав, що вчені виділяють різні групи оцінюваних показників, керуючись при цьому певним класифікаційним критерієм. Так, наприклад, ряд авторів при формуванні цільових напрямків оцінки фінансового стану підприємства беруть до уваги наявність різних груп зацікавлених осіб (кредитори, інвестори, власники, менеджери).

Деякі науковці виділяють групи фінансових коефіцієнтів залежно від особливостей діяльності підприємства.

Необхідність об'єднання фінансових коефіцієнтів у групи визначається тим, що жоден фінансовий показник не несе достатньої інформації, необхідної для прийняття певних управлінських рішень. Встановлено, що найпоширенішими стали показники ліквідності, фінансових результатів (рентабельності), ділової активності та фінансової стійкості порівняно з показниками ринкової активності, майнового стану та руху грошових коштів. Також необхідно зазначити, що деякі автори пропонують повнішу систему оцінюваних показників для визначення фінансового стану підприємства, зокрема майнового стану підприємства, грошових потоків, фінансової незалежності, платоспроможності, ділової активності, ефективності використання ресурсів, результативності діяльності, ринкової активності. Інші взагалі вважають, що достатньо визначити лише такі напрямки дослідження, як ділова активність, прибутковість та фінансова стійкість.

Необхідною передумовою для прийняття рішень щодо здійснення інвестування є економічний аналіз інвестиційної привабливості, який є важливим для зовнішнього інвестора, оскільки ймовірність прийняття помилкових інвестиційних рішень є досить високою. На основі проведеного аналізу інвестиційної привабливості можна довести інвестору доцільність вкладання коштів в певну країну, регіон, галузь та підприємство. Від того наскільки об'єктивно і всесторонньою здійснена ця оцінка, а отже, й правильно визначені подальші дії щодо доцільності здійснення інвестування залежить кінцевий результат, який отримує інвестор.

УДК 658

Христина Мишко, Галина Нагорняк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Hrystyna Myshko, Halyna Nahorniak

STATUS AND PROSPECTS OF BUILDING INDUSTRY OF UKRAINE

Будівництво є специфічною галуззю. З одного боку, для національного господарства воно виступає важелем економічного зростання, оскільки реалізує більшу частину інвестицій в основний капітал усіх галузей виробничої сфери та інфраструктури, фактично формуючи структуру економіки. З іншого боку, цивільне будівництво віддзеркалює вже результати соціально-економічного розвитку.

Пріоритетні напрями розвитку будівництва мають впливати зі стратегій соціального й економічного розвитку держави, державних і регіональних цільових програм. Результативність та ефективність програм повинна забезпечуватись професійним плануванням і управлінням, запровадженням процедури коригування програм, контролем за фінансуванням і строками виконання заходів.

Необхідно прискорити розвиток ринкових економічних відносин між учасниками будівництва, формування раціональної регіональної структури, інфраструктури та спеціалізації учасників будівництва, структури капіталу галузі і рівня капіталізації, вдосконалити систему договірних відносин, формування вартості, ціни і прибутку учасників будівництва, достатніх для їхнього функціонування й розвитку.

Отже, на нашу думку, для реалізації стратегічних пріоритетних напрямів розвитку будівельної галузі в Україні необхідно зосередити увагу на:

- стандартизації та нормуванні у будівництві, що сприятиме удосконаленню діючого законодавства та нормативної бази й адаптуватиме їх до міжнародної нормативної бази;
- підготовці наукових кадрів вищої кваліфікації у сферах будівництва та архітектури, що дозволить підвищити рівень вирішення науково-технічних та технологічних проблем у зазначених сферах;
- розробленні нових методів розрахунку будівельних конструкцій, засобів досліджень та випробування конструкцій і матеріалів, необхідних для проектування та створення сучасних безпечних і надійних об'єктів будівництва;
- розробленні нових та удосконаленні існуючих проектів будинків і споруд різного призначення для звичайних та складних інженерно-геологічних умовах з метою створення умов безпечного проживання населення та технологічної безпеки будівель та споруд;
- вирішенні науково-технічних проблем будівельної теплотехніки, що забезпечить енергозбереження як у житлово-комунальному господарстві, так і у промисловому, та створить комфортні умови для проживання населення та виконання ним виробничих функцій.

УДК 658

Галина Нагорняк, Юрій Вовк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛІ ІННОВАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА

Halyna Nahorniak, Yuriy Vovk

THE INFLUENCE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGY TO IMPLEMENT INNOVATIVE MODELS OF SOCIETY

Створення системи інформаційного забезпечення інновацій як частки державної інфраструктури інноваційної діяльності забезпечить тісну взаємодію науки, промисловості і ринку. Проблему доступу до світових інформаційних ресурсів вирішує насамперед глобальна комп'ютерна мережа Інтернет, інформаційне наповнення якої охоплює усі сфери людської діяльності. Але безпосереднє застосування Інтернету, особливо в освіті, науці та інноваційній діяльності, витратне і недоцільне. Ці завдання забезпечують комп'ютерні мережі за видами діяльності (Інтранет), зокрема для сфери освіти і науки. Як показує досвід розвинутих країн світу, цю роль виконують потужні національні науково-освітні комп'ютерні мережі, яких у Європі більше, ніж 30, а також кампусові мережі університетів і наукових установ.

Інформаційну інфраструктуру у сфері освіти і науки можна умовно поділити на дві складові: транспортну комп'ютерну мережу передачі та її інформаційне наповнення, тобто сукупність усіх складових науково-освітнього процесу, що функціонують, використовуючи інформаційні технології. До напрямів науки, де вже широко застосовуються інформаційні технології, належать: державне управління і економіка, екологія, охорона навколишнього середовища, медицина, біологія; наукові дослідження в критичних технологіях (техногенні та гуманітарні катастрофи, системи соціального захисту, енергетичні системи тощо). Зазначені напрями науки, де вже зараз широко використовуються методи телематики, є, певною мірою, базою для створення і нарощування інформаційних ресурсів інновацій. Використовуючи потенціал університетів і наукових установ, зокрема в інформаційній сфері, можна значною мірою прискорити передачу інформації наукових досягнень до сфери виробництва, тобто до процесів запровадження нових технологій, конструювання, виготовлення, маркетингу та реалізації нової продукції і технологій.

В Україні, на шляху впровадження моделі інноваційного суспільства, інформаційні системи та розробки і впровадження інформаційних технологій дедалі більше проникають у всі галузі та сфери економіки, хоча здійснюються досить стихійно. Сьогодні Україна переживає комп'ютерний бум, повсюдне впровадження автоматизації, а питання підвищення рівня знань з питань інформаційної діяльності стають головним питанням керівників управлінсько-виробничих структур різних рівнів незалежно від їх форм власності. З метою підтримки процесів інформатизації суспільства урядом розроблені заходи з проблем стабілізації та координації таких робіт. Так, відомими Законами України "Про Концепцію Національної програми інформатизації, Про затвердження завдань Національної програми інформатизації" та іншими затверджена стратегія країни щодо розв'язання проблем забезпечення інформаційних потреб та інформаційної підтримки соціально-економічної, екологічної, науково-технічної, оборонної, національно-культурної та іншої діяльності у сферах загальнодержавного значення. На виконання урядових програм були розроблені Концепції регіональних програм інформатизації. Особливої уваги заслуговує Концепція Програми інформатизації м. Київ, де докладнішим чином виконаний аналіз сучасного стану та специфічних особливостей м. Київ як об'єкта інформатизації і визначені основні завдання розвитку міста з цього напрямку. Серед них: впровадження нових інформаційних технологій; створення цільових та загальноміських баз даних; розвиток міських телекомунікаційних мереж та відповідної інфраструктури; широке впровадження мережі Інтернет для систем розвитку електронної торгівлі, комерції і послуг, електронних музеїв, дошок оголошення, дистанційного та інтерактивного навчання тощо.

Упродовж нарощування та використання нових знань та необхідності підвищувати рі-

вень інформаційного розвитку завершена розробка білінгвової інформаційної системи, орієнтованої на її використання у провідній телекомунікаційній компанії України – державному підприємстві електрозв'язку “Укртелеком”. Ця система дозволяє при наданні послуг електрозв'язку на всій території України та за її межами мати автоматизовану, постійно діючу систему контролю та обліку технологічного процесу, тобто досить швидко та формалізовано здійснювати розрахунки вартості послуг в залежності від змін обсягів накладних витрат та вартості хвилин розмов, виставляти рахунки споживачам, проводити взаєморозрахунки з партнерами, зводити баланс рахунків клієнтів, працювати з дебіторами тощо.

Сьогодні така система вже використовується широким колом підприємств, оскільки вона розподіляється на два класи: локальні білінгвові системи, які призначені для використання у внутрішньому середовищі підприємства; операторські білінгвові системи, які можуть бути використані компаніями-операторами телефонного, мобільного, пейджингового зв'язку, IP-телефонії тощо. Обов'язковою складовою цих систем є розробка необхідної проектної та експлуатаційної документації, а також технологій підтримки і поширення нових версій системи. Це потребує великих капітальних вкладень (які, до речі, окупаються достатньо швидко) і може бути реалізовано двома шляхами: купівля готової системи або розробка власними силами. Купити у західних фірм такі розробки неважко, але в Україні є свої специфічні особливості, які потягнуть за собою необхідність доробки імпортованих програм, а відповідно – додаткових коштів, часу та фахівців. Це: часті законодавчі зміни; велика кількість пільговиків і практика часткового відшкодування пільгових витрат різним організаціям; змішане використання телефонних апаратів (наприклад, до 18 годин його експлуатує організація, після зазначеного часу – фізична особа) тощо. Виходячи з цього, для отримання максимально можливих результатів від використання білінгвової системи слід її створювати власними силами, та її вартість буде нижчою, виходячи з оперативності роботи національних спеціалістів та рівня їх заробітної плати. Слід розуміти, що білінгвові системи є складними програмно-технічними комплексами, які включають потужні сервери для виконання великих обсягів обчислень та підтримки баз даних, потужні принтери, розгалужену мережу передачі даних для забезпечення функціонування величезної кількості робочих місць.

Інформаційна система забезпечення інноваційної діяльності повинна сприяти створенню ринку інформаційних продуктів і послуг і ґрунтуватися на системі обробки як вітчизняного, так і світового інформаційного потоку різного виду документів у сфері науки і техніки, включаючи електронні ресурси науково-технічних бібліотек, а також інформаційні фонди організацій у галузях і регіонах України. Основу цієї системи може становити інформаційне наповнення науково-освітніх мереж, а також ресурси найбільших інформаційних установ України: Українського інституту науково-технічної інформації міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, Національної бібліотеки ім. Вернадського тощо.

УДК 658

Зоряна Оксентюк, Ксенія Сорокіна

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕФЕКТИВНОЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Zoryana Oksentyuk, Kseniya Sorokina

THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN PROVIDING EFFECTIVE ECONOMIC ACTIVITY

Роль інформаційних технологій та автоматизованих інформаційних систем у господарській діяльності підприємств постійно зростає. При виконанні внутріфірмових процесів функція інформаційних технологій перестала бути допоміжною, перетворившись в найважливішу складову частину продукту або виробничих потужностей. Господарські ризики сьогодні багато в чому визначаються ризиками в цій сфері. Реалізація ж сучасних високопродуктивних організаційних проектів (наприклад, “віртуальних організацій” без твердої прив’язки виробничих ділянок до визначеного місця), вимагає повного використання потенціалу інформаційних технологій за допомогою телекомунікаційних засобів.

Поява сучасних економічних інформаційних систем зумовлена необхідністю обробки великих масивів інформації за жорстких обмежень часу на видачу результатів. Ці системи мають складну формалізацію процедур прийняття рішень для переважної кількості задач, високий ступінь інтеграції елементів, які входять до складу системи, значне число зв’язків між елементами, характеризуються гнучкістю і можливістю модифікації.

“Інформаційний вибух”, який стався останнім часом і перетворив індустріальну економіку на інформаційну, значно змінив усі суспільні процеси. Так, сьогодні ефективність суспільних процесів, у яких беруть участь сировина, енергія, машини, визначається не стільки кількістю виробленої продукції, скільки корисністю інформації, яка була задіяна у цих процесах. Її дія виявляється у зниженні кількості матеріальних елементів використання у виробничих процесах (сировини, машин, енергії тощо) і підвищенні споживчої вартості продукції, що виробляється. При цьому підвищується наукоємність виробничих процесів, а продуктивність праці визначається обсягом уречевленої інформації і здатністю брати участь у виробництві нової інформації, нових знань. У результаті різкого зниження матеріалоемності та енергоемності виробництва економіка набуває прозорості, єдності і неподільності, що властиво біологічним процесам, в яких закладено великі можливості для досягнення найвищого рівня продуктивності праці.

У зв’язку з ростом значення інформаційних технологій у забезпеченні успіху фірми подібна політика неприйнятна. Загальнофірмовий менеджмент повинний шукати шляхи усунення або компенсації слабких місць у своїй роботі. Зміни вимог до груп інтересів у сфері інформаційних технологій обумовлені динамікою розвитку підприємств і зовнішнього середовища. Основні аспекти цього розвитку і їхній вплив на роль інформаційних технологій у керуванні підприємством полягають у децентралізації та рості інформаційних потреб, від обробки даних через інформаційні системи до керування знаннями.

Орієнтація на максимальне зближення з клієнтом зажадала від підприємств переходу до горизонтальних, децентралізованих структур. Прийняття рішень в умовах децентралізації призвело до різкого росту потреб в інформації щодо процесу виробництва товарів і послуг. Виникла необхідність у більш докладному ознайомленні третьої сторони зі станом справ у відповідних господарських областях. У новій ситуації забезпечення інформацією з усіх напрямків повинно функціонувати бездоганно.

Використання інформаційних технологій покликане нівелювати організаційну складність підприємства. Раніше це досягалося завдяки покладанню на комп’ютери складних обчислень і обробки документації в дуже великих обсягах. Сьогодні мова йде про те, щоб ускладнені горизонтальні і вертикальні моделі взаємозв’язків (структури яких у свою чергу постійно міняються) удосконалювалися за допомогою нової комунікаційної технології.

Раніше на підприємствах встановлювалися могутні системи обробки, що готували величезну кількість цифрових звітів, на базі яких у наступному здійснювалося керування господарською діяльністю. Зараз питання зводиться до того, щоб розробити таку технологію, за допомогою якої можна було б постійно тримати в курсі подій менеджерів і їхніх партнерів, що приймають рішення в умовах децентралізації. Нові інформаційно-технологічні системи повинні забезпечувати не якусь абстрактну господарську систему, а конкретних партнерів, що у різноманітних формах беруть участь у господарському процесі.

Швидкий розвиток мереж локальних систем з надрегіональною і навіть інтернаціональною структурою приводить до широкого залучення засобів телекомунікацій. Організаційно це веде до ліквідації границь підприємства. Усе складніше стає визначити, де воно починається і де кінчається. Створення й і експлуатація відповідної комунікаційної структури для подібних “віртуальних підприємств” відносяться до задач інформаційного менеджменту, так само як і класична функція забезпечення виробничого процесу або розробки товарів і послуг на базі інформаційних технологій. Справа при цьому стосується не тільки обробки інформації, але і раціонального розподілу знань.

Сьогодні інформація на підприємствах обробляється у рамках найрізноманітніших систем. Забезпечення їхньої широкої доступності для всіх співробітників (а також зовнішніх партнерів) і полегшення тим самим прийняття творчих рішень може стати важливим фактором успіху для багатьох підприємств. Разом з тим об’єднання по вертикалі і горизонталі інформаційно-технологічних систем, що виникли в умовах децентралізації, здається майже неможливим. У всякому разі в класичних областях інформаційних технологій подібний досвід відсутній. Проте інтеграція повинна відбутися.

Установлення подібної мети необхідне вищому менеджментові для керування змінами. Організаційним важелем у її досягненні можуть стати віртуальні, надгалузеві підприємницькі інтеграційні групи. Можливо, такі групи зможуть навіть керувати функцією інформаційних технологій. Метою в цьому випадку міг би стати інтеграційний підхід до взаємозалежних технологічних, соціальних, функціональних і господарських процесів.

Капіталовкладення в інформаційні технології сьогодні спричиняють численні наслідки. З одного боку, вони відкривають значні перспективи, а з іншого боку – можуть позбавити підприємство деяких можливостей у майбутньому через залежності, пов’язані зі швидкими технологічними змінами. Тому рішення про капіталовкладення в інформаційні технології не повинні прийматися, поки не отримана відповідь на питання, по якому шляху піде розвиток наступного покоління технологій.

Нова технологія підвищує продуктивність, допомагає фірмі домогтися кращих господарських результатів. Поряд з цим менеджери повинні знати про те, як мислять і як працюють люди, що використовують нову технологію. Фірмам, яким це вдається краще, можуть сподіватися на більшу віддачу від засобів, вкладених в інформаційні технології.

УДК 336.3+347.736

Галина Машлій, Ірина Пославська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЗАПОБІГАННЯ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВ

Galuna Mashliy, Iruna Poslavska

MAIN AREAS OF PREVENTION CORPORATE BANKRUPTCY

У системі управлінських рішень щодо ефективного управління фінансами і виробництвом підприємства, правильного визначення стратегічних цілей і тактики їх реалізації важлива роль відводиться заходам по усуненню банкрутства підприємства. Вони повинні бути спрямовані на вдосконалення управління, зростання ефективності виробництва і конкурентноздатності продукції, що випускається, підвищення ефективності праці, покращення фінансово-економічних результатів діяльності.

Вибір стратегії попередження банкрутства і ефективність заходів підприємств по залученню ринкових механізмів залежить від системи управління фінансами на підприємстві. Вона, в свою чергу, визначається стратегічними цілями і тактичними задачами діяльності підприємства. Таким чином, цілями антикризової стратегії підприємств повинні бути:

- забезпечення ліквідності і платоспроможності підприємства на підставі оптимального поєднання власних і залучених джерел засобів;
- отримання прибутку і забезпечення відповідного рівня рентабельності, достатнього для задоволення всіх своїх потреб при здійсненні основної, інвестиційної і фінансової діяльності.

Як показав досвід минулих років, у системі запобігання банкрутства надзвичайно важлива роль повинна відводитися створенню державою сприятливих умов і запобіганню значних негативних наслідків економічних криз. Держава також повинна проголосити, що її головною метою є ефективне макроекономічне регулювання, боротьба з інфляцією, підтримка національного виробництва. Для цього необхідно:

- створити умови, що забезпечують підприємствам можливість поповнювати власні оборотні засоби та акумулювати інвестиційні ресурси;
- реалізувати економічні заходи, що розширюють можливість підприємств по використанню позичених засобів. Для цього необхідно знижувати облікову ставку НБУ до світового рівня, ввести державну гарантію за кредитами для окремих підприємств, що представляють стратегічно важливі для держави сектори економіки;
- прийняти ефективні заходи щодо різкого скорочення неплатежів по залученню таких ринкових інструментів як комерційний кредит, вексель, чек;
- внести зміни до податкової політики, спрямувавши її на стимулювання виробництва та процесів інвестування;
- спрямувати митну політику на захист національного виробника.

УДК 330.322

Галина Машлій, Марія Процюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СУЧАСНИЙ СТАН ІНОЗЕМНОГО ІНВЕСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

Galyna Mashliy, Mariya Protsyuk

CURRENT STATUS OF FOREIGN INVESTMENT IN UKRAINE

Іноземні інвестиції є провідником сучасних технологій виробництва та управління, своєрідною „перепусткою” на світові ринки товарів та капіталів, дозволяючи при цьому компенсувати дефіцит національних грошових коштів. На сьогоднішній день потреба в інвестиціях для структурної перебудови української економіки зростає. В умовах ринкового трансформування економіки України в умовах недостатнього обсягу власних інвестицій дуже гострою є потреба в значних іноземних інвестиціях, оскільки для більшості країн з перехідною економікою ефективно використаний іноземний капітал стає ключовим фактором їх розвитку. Проте непривабливий інвестиційний клімат в Україні негативно впливає на можливості активізації процесу залучення прямих іноземних інвестицій в економіку країни. В Україні існують об’єктивні й суб’єктивні фактори, які стримують процес іноземного інвестування, а саме:

- нестабільне законодавство, відсутність надійних гарантій захисту від його змін для іноземних інвесторів;
- повільні темпи приватизації. Іноземні інвестори при вкладанні коштів у інвестиційні проекти віддають перевагу приватним підприємствам;
- низька купівельна спроможність значної частини населення зменшує можливість реалізації на внутрішньому ринку продукції;
- невисокий рівень розвитку інфраструктури, яка могла б забезпечити швидкий оперативний зв’язок України з іншими країнами, надавати необхідні послуги для оперативного управління діяльністю підприємств з іноземними інвестиціями.

На макроекономічному рівні надходження прямих іноземних інвестицій регулюється такими інструментами, як податки, тарифи, амортизація, заробітна плата, ціни і валютний курс, а на мікроекономічному – інструментами, що детермінують функціональність фірми (вимоги до власності; місцеве регулювання рівня цін; лімітування фінансових засобів для інвестицій і набору робочої сили).

Серед шляхів розв’язання проблеми залучення іноземних інвестицій можна вказати:

- податкові канікули;
- низькі податкові ставки, які застосовуються до широкої бази оподаткування;
- використання методів прискореної амортизації основних фондів, зменшення оподаткування прибутку на суму інвестицій, використання податкового інвестиційного кредиту.

Найістотношою перешкодою для діяльності іноземних інвесторів в Україні є недосконалість відповідного законодавства та високий рівень корупції.

Таким чином, в Україні необхідно розробити єдину чітку стратегію залучення іноземних інвестицій, оскільки вкладення грошей нерезидентами в економіку держави є органічною частиною інвестиційної політики

УДК 336.647

Роман Рогатинський, Наталя Гарматій, Ірина Химич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДИК

Roman Rogatynski, Nataliya Garmatiy, Iryna Khymych

DESIGN OF FINANCIAL STREAMS OF ENTERPRISE WITH MODERN METHODS

У сучасних антикризових методах управління фінансовими потоками коштів на підприємствах, важливим аспектом є моделювання фінансових потоків на підприємстві на основі сучасних методик, оскільки використання традиційних методів оцінювання таких як бухгалтерський (недисконтовані показники) та фінансовий не дозволяють оцінити фінансові потоки на підприємстві на певний приведений момент часу(t). До більш нових методик, описаних науковцями у своїх працях[1] є такі як, розрахунок чистої теперішньої вартості грошових потоків(NPV). Показник NPV є загальним фінансовим підсумком впровадження інновацій на підприємстві в абсолютному виразі.

NPV розраховується як сума дисконтованих грошових потоків за весь операційний цикл впровадження інновацій:

$$NTV = \sum_{t=1}^T \frac{CFt}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

де T – тривалість життя проекту;
 CF – грошовий потік у періоді часу;
 r – коефіцієнт дисконтування.

Цю формулу наведено з урахуванням того, що грошові потоки періоду вкладення інвестиційних коштів мають від'ємне значення і сума таких від'ємних грошових потоків становить обсяг вкладених інвестицій із знаком мінус. Надходження від проекту мають додатне значення і їхня сума становить віддачу на вкладений капітал [1]. Таким чином, вихідну формулу для підрахунку NPV часто записують так:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{Cht}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{Cbt}{(1+r)^t}, \quad (2)$$

де Cht – грошові надходження у періоді t ;
 Cbt – грошові витрати у періоді t .

Згідно з цією формулою NPV визначається, як різниця між віддачею на капітал та обсягом вкладених коштів. Із формули розрахунку NPV впливають такі загальновідомі арифметичні властивості:

- адитивність
- транзитивність
- антисиметричність

Найбільш прийнятним доказом переваг NPV порівняно з іншими показниками є те, що він дає виразний вимір впливу інвестицій на вартість підприємства. Особливої ваги набуває цей факт у випадку, коли підприємство використовує залучений капітал, зокрема акціонерний.

Оскільки до допомогою тільки одного методу та критерію оцінити інновації, тобто фінансові потоки на підприємстві є складно, використовується ще такі критерії як індекс прибутковості та термін окупності інновацій або інвестиційного проекту.

Індекс прибутковості показує відносну прибутковість проекту або дисконтовану вартість грошових надходжень у розрахунку на одиницю власного капіталу. Індекс прибутковості розраховується за формулою [1 с. 140].

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{CF_{ht}}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{CF_{bt}}{(1+r)^t}}, \quad (3)$$

Для ефективних та прибуткових проектів значення індексу прибутковості не повинно бути меншим 1. Проекти з більшим значенням індексу прибутковості вважаються більш стійкими та ефективними.

Значимо, що NPV та індекс прибутковості знаходяться у прямій залежності із зростанням NPV для проекту зростатиме й індекс прибутковості і навпаки.

Період окупності проекту – це період часу, необхідний для того, щоб чисті дисконтовані прибутки від інвестицій покрили витрати на них [1, с. 147].

$$\sum_{t=1}^{PBP} \frac{CF_{ht}}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{CF_{bt}}{(1+r)^t}. \quad (4)$$

Період окупності повинен бути меншим від операційного циклу проекту. Даючи інформацію про строк відшкодування інвестицій, показник РВР впливає на ступінь ліквідності інвестованих засобів і тому часто виступає «грубою» мірою інвестиційного ризику, пов'язаного з ліквідністю.

Також один з нових та перспективних методів моделювання фінансових потоків на підприємстві – це метод реальних опціонів. Оцінювання інновацій на підприємстві, та інвестиційних проектів на основі методу реальних опціонів базується на припущенні, що будь яка інвестиційна можливість розглядається як опціон, тобто право, але не обов'язок на створення чи придбання активу протягом певного часу. Використання методики реальних опціонів дозволяє врахувати можливість гнучко реагувати на зміни зовнішнього середовища. Вказана методика відходить від розповсюдженої практики пасивного управління активом і передбачає можливість використання виникаючих синергетичних ефектів.

Використання методики реальних опціонів змінює концепцію ведення бізнесу і передбачає перехід від чіткого слідування планам реалізації проекту до використання принципів гнучкості у прийнятті управлінських рішень. Оцінку вартості інвестицій [2], що включає в себе опціонну вартість або вартість управлінської гнучкості, визначається як:

$$NPV \text{ expanded} = NPV + ROV, \quad (5)$$

де $NPV \text{ expanded}$ – чиста приведена вартість інвестицій з врахуванням управлінської гнучкості;

NPV – чиста приведена вартість;

ROV – опціонна вартість.

Резюмуючи сказане можна зробити такий висновок, що для об'єктивної оцінки вартості грошових потоків на підприємстві доцільно використовувати декілька різних методик, та спів ставляти отримані результати, та дозволить використати принцип гнучкості у прийнятті управлінських рішень.

Література

1. Вовк В. М. Інвестиції та їх оптимізаційні моделі: Навч. посібник / В. М. Вовк, І. М. Пославська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 286 с

УДК 658

Ірина Нагорняк

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ЗНАНЬ
ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО
ЗРОСТАННЯ ПІДПРИЄМСТВ У СУЧАСНИ УМОВАГОСПОДАРЮВАННЯ**

Iryna Nahorniak

**INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY OF KNOWLEDGE
AS A TOOL FOR SOCIAL AND ECONOMIC GROWTH OF
ENTERPRISES IN THE MODERN BUSINESS ENVIRONMENT**

Природні та науково-технічні зміни, які відбуваються у процесах розвитку людства, неминуче ведуть до якісних соціально-економічних змін. І в першу чергу – у необхідності, наявності, способах обробки, передачі та використанні інформації, а відповідно й знань, та формуванні нової ери суспільного розвитку – інноваційної. У зв'язку з цим відслідковуються зміни в інформаційній інфраструктурі на всіх етапах роботи з інформацією та в процесах накопичення й використання баз і банків знань. Завдяки електронним комунікаціям та устаткуванню, відповідному матеріальному забезпеченню, інформаційним технологіям відбувається їх поєднання для вироблення знань, а на цій основі – товарів та послуг, створення сприятливих умов розвитку людей, суспільства в цілому.

Перехід держави на новий рівень соціально-економічного розвитку, зокрема, пов'язаний з індустріально-технологічним розвитком, неможливий без використання нових знань. Ефективність такого переходу досягається впровадженням інноваційних процесів. Вони мають стати елементом державної політики і об'єднати у цілісну систему генераторів нових знань – сферу науки – і споживачів цих знань – сферу виробництва і технологій.

Сучасний етап розвитку людства – ера інформатизації та інноваційного розвитку – характеризується поступовою, але стійкою глобалізацією та інтернаціоналізацією, пришвидшеними темпами розвитку всіх економічних процесів. Розвиток інформаційних технологій практично за двадцять років досягнув небувалих розмірів. Це дозволяє створювати значну кількість нових робочих місць, збільшувати обсяги внутрішнього національного продукту.

Практично кожний економічний об'єкт або його частину можна розглядати як систему, яка прагне у своїй діяльності до вирішення стратегічних проблем, досягнення визначеної мети, тобто організації такого управлінсько-виробничого процесу, який дозволив би максимально задовольнити потреби споживачів і одержати необхідні прибутки від своєї діяльності. Для реалізації такої задачі кожний об'єкт потребує наявності необхідної інформації, досить обширних знань, навичок роботи з нею та каналів зв'язку зі всіма учасниками своєї господарської діяльності.

Сьогодні така проблема вирішується за допомогою наявності телекомунікацій та використання інформаційних технологій, які дозволяють практично миттєво підключатися до будь-яких електронних масивів, отримувати інформацію і використовувати її для аналізу, прогнозування, прийняття управлінських рішень у сфері бізнесу, комерції, маркетингу тощо. Таким чином, інформаційні технології – це сукупність методів, виробничих процесів та програмно-технічних засобів, які забезпечують збір, зберігання, обробку, передачу та використання інформації, або іншими словами – підсилювачі інтелектуальних можливостей людей та машин, основа розвитку продуктивних сил. Причому всі ці дії спрямовані на зниження працездатності процесів використання інформаційних ресурсів, підвищення їх надійності та оперативності. В економічному аспекті інформаційні технології відіграють роль генератора доданої вартості, оскільки через інтерактивний діалог з користувачем виступають одним із засобів створення інформаційної продукції, а відповідно – породжують додаткову вартість, збагачуючи та диференціюючи інформаційні джерела.

Процес глобалізації почався з появою глобальної мережі Інтернет, яка через IP-протоколи поєднала всі локальні і національні бази інформаційних ресурсів. Завдяки цьому

стало можливим спілкування людей всього світу незалежно від місця знаходження та часу доби. Розробка ж систем та технологій перекладу з мови на мову усунули перепони розуміння та споживання інформації людей різних мов та національностей. Цілодобове підключення підприємця до інформації про стан ринків, які його цікавлять, докорінно змінило умови проведення бізнесових операцій, що зробило економіку загальносвітовою та відкритою зі всіма з цього випливаючими позитивними результатами.

Інформаційні технології можна поділити на дві категорії: технології, які поєднують між собою електронні потоки передачі інформації, та технології, за допомогою яких реалізуються соціально-бізнесові процеси. Тенденція ускладнення інформаційного продукту та послуг проявляється через здатність інформаційних технологій генерувати інформаційний продукт у відповідності до запиту і надавати його споживачу у зручний час, у визначеній формі та певними каналами зв'язку, що певним чином ускладнює процеси обробки інформації, але підвищує її цінність й оперативність.

Забезпечення сумісності проявляється через здатність інформаційних технологій, завдяки стандартизації програмних, апаратних та інформаційних компонентів, забезпечити уніфікацію зовнішніх форм всіх етапів роботи з інформацією, формалізацію даних, можливість вільного обміну та зберігання різноманітної інформації, координувати розробку протоколів взаємодії стандартних інтерфейсів апаратних засобів. Сумісність і взаємодія починаються і закінчуються всіма видами інформації – мова, дані, знання, відображення у статистиці та динаміці, почуття, зір тощо. При цьому посилюються компоненти впливу з боку інформаційних систем (наприклад, механічні вібрації, потоки повітря, запах тощо) і водночас відкриваються можливості відчувати, бачити й працювати з інформацією та продуктами її обробки у відповідності до підвищених сучасних вимог.

Ліквідація проміжних ланцюгів – це процес розробки нових методів роботи з інформацією та продуктами її обробки, які створюють умови перетворення їх у зручні та доступні для негайного використання споживачем форми. Наприклад, автоматизація ліній телефонного зв'язку привела до ліквідації працівників, які поєднували між собою абонентів; поява мережі Інтернет привела до ліквідації цілого заgonу посередників (торгових агентів, біржових брокерів, поштової розсіпки, спілкування через традиційні лінії телефонного зв'язку тощо). Значні обсяги функцій проміжних ланцюгів замінені завдяки існуванню Інтернет-технологій. Так, поява електронних магазинів дозволила прискорити процеси подачі запитів та отримання необхідної продукції, зекономити час виробників та споживачів, а головне – зменшити обсяги витрат при використанні сучасних технологій купівлі-продажу товарів через мережу електронної торгівлі. Тут ліквідуються склади, магазини, деякі банківські та транспортні функції. Завдяки інформаційним технологіям з'являється можливість миттєвого спілкування споживачів та виробників, що дозволяє будь-який виробничий процес почати без довгих роздумів та підготовки, змінювати організаційно-виробничі підходи, якісно-споживчі характеристики товарів.

УДК 657

Надія Селезньова, Ірина Казакова

Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Україна

ВПЛИВ РОЗМІРУ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Nadya Selezneva, Iryna Kazakova

EFFECT SIZE MATERIAL FLOW ENTERPRISE PERFORMANCE

Організація рівномірного просування матеріального потоку між стадіями логістичного ланцюга сприяє зменшенню потреб у виробничих запасах і зменшенню витрат на їх утримання та скороченню тривалості знаходження фінансових коштів в запасах, що дозволяє, по-перше, вивільнити фінансові ресурси, заморожені в запасах, а, по-друге, підвищити інтереси потенційних інвесторів внаслідок покращення основних показників фінансово-господарської діяльності, тому розгляд питання впливу руху матеріального потоку на фінансовий стан, результати роботи та інвестиційну привабливість набуває особливого значення за сучасних умов розвитку промислових підприємств, які характеризуються обмеженістю всіх видів ресурсів та низькою ефективністю результатів їх роботи. Оцінити вплив організації руху матеріального потоку на фінансовий стан та результати діяльності промислового підприємства можна за допомогою комплексного показника, в якості якого виступає показник інвестиційної привабливості. Порівняння значення даного показника для різних підприємств або для різних періодів функціонування одного підприємства надає змогу адекватно оцінити рівень інвестиційної привабливості суб'єкта господарювання з точки зору його рейтингу для потенційного інвестора.

Від розуміння логіки інвестиційних процесів залежить адекватність практичних інвестиційних рішень, що приймаються на різних етапах інвестиційного процесу, одним з найважливіших якого є вибір об'єкту, в який будуть вкладені інвестиційні ресурси і на який, в більшості випадків, впливає така економічна категорія, як «інвестиційна привабливість».

На сьогодні науковий досвід враховує значну кількість праць як закордонних так і вітчизняних вчених, присвячених проблемам визначення та тлумачення «інвестиційної привабливості підприємств», але в них відсутній єдиний підхід до визначення даного поняття. Узагальнюючи думки вітчизняних авторів можна виділити наступні підходи до даного питання:

- 1) інвестиційна привабливість підприємства як умова його;
- 2) інвестиційна привабливість підприємства як умова інвестування;
- 3) інвестиційна привабливість підприємства як комплекс;
- 4) інвестиційна привабливість підприємства як показник ефективності інвестицій.

В кожному з наведених вище груп визначень інвестиційної привабливості промислових підприємств відбивається лише одна з ознак, тому жодне з наведених визначень не відбиває суті інвестиційної привабливості промислового підприємства в межах логістичної системи.

Враховуючи твердження вітчизняних авторів щодо інвестиційної привабливості промислового підприємства, зрозуміло, що явище, яке з одного боку відображає здатність до ефективного використання інвестиційних ресурсів і через оцінку його фінансового становища; з іншого боку, розкриває перспективи розвитку підприємства за умов ефективного використання наявних ресурсів та залучення зовнішніх ресурсів. Можливо оцінити вплив вивільнення коштів з логістичного потоку на фінансовий стан підприємства через оцінку інвестиційної привабливості підприємства.

До першої групи факторів, що приймаються до уваги інвестором при виборі об'єкту інвестування відносяться виробничо-технологічні, ресурсні, інституціональні, нормативно-правові, інфраструктурні, а також експортний потенціал, ділова репутація і т.д.

До другої групи факторів, що впливають на саму інвестиційну привабливість суб'єкту господарювання пропонується відносити фінансово-економічні, що здійснюють прямий вплив на рівень привабливості підприємства, та соціальні і інформаційні, що впливають опосередковано.

Слід зазначити, що при розгляді факторів підвищення інвестиційної привабливості підприємства, доцільно більш детально розглянути фінансово-економічні, до яких, як правило, відносяться наступні:

- 1) підвищення ефективності використання основних фондів на підприємстві;
- 2) ріст ефективності використання оборотних коштів;
- 3) підвищення ліквідності, фінансової стійкості та платоспроможності підприємства;
- 4) удосконалення управління прибутком;
- 5) запровадження маркетингових заходів;
- 6) управління ціноутворенням на продукцію підприємства;
- 7) впровадження моніторингу цін на сировину та комплектуючі вироби;
- 8) зростання ефективності діяльності підприємства за рахунок впровадження екологічно безпечного обладнання;
- 9) управління якістю.

Визначимо значення узагальнюючих групових показників та інтегрального показника інвестиційної привабливості для машинобудівних підприємств Донецької області при зменшенні рівня запасів на 10%. Зміну рівня запасів проведемо для Сніжнянського заводу хімічного машинобудування при незмінних значеннях вихідних даних для інших підприємств. Також проставимо ранги для підприємств відповідно до значення інтегрального показника інвестиційної привабливості (чим більше значення інтегрального показника інвестиційної привабливості підприємства, тим вищий у нього рейтинг).

Аналізуючи отримані результати можна зробити наступні висновки:

- від'ємні значення деяких узагальнюючих групових показників інвестиційної діяльності машинобудівних підприємств свідчать про незадовільний рівень або рентабельності, або ділової активності, або ліквідності, платоспроможності та фінансової стійкості, або показників потенціалу акцій;
- при зменшенні рівня запасів на 10% для Сніжнянського заводу хімічного машинобудування значення рейтингу його інвестиційної привабливості змінилося на одну позицію, що свідчить про позитивний вплив розміру матеріального потоку на інвестиційну привабливість та загальний її рейтинг і про доцільність впровадження удосконаленої системи управління рухом матеріального потоку.

УДК 658

Ліля Тепер, Михайло Галушчак

Тернопільський національний технічний університет, Україна

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ У БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

Liliya Teper, Mukhajlo Halushchak

SYSTEM OF QUALITY MANAGEMENT IN A BUILD INDUSTRY

В умовах глобалізації ринку проблема якості є актуальною для всіх країн та організацій, тому що тільки продукція високої якості може бути конкурентоспроможною. Під якістю продукції розуміється сукупність властивостей, що визначають ступінь її придатності задовольняти визначені потреби людей відповідно до призначення. Це поняття поширюється на усі види продукції, включаючи і будівельну.

Якість продукції належить до числа найважливіших показників виробничо-господарської діяльності підприємств і об'єднань. Підвищення якості продукції в значній мірі визначає темпи науково-технічного прогресу, стає одним з головних важелів підвищення ефективності виробництва та добробуту суспільства. Проблема підвищення якості є в даний час однією з найбільш важливих і складних проблем економічного і технічного розвитку. Якість - категорія, що змінюється в часі. Ріст суспільних потреб, технічних і економічних можливостей для їхнього задоволення обумовлює і підвищення вимог до якості. Наприклад, сьогодні вимоги до якості житлових будинків значно вищі за ті, що були декілька десятків років тому. Якість будівельної продукції є складним поняттям. Вона характеризується за допомогою низки показників, таких як експлуатаційні властивості, надійність, довговічність, технологічність, естетичність.

Управління якістю продукції - це встановлення, забезпечення і дотримання необхідного рівня якості продукції при її розробці, виготовленні та експлуатації, що досягається шляхом систематичного контролю за якістю і цілеспрямованого впливу на умови й фактори, від яких вона залежить. Система управління якістю продукції має багаторівневий комплексний характер. Вона забезпечує єдність і взаємозв'язок технічного, організаційного, економічного, соціального і правового аспектів. Управління охоплює основні елементи виробництва, які впливають на якість продукції: засоби праці, предмети праці, саму працю. Сучасна ринкова економіка висуває високі вимоги до якості продукції, рівень якої багато в чому визначає конкурентоспроможність підприємства та його позиції на ринку в умовах жорсткої боротьби за споживача. Оскільки, міжнародне визнання країни, її авторитет залежить від якості її продукції, то українським системам якості необхідно керуватися такими принципами: орієнтація на споживача; безперервне удосконалення виробництва і діяльності в сфері якості; безперервне підвищення компетентності працівників організації; забезпечення якості на всіх стадіях життєвого циклу товару; участь усього персоналу у вирішенні проблем якості. Цілям установа вимог до якості продукції служить нормування якості і проектування будівельних об'єктів. Нормування якості полягає в розробці документів, що регламентують вимоги до якості на етапі проектування, виробництва й експлуатації. До таких документів відносяться будівельні норми і правила, стандарти, технічні умови.

Для забезпечення належної якості у будівельній галузі можна виділити такі етапи управління якістю: планування і прогнозування якості; заводську атестацію продукції за категоріями якості; оцінку та аналіз якості виробів; контроль якості продукції; стимулювання; забезпечення якості засобів праці, предметів праці, інформації; підвищення кваліфікації працівників з питань якості; метрологічне забезпечення якості.

Підвищення якості будівельної продукції є найважливішою умовою інтенсивного розвитку будівельної галузі в цілому. Впровадження ефективної системи якості дасть поштовх для прискорення науково-технічного прогресу, покращення показників використання основних виробничих фондів і капітальних вкладень, зниженню затрат трудових, матеріальних та фінансових ресурсів, удосконалення технології, організації і управління виробництвом, та як результат - підвищення ефективності діяльності.

УДК 658.5

Василь Худз'як, Віктор Паляниця

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СПОЖИВАЧІ-НОВАТОРИ ЯК РУШІЇ ПРИДБАННЯ ТОВАРІВ

Vasyl Khudzik, Viktor Paliyanytsiya

CONSUMERS-INNOVATORS AS RENDERING-ENGINES OF ACQUISITION OF COMMODITIES

Споживачі новатори – це порівняно маленька група, яка найпершою купує новий товар. Соціологи визначають новаторами перших 25% учасників соціальної системи, які приймають новизну. Вони купують товар протягом перших 3-х місяців. Дослідники визначають новаторів за ступенем новизни товару: купують мінімальну кількість новинок із певної групи нових товарів.

Новатори мають набагато більше інтересу до інновацій, ніж ранні послідовники та консерватори. За теорією впровадження ранні покупці невеликих електромобілів набагато більше зацікавлені в автомобілях ніж ті, які купують з причини зручності маленькі авто протягом того самого періоду або які купують їх, але пізніше. Новатори швидше отримують необхідну інформацію з неофіційних джерел та засобів масової інформації, яка надає більше уваги для роздумів про купівлю нових товарів чи послуг, ніж це робить інша категорія споживачів. Досить часто впливає на прийняття чи не прийняття нового типу товару іншими споживачами лідер новатор.

Якщо новатор у захваті від нового товару і розхвалює його іншим, то цей товар може отримати швидке широке визнання. Якщо новатор незадоволений товаром і відмовляє інших від користування, то прийняття може бути досить обмеженим або навіть призвести до «смерті» товару. Якщо товар не викликає особливого захоплення, то споживачі-новатори не мають стимулу давати будь-які поради щодо товару. В таких випадках менеджер з маркетингу повинен через засоби масової інформації і за допомогою “особливого продажу” вплинути на майбутніх покупців.

Існують риси, які відрізняють споживача-новатора від інших категорій споживачів: новатор здебільшого менш категоричні, готові спробувати новий товар або незнайомий товар без страху; новатори зазвичай внутрішньо націлені коли приймають рішення про купівлю товару, покладаючись на власні цінності та стандарти; новатори є більш готовими сприйняти нове і незнайоме, вони воліють покластися на власні норми та переконання. Вони більш прихильно реагують на інформацію про товар або рекламу, що є природнім для їх мотивованої зацікавленості у товарі, вони готові оцінити якості нового товару, покладаючись на власні стандарти.

Ризики придбання нових товарів є одним із факторів споживчої поведінки, мірою невпевненості, яку споживач відчуває перед купівлею нового товару. Дослідження показують що новатори характеризуються низьким ступенем ризику придбання, вони відчувають мало страху перед використанням нового товару чи послуги, тобто відчуття суттєвого ризику обмежує новизну. Тому новатори частіше дізнаються про нововведення ніж інші. Новатори схильні шукати вигоди від спеціальних заходів просування; знижок безкоштовних екземплярів товару.

Споживачі-новатори є не тільки важливим сегментом ринку з точки зору лідерства у використанні новинок, а і реальний ринку збуту. Їх схильність до пошуку перспективних товарних марок, використання товарів різних та унікальних напрямів, їхнє позитивне становлення до засобів просування є гарантією того, що новатори будуть користуватися певною товарною маркою до того часу поки не знайдуть кращої альтернативи.

УДК 640.4-022.532:658.589

Шепелева Светлана, Гончаренко Виктория
ДонНУЭТ им. Михаила Туган-Барановского, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ГОСТИНИЧНО-РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ

Shepeleva Svetlana, Goncharenko Victoria

THE USE OF NANOTECHNOLOGY IN THE HOTEL AND RESTAURANT BUSINESS

Несколько десятилетий специалисты в области маркетинга пытаются понять причины, по которым потребители выбирают тот, а не иной товар, услугу, бренд. Ученые уже давно исследуют влияние запахов на жизнь человека. Данной проблеме посвятили свои работы М. Лингстром, А. Хирш, Х. Шифферштайн. К сожалению, отечественные ученые недостаточно уделяют внимание исследованиям о воздействии ароматов на человека.

По мнению специалиста в области маркетинга и теории брендинга М. Линг-строна, человек воспринимает мир с помощью пяти чувств одновременно: зрение, слух, обоняние, вкус и осязание. Через эти каналы он получает всю информацию об окружающем его пространстве, а, значит, и основания для принятия любого решения.

Американский психиатр доктор А. Хирш – первый ученый, который провел исследования запахов в современной психологии. А. Хирш установил, что определенные запахи вызывают конкретные действия в поведении человека. Начинал он с простого, но очень выгодного для бизнеса дела: распространял специально разработанную эссенцию в розничных отделах магазинов, и установил, что там резко возрастает продажа товаров по сравнению с «неопыленными» секциями. Хирш также установил, что запахи влияют на производительность труда. С помощью запахов он научился повышать или понижать кровяное давление, замедлять или ускорять сердцебиение, возбуждать или успокаивать человека.

По мнению доктора Х. Шифферштайна, тщательно подобранные ароматы могут улучшить в целом восприятие мероприятия, повысить оценку комфорта гостиницы ее клиентами, поднять настроение у проживающих.

Чистая, приятная и уютная атмосфера, напротив лишенная каких-либо неприятных запахов, и, напротив содержащая приятные запахи - это то, о чем мечтают все посетители современных отелей или ресторанов. На сегодняшний день к качеству воздуха в помещениях клиенты предъявляют достаточно высокие требования. И порой, именно эти ожидания оправдать сложнее всего. Как результат, у клиентов возникает неудовлетворенность качеством воздуха, что перечеркивает все положительные эмоции от уровня предоставленных услуг в гостинично-ресторанном комплексе.

Опытные специалисты-отельеры утверждают, что даже при самой качественной и тщательной уборке помещений, практически невозможно в полной мере решить проблему запаха еды или табачного дыма и многих других неприятных запахов. Даже во время самой качественной уборки, всегда остаются труднодоступные места, которые невозможно обработать надлежащим образом. Кроме этого, стоит учитывать, что ковровые покрытия, которые очень сильно поглощают запахи, чистятся не в каждом отеле ежедневно и в результате становятся источником неприятных запахов.

Давно известен ряд старых технологий ароматизации, например, аэрозольная ароматизация. Как показывает практика, использование специальных аэрозолей, для очистки воздуха, не решает возникшие проблемы. Это связано с тем, что они не гарантируют стойкого эффекта, тем более, что для их применения постоянно нужно отвлекать обслуживающий персонал и доставлять некоторое беспокойство отдыхающим посетителям.

Существует также восковая ароматизация – арома-воск нагревается и с помощью вентилятора распространяется запах. В этом случае невозможно справиться с высокой концентрацией запаха в эпицентре, велика вероятность аллергических реакций.

Ароматизация с помощью арома-масел неэффективна потому, что позволяет использовать очень малый спектр ароматов. В ней также используется нагревание или капельное распространение, что увеличивает содержание вредных примесей. При распространении в

помещении получается высокая концентрация запаха в эпицентре, а также большой расход ароматического вещества.

На сегодняшний день самая эффективная технология распространения аромата – технология преобразования ароматической жидкости в нано-частицы, которые равномерно наполняют все помещение – нано-ароматизация. При использовании нано-технологии ароматические частицы настолько малы, что, для их опускания на полметра, требуется около 14 часов. Если сравнить с каплей аэрозоля, то ароматическая нано-частица легче её в 6,5 миллионов раз.

Еще очень важный момент – аллергические реакции на ароматы. Технология нано-ароматизации позволяет дробить вещество на очень маленькие частицы, так что в результате получается концентрация ароматического вещества, не превышающая порог возникновения аллергии. Таким образом, при использовании нано-ароматизации аллергия становится по сути невозможной, даже если в составе жидкости есть природные аллергены и в нано-ароматизации используется очень концентрированный аромат (ароматическая жидкость на 81% состоит из собственно ароматического вещества, в то время как в туалетной воде содержание ароматического вещества не превышает 5%, а в духах - 8%).

На наш взгляд, самое приемлемое решение для гостинично-ресторанных комплексов – использование высокотехнологичных видов оборудования для ароматизации воздуха, встраиваемых в общую вентиляцию. Так же можно применять локальную ароматизацию: подобрать приятный запах в зону отдыха гостей или в лобби бар. Например, ароматизаторы ScentWave используют запатентованную технологию сухой ароматизации, а ScentDirect и ScentStream - технологию атомизации воздуха. Современные технологии позволяют ароматизировать помещения любой сложности и любого объема. Ароматизаторы воздуха ScentDirect и ScentStream могут быть встроены в систему вентиляции. Освежитель воздуха ScentStream устанавливается исключительно в систему кондиционирования и вентиляции.

В высококатегорийных отелях можно применить индивидуальный подход к каждому гостю: предложить создать в его номере комфортную, индивидуальную атмосферу. Для этого в каждом из номеров необходимо установить специальное оборудование и предложить гостю выбрать понравившийся ему аромат.

Общемировая практика применения технологии нано-ароматизации чрезвычайно обширна. Ее используют такие бренды как Mercedes, Apple, Samsung, Hilton, Rolls Royce, Starbucks. Эксклюзивный запах способен подчеркнуть фирменный стиль отеля, усилить впечатление от проживания в нем, оставить яркие воспоминания и желание вернуться в отель в будущем. Использование нано-ароматизации помещений способствует также повышению эффективности труда работников, снятию стрессовых состояний, решению проблем текучести кадров и повышению конкурентоспособности предприятия в целом.

УДК 378

Олеся Смолінська

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна

**КУЛЬТУРНО-ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ ЯК
МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА НЕПЕРЕРВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО
ПРОФЕСІЙНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИПУСКНИКІВ**

Olesya Smolinska

**CULTURAL AND EDUCATIONAL SPACE OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES AS
METHODOLOGICAL BASIS OF CONTINUOUS FUTURE OF PROFESSIONAL
IMPROVEMENT OF GRADUATING STUDENTS**

Інформаційна революція, що відбулася у зв'язку із науково-технічною, докорінно змінила не тільки сутність соціальних взаємодій, підвищивши їх інтенсивність, збільшивши тривалість, стерла не лише державні кордони, а й суттєво розмила межі особистого простору, пришвидшивши, з одного боку, життєвий цикл інформації, з іншого — знизивши її особистісну вагомість. Таким чином, інформаційна складова, що впродовж століть посідала чільне місце як мета-функція освіти, потрохи втрачає свої позиції, натомість стає метою-засобом, а це перетворює сутність будь-яких навчально-виховних впливів, оскільки з процесу передавання історичного, культурного, соціального досвіду вони трансформуються у процес педагогічного супроводу особистості.

Вищезазначене насамперед відображається на сутності педагогічної освіти, як такої, що своїм завданням має провідне ресурсне (кадрове) забезпечення майбутніх навчально-виховних взаємодій на різних освітніх рівнях. Отже, виходячи із тези про зміну цілей та функцій педагогічної освіти, зазначимо, що актуальними завданнями, які належить розв'язати науково-педагогічній спільноті, є шляхи внутрішньої реорганізації культурно-освітнього простору як запоруки часово-просторової тяглості навчально-виховних впливів.

Розглядаючи проблему неперервності освіти, зауважимо, що, хоча із радянських часів і збереглася унікальна (порівняно з іншими професіями) система атестації та післядипломної освіти вчителів, винесена поза межі педагогічних університетів, все ж, по-перше, вона не поширюється на викладачів ВНЗ, в тому числі й непедагогічних; по-друге, немає чітко вираженої ступеневості, навіть зважаючи на різні атестаційні категорії, слухачі працюють за однаковими програмами курсової підготовки; по-третє, у своїй роботі заклади післядипломної педагогічної освіти, на відміну від педагогічних університетів, сповідують інститутські підходи, що визначають вузько спрямовану професійну фаховість та етичність. Все це зумовлює внутрішню завершеність таких курсів, не формуючи передумов для подальшого самонавчання та саморозвитку, що дискредитує ідею неперервності та висхідної ступеневості педагогічної освіти протягом життя, є однією з причин сповільнення прогресивного розвитку галузі в цілому та її ланок зокрема.

Таким чином, методологічно зумовленою перспективою щодо реалізації неперервності педагогічної освіти є опора на цінності, що функціонують у культурному просторі університетської освіти, який найкраще відображає сучасні суспільно-інформаційні процеси, у серцевині якого здійснюється цілепокладання, формуються нові професійно-педагогічні відносини, визначається їх місце у загальній системі соціальних комунікацій.

УДК 378

Магдалина Драч, Олеся Смолінська

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького, Україна

КУЛЬТУРНО-ОСВІТНЯ СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНИХ ВПЛИВІВ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ОСВІТИ ЯК ЗАПОРУКА НЕПЕРЕРВНОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Magdalyna Drach, Olesya Smolinska

CULTURAL AND EDUCATIONAL DIRECTION OF EDUCATIVE INFLUENCES OF UNIVERSITY EDUCATION AS GUARANTY OF CONTINUOUS PROFESSIONAL EDUCATION

Перетворення, що відбуваються в українській вищій освіті, пов'язані не тільки із Болонським процесом, а й зі зміною освітньої парадигми на гуманістичну як універсальну щодо всіх професійних підходів. Особистість студента, що раніше осмислювалась як продукт педагогічної діяльності, тепер стає критерієм вимірювання ефективності навчально-виховних впливів у цілому, тобто, в ідеальній формі, усвідомлюється як мета вищої професійної освіти, що, зважаючи на свій ідеальний характер, не може бути досягнена, натомість може досягатися протягом життя, чому й слугує створювана система неперервної освіти, проєктована на рух висхідними освітньо-професійними ступенями. Це зумовлює не лише суттєві зміни в організаційно-педагогічних підходах, а й у безпосередніх комунікаціях, оскільки перенаправляє їх із руслу фахових знань, вмінь та навичок у річище професійного розвитку особистості.

Університетська підготовка фахівців ветеринарної медицини, визначення її доцільної ступеневості — далеко не вирішена до кінця проблема, оскільки існує різноманітний європейський досвід з цього приводу, який передбачає як освітньо-кваліфікаційний рівень “Спеціаліст”, так і “Бакалавр”. Це зумовлено, по-перше, специфікою медичної освіти, її, з одного боку, практицизмом, з іншого — високим гуманним, біоетичним змістом; по-друге, саме ветеринарна медицина, разом із біотехнологіями, визначатимуть майбутнє благополуччя людства, у зв'язку із чим університетська освіта з її культурними, освітніми традиціями, світоглядною широтою може надати найкращі можливості для формування такого професійного типу особистості, в якому на основі найвищих гуманістичних цінностей поєднуються і ґрунтовна фахова, і внутрішня психологічна готовність до професійної діяльності.

Попри це, університет може реалізувати зазначені вище функції лише у тому випадку, коли його культурно-освітній простір функціонуватиме на засадах культуровідповідності (поєднання надбань професійної та цивілізаційної культури, творення нової культури універсальної освіченості), екологічності як зв'язку та взаємообумовленості внутрішньоуніверситетського простору і зовнішнього оточення, гомеостатичності як підтримання цілісності внутрішнього середовища у змінних зовнішніх умовах, антропологізму як людиноцентрованості. Таким чином, культурно-освітній простір університету, здійснюючи притаманні йому навчально-виховні впливи, реалізуючи широкі освітні цілі, базуючись на специфічних принципових положеннях, передумовлює формування особистості, для якої цінності культурного та професійного типів є нероздільними і рівноважливими, отже розвиватимуться паралельно, що, у свою чергу, є підставою для становлення уявлень про неперервність як генетичну природу поступу освіти.

**Секція: ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ НОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

| | |
|---|----|
| Д. Альамі, В. Булавін КАТАЛІТИЧНИЙ СПОСІБ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ФОРМАЛЬДЕГІДВМІСНИХ СТИЧНИХ ВОД D. Alami, V. Bulavin CATALYTICAL TREATMENT OF INDUSTRIAL FORMALDEHYDE- CONTAINING WASTEWATER | 4 |
| В. Бержанский, В. Вишнеvский, Н. Луговской, Ф. Панков, А. Проко- пов РОЛЬ ПОЛЯ СМЕЩЕНИЯ В МАГНИТООПТИЧЕСКОЙ ВИХРЕТОКОВОЙ ИНТРОСКОПИИ V. Berzhansky, V. Vishnevskii, N. Lugov'skiy, F. Pankov, A. Prokopov THE BIAS FIELD IMPACT IN MAGNETOOPTIC EDDY CURRENT INTROSCOPY | 5 |
| А. Бернацкий, А. Палагеша, О. Сиора, О. Федосеева, Д. Лукашенко, О. Нікулін, С. Приймаченко ЛАЗЕРНЕ ЗВАРЮВАННЯ СТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ З РІЗНОРІДНИХ СТАЛЕЙ A. Bernatsky, A. Palahesha, O. Siora, O. Fedoseeva, D. Lukashenko, O. Nikulin, S. Pryumachenko LASER WELDING OF BUTT JOINTS WITH DISSIMILAR STEELS | 7 |
| В. Білик, Л. Швець РОБОЧИЙ ОРГАН ДИСКОВОГО ПОВОРОТНОГО ПЛУГА V. Bilik, L. Shwets THE WORKING PARTS OF THE JOG PLOUGH | 8 |
| Д. Вайц, В. Хаскін, В. Лазебний, В. Співак КЕРУВАННЯ ПАРАМЕТРАМИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ДУГИ ПРИ ГІБРИДНОМУ ЛАЗЕРНО-ДУГОВОМУ ЗВАРЮВАННІ D. Vayits, V. Khaskin, V. Lasebni, V. Spivak CONTROL PARAMETERS ARC IN HYBRID LASER-ARC WELDING | 9 |
| В. Данчук, А. Кравчук ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ТЕРМОРЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІТУМНИХ СУМІШЕЙ З НАНОРОЗМІРНИМИ ПОЛІМЕРНИМИ ВУГЛЕВОДНЕВИМИ ПЛАСТИФІКАТОРАМИ V. Danchuk, A. Kravchuk PHYSICAL BASIS OF TERMOREOLOGICAL PROPERTIES FOR BITUMEN MIXTURES WITH NANOSCALE POLYMERIC HYDROCARBON PLASTICIZER | 11 |
| О. Мокроусова, А. Сиса РОЗРОБКА ПАРАМЕТРІВ ПІСЛЯДУБИЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА ШКІР ДЛЯ ВЕРХУ ВЗУТТЯ ЗІ ЗМЕНШЕНИМИ ВИТРАТАМИ РІЗНОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХІМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ O. Mokrousova, A. Sisa THE DEVELOPMENT OF PARAMETERS OF AFTERTANNING PROCESSES IN MANUFACTURING OF UPPER SHOES LEATHER WITH DIMINISHED OF AMOUNT OF DIFFERENT CHEMICAL MATERIALS | 12 |
| А. Ніконов, О. Небеснюк | 13 |

| | |
|---|----|
| ФІЗИКО – ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ ВЛАСТИВОСТЯМИ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ A. Nikonov, O. Nebesnyuk PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL PRINCIPLES OF SEMICONDUCTOR MATERIALS MANAGEMENT | |
| О. Олійник, Б. Ковалюк ВПЛИВ КОГЕРЕНТНОГО МОНОХРОМАТИЧНОГО ВУЗЬКО СПРЯМОВАНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ОПТИЧНОГО ДІАПАЗОНУ НА ПАТОЛОГІЇ СУДИН ШКІРНОГО ПОКРИВУ O. Oliynyk, B. Kovalyuk INFLUENCE OF COHERENT MONOCHROMATIC NARROWLY DIRECTED ELECTROMAGNETIC RADIATION OPTICAL RANGE ON | 14 |
| І. Петрушка, О. Тарасович, Г. Гребеняк ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ В ОЧИСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ I. Petryshka, O. Tarasovuch, G. Grebenyak FUTUREUSE INTEGRATED NATURAL SORBENTS IN CLEANING TECHNOLOGIES | 15 |
| М. Поліщук ЗМІНА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОМОРОЖЕНОГО САПРОПЕЛЮ З ЧАСОМ M. Polishchuk CHANGES IN PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF FROZEN SAPROPELS WITH TIME | 17 |
| О. Шаблій, Ч. Пулька, В. Сенчишин, В. Гаврилюк, М Шарик ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНДУКЦІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ СТАЛЕВИХ ДИСКІВ O. Shabliy, C. Pulka, V. Senchyshyn, V. Gavryliuk, M. Sharyk INCREASE THE EFFICIENCY OF THE INDUCTION FUSION OF THIN STEEL DISKS | 19 |
| Н. Сапожнікова РОЗРАХУНОК ЗАКОНОМІРНОСТІ ТЕРМІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН N. Sapozhnikova CALCULATION OF THE CONSISTENT PATTERN OF THERMAL DEGRADATION OF THE PECTIN | 21 |
| Д. Салієв ІНТЕНСИФІКАЦІЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ АГЛОМЕРАТУ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО МЕТАЛУРГІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ. D. Silaev INTENSIFICATION MECHANICAL PROCESSING OF AGGLOMERATE WITH THE PURPOSE OF INCREASE OF HIS METALLURGICAL PROPERTIES. | 24 |
| Г. Стень, О. Охмат ВИКОРИСТАННЯ СПОЛУК ЦИРКОНІЮ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ШКІРЯНОГО ВЕЛЮРУ G. Sten, O. Okhmat USING OF ZIRCONIUM COMPOUNDS TO IMPROVE THE QUALITY VELOUR | 25 |
| О. Шаблій, Ч. Пулька, Л. Цимбалюк, О. Король, М. Базар ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТОМОЇ ПОТУЖНОСТІ ТЕПЛОВИХ ДЖЕРЕЛ В | 27 |

КОЛЕСІ, КОЛИ ТЕМПЕРАТУРА НЕ ПЕРЕВИЩУЄ ТЕМПЕРАТУРУ
ТОЧКИ КЮРІ

O. Shabliu, C. Pulka, L. Tsymbalyuk, O. Korol, M. Basar

STUDY POWER DENSITY OF THE HEAT SOURCES IN THE WHEEL
WHEN THE TEMPERATURE DOES NOT EXCEED THE
TEMPERATURE OF THE CURIE POINT

P. Якобчук, Т. Жеребіцька

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОТАЦІЙНОЇ СУШАРКИ ДЛЯ
СУШІННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА

R. Yakobchuk, T. Zhrebicka

IMPROVING THE DESIGN OF ROTARY DRYERS FOR DRYING
SUNFLOWER SEEDS

29

**Секція: НОВІ МАТЕРІАЛИ, МІЦНІСТЬ І ДОВГОВІЧНІСТЬ
ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ**

В. Опанасович, В. Бедрій

ЗГИН ІЗОТРОПНОЇ ПЛАСТИНИ З КВАДРАТНОЮ ЖОРСТКОЮ
ШАЙБОЮ І ПРЯМОЛІНІЙНОЮ НАСКРІЗНОЮ ТРІЩИНОЮ З
УРАХУВАННЯМ ШИРИНИ ОБЛАСТІ КОНТАКТУ ЇЇ БЕРЕГІВ

V. Opanasovich, V. Bedriy

BEND ISOTROPIC PLATE WITH SQUARE WASHER AND STIFF
STRAIGHT BRACK CONSIDERING THE WIDTH OF THE CONTACT
AREA OF THE COAST

31

А. Бояршинов, Т. Фурсова

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В ЗОНЕ ЛОПАТКИ ТУРБИНЫ С
ОТВЕРСТИЕМ ПОД БАНДАЖНУЮ СВЯЗЬ

A. Boyarshinov, T. Fursova

DISTRIBUTION OF STRESSES IN THE BLADES OF THE TURBINE
WITH THE HOLES FOR RETAINING COMMUNICATION

33

Р. Золотий, У. Сало

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕПОКСИКОМПОЗИТИВ, НАПОВНЕНИХ
ДІАМАГНЕТИКАМИ

R. Zoloty, U. Salo

RESEARCH EPOXY COMPOSITES FILLED WITH DIAMAGNETIC

35

Н. Маланчук, К. Чумак

КОНТАКТ ПРУЖНИХ ТІЛ З ХВИЛЯСТИМИ ПОВЕРХНЯМИ ЗА ЇХ
ЧАСТКОВОГО ПРОКОВЗУВАННЯ

N. Malanchuk, K. Chumak

CONTACT OF ELASTIC SOLIDS WITH WAVY SURFACES UNDER
PARTIAL SLIP BETWEEN THEM

36

Д. Лила, В. Марченко

НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО
КОЛЬЦЕВОГО ДИСКА

D. Lila, V. Marchenko

INSTABILITY IN A ROTATING ELASTOPLASTIC ANNULAR DISK

38

| | |
|--|----|
| П. Марущак, І. Окіпний, І. Серкін ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ І ЦИКЛІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ДЕФОРМУВАННЯ НА МЕЖУ ТЕКУЧОСТІ СТАЛІ 15Х2МФА | |
| P. Maruschak, I. Okipnyi, I. Serkin EFFECT OF TEMPERATURE AND STRAIN ON CYCLIC COMPONENT YIELD STRESS STEEL 15Kh2MFA | 39 |
| М. Николишин, В. Опанасович, Л. Куротчин ДВОВІСНИЙ РОЗТЯГ ІЗОТРОПНОЇ ПЛАСТИНИ З НЕНАСКРІЗНОЮ ТРІЩИНОЮ З УРАХУВАННЯМ ПЛАСТИЧНИХ ЗОН БІЛЯ ЇЇ ВЕРШИН | |
| M. Nikolishin, V. Opanasovych, L. Kurotchyn BIAXIAL TENSION OF ISOTROPIC PLATE WITH A NON-THROUGH CRACK, TAKING INTO ACCOUNT THE PLASTIC ZONE AT ITS EDGES | 40 |
| В. Опанасович, І. Звізло, М.Слободян ДВОСТОРОННІЙ ЗГИН КУСКОВО-ОДНОРІДНОЇ ІЗОТРОПНОЇ ПЛАСТИНИ З ПРУЖНОЮ КРУГОВОЮ ШАЙБОЮ ТА РАДІАЛЬНОЮ ТРІЩИНОЮ ПОЗА НЕЮ З УРАХУВАННЯМ ШИРИНИ ОБЛАСТІ КОНТАКТУ БЕРЕГІВ ТРІЩИНИ | |
| V. Opanasovych, I. Zvizlo, M. Slobodyan BENDING OF PIECE-HOMOGENEOUS ISOTROPIC PLATE WITH A CIRCULAR PLATE AND RADIAL CRACK WITH THE WIDTH OF THE CONTACT AREA OF THE SHORES | 42 |
| В. Поліщук УНІВЕРСАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ ВТОМНОЇ МІЦНОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ | |
| V. Polishchuk UNIVERSAL SYSTEM FOR TESTING FATIGUE STRENGTH OF WELDED JOINTS | 43 |
| О. Семенген, З. Одосій ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРУ ЗНОШУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ПОРОДУРІЙНИВНОГО ІНСТРУМЕНТУ | |
| O. Semegen, Z. Odosiy STUDY OF THE CHARACTER WEAR DRILLING BIT | 44 |
| Б. Слободян КОНТАКТ ПРУЖНИХ ТІЛ З ЧАСТКОВО ЗАПОВНЕНОЮ СТИСЛИВОЮ РІДИНОЮ ЕЛІПТИЧНОЮ В ПЛАНІ ВИЙМКОЮ | |
| B. Slobodian CONTACT OF ELASTIC SOLIDS WITH ELLIPTICAL IN PLANS GROOVE PARTIALLY FILLED BY COMPRESSIBLE LIQUID | 46 |
| Є. Ставичний, М. Ковальчук, О. Гоцабіна КОМПОЗИЦІЙНІ ТАМПОНАЖНІ СУМІШІ | |
| E. Stavychnyy, M. Kovalchuk, O. Gotcabina COMPOSITE MIXTURE OF OIL-WELL | 48 |
| А. Сумец ВЗАЙМОСВЯЗЬ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ С СОБСТВЕННОЙ МАССОЙ АВТОМОБИЛЯ | |
| A. Sumets RELATIONSHIP STRUCTURAL-PARAMETERS GEAR WITH ITS OWN ARRAY AVTOMOBYLYA | 50 |
| В. Чемерис | 51 |

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ
ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ

V. Chemerys

THE USE OF MODERN WALLING BUILDING MATERIALS FOR
ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS

В. Опанасович, І. Яцик

ПРО ОДИН ПІДХІД ДО ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-
ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПЛАСТИНИ З ПРЯМОЛІНІЙНОЮ
МЕЖЕЮ ПОДІЛУ МАТЕРІАЛІВ ТА ДВОМА ТРІЩИНАМИ,
ПЕРПЕНДИКУЛЯРНИМИ ДО НЕЇ, ЗА ЗГИНУ З УРАХУВАННЯМ
ШИРИНИ ОБЛАСТІ КОНТАКТУ ЇХНІХ БЕРЕГІВ

V. Opanasovych, I. Yatsyk

ABOUT ONE APPROACH TO STRESS-STRAIN STATE RESEARCH OF
PLATE WITH MATERIALS SEPARATION RECTILINEAR BARRIER
AND TWO CRACKS PERPENDICULAR TO IT UNDER BENDING IN
VIEW OF THEIR FACES CONTACT ZONE WIDTH

53

**Секція: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ, ТРАНСПОРТІ,
МАШИНО- ТА ПРИЛАДОБУДУВАННІ**

Л. Алієва, С. Мартинов, І. Деревенько

ШТАМП ДЛЯ ВИДАВЛЮВАННЯ

L. Aliyeva, S. Martynov, I. Derevenko

DIES FOR EXTRUSION

55

В. Барановський, В. Паньків

КОМБІНОВАНИЙ КОПАЧ КОРЕНЕПЛОДІВ

V. Baranovsky, V. Pankiv

COMBINED DIG OF ROOT CROPS

56

Т. Бойко, В. Федоришен

ПЕРСПЕКТИВИ БУДІВНИЦТВА ПІДЗЕМНИХ ПІДСТАНЦІЙ
І ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕГАЗОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

T. Boiko, V. Fedoryshen

PROSPECTS FOR THE CONSTRUCTION OF UNDERGROUND
SUBSTATIONS AND APPLICATION OF SULFUR HEXAFLUORIDE
TRANSFORMERS

58

В. Войтюк, Ю. Борхаленко

ВИКОРИСТАННЯ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ
ПРИГОТУВАННЯ РІДКИХ ДОБРИВ

V. Voytyuk, Y. Borhalenko

USING ROTOR-PULSATION APPARATUS FOR PREPARATION OF
LIQUID FERTILIZER

59

П. Босюк

СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ВНУТРІШНІХ ГВИНТОВИХ ПРОФІЛІВ НА
ПОРОЖНИСТИХ ТОНКОСТІННИХ ЗАГОТОВКАХ

P. Bosyuk

METHOD OF INTERNAL SCREW PROFILE ON HOLLOW THIN-
WALLED WORKPIECE

60

Т. Бурава, М. Яворська

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ СТЕНДУ ДЛЯ
ВИПРОБУВАНЬ НА ВТОМНИЙ ЗГИН ЗУБІВ МІЛКО-

61

МОДУЛЬНИХ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ

T. Burava, M. Javorska;

RESEARCH AND DEVELOPMENT DESIGNS OF STAND FOR BENDING FATIGUE TESTS ON TEETH FINELY-MODULAR GEAR TRANSFORMATIONS

С. Вакуленко

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОРІЄНТАЦІЇ ГОЛОВНИХ ОСЕЙ ЖОРСТКОСТІ НА РІВЕНЬ ВІДНОСНИХ КОЛИВАНЬ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ВЕРСТАТА 1К62 ПРИ РІЗАННІ

S. Vakulenko

EXPERIMENTAL STUDY THE EFFECT OF ORIENTATION AXES OF RIGIDITY ON THE RELATIVE VIBRATIONS OF DYNAMIC SYSTEMS OF LATHE MODEL 1K62

62

В. Васильків, В. Киселиця, М. Радик

РОЗРАХУНОК ПРОГИНІВ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК У ПРОЦЕСІ ЇХ ВИГОТОВЛЕННЯ

V. Vasylykiv, V. Kyselytsya, M. Radyk

CALCULATING THE SCREWS FLIGHT DEFLECTION DURING THEIR MANUFACTURE

64

В. Волошин, Р. Бица

ПІДВИЩЕННЯ ГНУЧКОСТІ ТОКАРНИХ ПАТРОНІВ ШЛЯХОМ АДАПТАЦІЇ КУЛАЧКІВ ДО ПОВЕРХНІ ЗАТИСКУ

V. Voloshyn, R. Bytsa

THE IMPROVEMENT OF FLEXIBILITY OF THE CHUCKS WITH THE HELP OF ADAPTATION OF THE CLAMPING ELEMENTS TO THE CLAMPING SURFACE

66

Р. Гевко; С. Залуцький

НАПРЯМКИ ЗНИЖЕННЯ ПОШКОДЖЕННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ЇХ ТРАНСПОРТУВАННІ ГВИНТОВИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

R. Gevko, S. Zalutskyi

LOW DAMAGE GRANULAR MATERIALS DURING THEIR TRANSPORTATION SCREW WORKING BODIES

67

Р. Гевко, О. Клендій

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСНИХ МЕХАНІЗМІВ ШНЕКОВИХ ТРАНСПОРТЕРІВ

R. Gevko, O. Klendiy

RATIONALE PARAMETERS OF PROTECTIVE MECHANISMS FOR SCREW CONVEYOR

69

А. Гупка, В. Каплун, Б. Гупка

МАСШТАБНИЙ ЧИННИК ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ВАЖКОНАВАНТАЖЕНИХ ПАР ТЕРТЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

A. Gupka, V. Kaplyn, B. Gupka

SCALE FACTOR DUE TO RESEARCHING HEAVILY LOADED FRICTION PAIRS AGRICULTURAL MACHINERY

71

О. Даниленко

ТЕХНОЛОГІЇ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО БУДІВНИЦТВА

O. Danylenko

ENERGY SAVING TECHNOLOGIES OF CONSTRUCTION

73

| | |
|---|----|
| В. Майборода, Д. Джулій ВПЛИВ МАГНІТНО-АБРАЗИВНОГО ОБРОБЛЕННЯ НА МІКРОСТРУКТУРУ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ТВЕРДОСПЛАВНИХ ПЛАСТИН | |
| V. Maiboroda, D. Dzhulii INFLUENCE OF MAGNETIC-ABRASIVE MACHINING ON THE MICROSTRUCTURE OF OUTSIDE LAYER OF HARD-ALLOY PLATES | 75 |
| В. Дідовець, М. Новік ПОЛІПШЕННЯ СТАТИЧНИХ І ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПНЕВМОЕЛЕКТРИЧНИХ БАГАТОПОЗИЦІЙНИХ ПРИВОДІВ З ЦИФРОВИМ КЕРУВАННЯМ. | |
| V. Didovets, N. Novik IMPROVE THE STATIC AND DYNAMIC CHARACTERISTICS OF PNEUMOELECTRIC DIGITAL CONTROL DRIVES | 77 |
| Ю. Єременко, І. Верба АНАЛІЗ ДЕФОРМАЦІЙ КОРПУСА ШПИНДЕЛЬНОЇ БАБКИ | |
| Y. Yeremenko, I. Verba DEFORMATION ANALYSIS OF BUILDING OF SPINDLE | 78 |
| О. Жукова ХОЛОДНЕ БОКОВЕ ВИДАВЛЮВАННЯ СКЛАДНОПРОФІЛЬОВАНИХ ДЕТАЛЕЙ | |
| O. Zhukova COLD LATERAL EXTRUSION PROFILED DIFFICULT PARTS | 79 |
| А. Зазерін, А. Орлов ТЕХНОЛОГІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ТОНКОПЛІВКОВОГО П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОГО РЕЗОНАТОРА ОБ'ЄМНИХ ХВИЛЬ | |
| A. Zazerin, A. Orlov FBAR FABRICATION PROCESS AND MODELLING | 80 |
| Д. Івасенко ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ МЕТОДІВ БЕЗДРОТОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ | |
| I. Denys THE UNTAPPED POTENTIAL OF WIRELESS POWER TRANSMISSION | 82 |
| С. Калинюк; М. Яворська АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ ШВИДКІСТЮ РУХУ АВТОНОМНОЇ МОДЕЛІ | |
| S. Kalyniuk; M. Jaworska ALGORITHM CONTROLLING THE SPEED OF MOVEMENT OF AUTONOMOUS MODEL | 84 |
| Б. Капаціла ПЕРЕДУМОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ | |
| B. Kapatsila BACKGROUND OF AUTOMATISATION OF SCREW CONVEYORS DESIGN | 85 |
| Ю. Капаціла РОЗРОБЛЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЕЛЕМЕНТІВ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ ШЛЯХОМ МОДЕЛЮВАННЯ ЇХ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ МЕТОДОМ КІНЦЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ В СЕРЕДОВИЩІ T-FLEX CAD 3D | |
| Y. Kapatsila | 86 |

- DEVELOPMENT OF RATIONAL CONSTRUCTIONS OF ELEMENTS OF SPIRAL CONVEYERS USING MODELING OF THEIR TENSELY-DEFORMED CONDITION BY THE METHOD OF EVENTUAL ELEMENTS IN THE ENVIRONMENT OF T-FLEX CAD 3D
- В. Каретін**
ВИКОРИСТАННЯ САПР ДЛЯ ВИРШЕННЯ ЗАДАЧІ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ІНЕРЦІЙНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ КРУТНОГО МОМЕНТУ
- V. Karetin**
USING CAD FOR SOLVING IMPROVE RELIABILITY OF A TORQUE INERTIAL TRANSFORMER 87
- Т. Килькеев, В. Спивак**
ПРИМЕНЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГРОМОЗДКИХ ОБЪЕКТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОПАСНЫХ ДЛЯ ЖИЗНИ
- T. Kilkeiev, V. Spivak**
ARCHITECTURE OPTIMIZATION AND DEVELOPMENT OF STANDARDS OF WIRELESS SENSOR NETWORKS AND THEIR APPLICATION FOR REMOTE TECHNICAL MEASUREMENTS OF BULKY OBJECTS, INCLUDING LIFE-THREATENING 88
- О. Клірішенко, О. Даниленко**
АНАЛІЗ ВІБРОАКУСТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ВЕРСТАТА IP500ПМФ4
- O. Klirishenko, O. Danylenko**
VIBROACOUSTIC ACTIVITY ANALYSIS OF IP500ПМФ4 MACHINE TOOL 89
- П. Кривий, В. Дзюра, Ю. Апостол**
МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ РЕГУЛЯРНИХ МІКРОРЕЛЬЄФІВ СФОРМОВАНИХ НА ЗОВНІШНІХ ПОВЕРХНЯХ ОДНОЧАСНО ОСЦИЛЮЮЧИМИ ВІБРООБКАТНИКАМИ
- P. Kryvyj, V. Dzyura, Y. Apostol**
MATHEMATICAL MODELS OF REGULAR MICRORELIEVES DEING CREATED ON OUTER SURFACES BY SIMULTANEOUSLY OSCILLATING VIBROROLLING MECHANISMS 90
- П. Кривий, В. Кобельник**
ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРУ ЗМІНИ ПОДАЧІ ПРИ ВИХОДІ ІНСТРУМЕНТУ ІЗ ТІЛА ЗАГОТОВКИ В ПРОЦЕСІ СВЕРДЛІННЯ НАСКРІЗНИХ ОТВОРІВ
- P. Kryvyj, V. Kobelnyk**
DETERMINE THE NATURE OF FEED VARIATION IN THE TOOL EXIT FROM THE WORK PIECE BODY IN THE PROCESS OF THE THROUGH HOLES DRILLING 92

| | |
|--|-----|
| П. Кривий, Н. Кашуба, М. Михайлишин ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОСНОЇ ПЛОЩІ ВІБРООБКОЧУВАННЯ НА ПЛОСКИХ ПОВЕРХНЯХ ПРИ ФОРМУВАННІ СИНУСОЇДАЛЬНОГО ТИПУ МІКРОРЕЛЬЄФУ | |
| Р. Kryvyy, N. Kashuba, M. Muhaylushun ON THE QUESTION OF VIBRATING ROLLER BURNISHING RELATIVE AREA DETERMINATION AS A RESULT OF SHAPING OF THE SINUSOIDAL MICRORELIEF AT THE FLAT SURFACES | 94 |
| П. Кривий, В. Крупа ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ РОЗТОЧУВАННЯ ГЛИБОКИХ ОТВОРІВ ЦИЛІНДРІВ КОМБІНОВАНИМИ РОЗТОЧНИМИ ГОЛОВКАМИ | |
| Р. Kryvyy, V. Krupa ECONOMIC EFFICIENCY OF BORING CYLINDERS DEEP HOLES COMBINED BORING HEAD | 96 |
| П. Кривінський ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВТУЛОК УДОСКОНАЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ | |
| Р. Kryvinskyj MANUFACTURAY TECHNOLOGY OF ADVANCED DESIGN SLUVES | 97 |
| Д. Куделін ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ПРИ ЧИСТОВОМУ ТОРЦЕВОМУ ФРЕЗЕРУВАННІ ПЛОСКИХ ПОВЕРХОНЬ В УМОВАХ ЗНОШУВАННЯ ІНСТРУМЕНТУ | |
| D. Kudielin QUALITY ASSURANCE OF SURFACE LAYER WHEN FAIRLY FACE MILLING FLAT SURFACES IN CONDITIONS OF WEAR TOOL | 98 |
| І. Кучвара СПОСІБ РОТАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮВАННЯ ЕЛІПТИЧНИХ КОЖУХІВ ГВИНТОВИХ КОНВЕСЕРІВ | |
| I. Kuchvara METHOD OF ROTATION PROFILING SCREW CONVEYOR ELLIPTIC CASING | 99 |
| Д. Кучер, М. Яворська РОЗРОБКА МОДЕЛІ ОПТИКО МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗЧИТУВАННЯ КУТА ВІДХИЛЕННЯ МАЯТНИКА ПРИЛАДУ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ МОМЕНТУ ТЕРТЯ РОТОРА МІКРОЕЛЕКТРОДВИГУНА | |
| D. Kucher, M. Yaworska DEVELOPMENT MODEL OPTICAL MECHANICAL READING SYSTEM DEFLECTION PENDULUM DEVICE FOR MEASURING THE FRICTION ROTOR MICRO ELEKTROMOTOR | 101 |
| Р. Лотоцький ТУКОВИСІВНИЙ АПАРАТ УДОСКОНАЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ | |
| R. Lototskiy IMPROVED CONSTRUCTION OF MANURE SCATTER DEVICE | 102 |
| І. Луців, В. Шарик ТРИРІЗЦЕВА ГОЛОВКА ДЛЯ ТОНКОГО ТОЧІННЯ З ПРУЖНИМИ НАПРЯМНИМИ І ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПРИВОДОМ | |
| I. Lutsiv, V. Sharyk THREE EDGE HEAD FOR FINE TURNING WITH ELASTIC GUIDES AND ELECTROMAGNETIC DRIVE | 104 |

| | |
|--|-----|
| І. Луців, С. Штогрин ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ З ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМ ЗВ'ЯЗКОМ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ЗЛИВНОЇ СТРУЖКИ ПРИ ДВОЛЕЗОВОМУ ТОЧІННІ В'ЯЗКИХ МЕТАЛІВ | |
| I. Lutsiv, S. Shtogryn USING TOOLS WITH ELCTROMECHANICAL LINK FOR CUTTING IN CONTINUOUS CHIP DOUBLE EDGE TURNING BY VISCOUS METALS | 106 |
| М. Мирута, В. Кушик БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ШИРОКОДІАПАЗОННИЙ ЦАНГОВИЙ ПАТРОН ЯК ОБ'ЄКТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ | |
| M. Myruta, V. Kushyk MULTIFUNCTIONAL COLLET AS INTELLECTUAL PROPERTY | 107 |
| В. Бойко МОДЕЛИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТЕХНИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ | |
| V. Boyko MODELING PULSE IMPACT ON THE TECHNICAL SYSTEM | 109 |
| В. Музиченко, М Новік ПОЛІПШЕННЯ СТАТИЧНИХ ТА ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГІДРОМЕХАНІЧНИХ ЗАТИСКНИХ ПАТРОНІВ | |
| V. Muzychenko, M. Novik IMPROVEMENT OF STATIC AND DYNAMIC DESCRIPTIONS OF HYDROMECHANICAL CLAMPING CARTRIDGES | 111 |
| В. Недобой, Ю. Кузнєцов ШПИНДЕЛЬНІ ВУЗЛИ З ЗАТИСКНИМИ МЕХАНІЗМАМИ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ | |
| V. Nedoboy, Y. Kuznetsov UNITS SPINDLE WITH LOCKING MECHANISM FOR MACHINE NEW GENERATION | 112 |
| К. Олійник, Ю. Гайдаєнко, Ю. Кузнєцов САМОДІЮЧІ МОТОР-ШПИНДЕЛІ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ | |
| K. Oliinyk, Y. Gaidaienko, Y. Kuznetsov SELF-ACTING MOTOR-SPINDLE FOR MACHINE NEW GENERATION | 114 |
| В. Оріхон, В. Кушик ШИРОКОДІАПАЗОННИЙ ЦАНГОВИЙ ПАТРОН ЯК ОБ'ЄКТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ | |
| V. Orikhon, V. Kushyk WIDE-COLLET AS INTELLECTUAL PROPERTY | 116 |
| М. Паламар, М. Стрембіцький, О. Гнатюк ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ В КОНТУРІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ДИНАМІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ ІЗ НЕВИЗНАЧЕНИМИ ПАРАМЕТРАМИ | |
| M. Palamar, M. Strembitskyu, O. Hnatiuk TRIAL OF NEURAL NETWORKS IN THE SYSTEM CIRCUIT MANAGE DYNAMIC OBJECTS WITH UNCERTAIN PARAMETERS | 117 |
| А. Палюх УНІВЕРСАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАВИВАННЯ ГВИНТОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕПЛОАГРЕГАТІВ РІЗНОЇ ФОРМИ ТА ТИПОРОЗМІРІВ | |
| A. Palyukh UNIVERSAL DEVICE FOR COILING SPIRAL ELEMENT OF HEAT DEVICES DIFFERENT SHAPES AND SIZES | 119 |
| Я. Погорєлова, Л. Жепко, Н. Боровікова, Д. Бидюк ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІТЧИЗНЯНОЇ СИРОВИНИ В | 121 |

| | |
|---|-----|
| ТЕХНОЛОГІЇ КОРМИВ ДЛЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН Y. Pogorelova, L. Zhepko, N. Borovikova, D. Bidiuk PROSPECTS FOR THE USE OF DOMESTIC RAW MATERIALS IN TECHNOLOGY FOR PET FOOD | |
| Л. Рогатинська, О. Рогатинська ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПЛОСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ L. Rogatynska, O. Rogatynska METHOD OF USE PLANE MODELS TO RESEARCH SCREW CONVEYOR | 122 |
| Р. Рогатинський, Т. Пелешок, Д. Серілко ПРОЕКТУВАННЯ БУНКЕРІВ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ R. Rogatynskiy, T. Peleshok, D. Serilko DESIGNING HOPPER OF SCREW CONVEYOR | 123 |
| О. Рожко, Ю. Кузнєцов КОМПОНОВКИ ТА КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ БІГЛАЙДІВ ТА БПОДІВ O. Rojko Y. Kuznetsov LAYOUT AND DESIGN FEATURES OF BIGLAYDS AND BIPODS | 124 |
| К. Романовська, А. Матвійчук ВИМОГИ, ЩО СТАВЛЯТЬСЯ ДО КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ K. Romanovska, A. Matviychuk REQUIREMENTS TO THE ROOTS HARVESTING MACHINERY | 126 |
| К. Романовська, А. Матвійчук, Л. Романовська ВПЛИВ ОСОБЛИВОСТЕЙ АВТОТРАКТОРНИХ ШИН ТА РІЗУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ НА ПРОЦЕС ПОРІЗКИ K. Romanovska, A. Matviychuk, L. Romanovska THE EFFECT OF THE AUTOMOTIVE TEARS AND THE CUTTING INSTRUMENTS PECULIARITIES ON THE CUTTING | 127 |
| С. Ротко, С. Зорук, В. Ротко ДО ПРОБЛЕМИ РОЗРАХУНКУ ДОВГОВІЧНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ S. Rotko, S. Zoruk, V. Rotko THE PROBLEM OF CALCULATION OF DURABILITY CONCRETE STRUCTURES | 128 |
| А. Саньоцький ОСНОВНІ МЕТОДИ ЩОДО РОЗРАХУНКУ КОНТАКТНИХ НАПРУЖЕНЬ В СПРЯЖЕННІ СФЕРОГЛОБОЇДНОГО СУХАРНОГО СИНХРОННОГО КАРДАННОГО ШАРНІРА A. Sanotskyu BASIC METHODS OF CALCULATION CONTACT STRESSES IN THE SPHERE-GLOVOID SYNCHRONOUS CARDAN HINGES | 130 |
| И. Заплетников, И. Севаторова ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБОРУДОВАНИЯ РЕСТОРАННОГО ХОЗЯЙСТВА НА СРЕДНИХ ЧАСТОТАХ I. Zapletnikov, I. Sevatorova DETERMINATION OF THE RELATIVE NOISE PERFORMANCE OF THE RESTAURANT EQUIPMENT FARMS AT MEDIUM FREQUENCIES | 132 |
| П. Кривий, Н. Тимошенко, А. Сенік, О. Ляшук СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА ВІДХИЛЕНЬ ВІД КРУГЛОСТІ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ВТУЛОК ПРИВОДНИХ РОЛИКОВИХ ЛАНЦЮГІВ КРАМАТОРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА | 134 |

- P. Kryvyu; N. Tymoshenko, A. Senyk; O. Liashuk**
STATISTICAL EVALUATION OF DEVIATIONS FROM ROUND OF
CYLINDRICAL SURFACES SLEEVES OF DRIVING ROLLER CHAINS
PRODUCED IN KRAMATORSK
- Ю. Сивуля**
ПРИСТРОЇ ДЛЯ КРІПЛЕННЯ ГНУЧКОГО ШНЕКА ДО ВАЛА У
ГНУЧКИХ ГВИНТОВИХ КОНВЕЙЄРАХ
- Y. Syvulya**
DEVICE FOR FASTENING OF THE FLEXIBLE SCREW TO THE SHAFT 136
IN THE FLEXIBLE SCREW CONVEYORS
- С. Синій, Р. Гевко, С. Вознюк, М. Варголяк**
ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ ТА КОМПОНОВОК
МАШИН ДЛЯ ЗБИРАННЯ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ
- S. Synii, R. Hewko, S. Vozniuk, M. Vargolyak**
IMPROVEMENT OF CLEANING METHODS AND LAYOUTS OF 138
MACHINES HARVESTING FOR ROOT BULB CROPS
- М. Смаль, В. Барановський**
УДОСКОНАЛЕНА ГИЧКОЗБИРАЛЬНА МАШИНА
- M. Smal, V. Baranovsky** 140
TOPS HARVEST THE IMPROVED MACHINE
- О. Степаненко, Ж. Хамуйєла, М. Манжола, Ю. Кузнєцов**
КОНЦЕПЦІЯ КАРКАСНИХ КОМПОНОВОК ВЕРСТАТІВ
НОВОГО ПОКОЛІННЯ
- O. Stepanenko, J. Hamuyela, M. Manzhola, Y. Kuznetsov**
CONCEPT OF WIREFRAME LAYOUTS FOR NEW GENERATION 142
MACHINES
- В. Стрембіцький, М. Яворська**
АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ ПОВОРОТНИМ ПРИВОДОМ
АВТОНОМНОЇ МОДЕЛІ
- V. Strembitsky, M. Jaworski** 144
THE CONTROL ALGORITHM ROTERY DRIVE BATTERY MODEL
- В. Струтинський, А. Дем'яненко**
ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИХОДУ В ПОЗИЦІЮ ВИКОНАВЧОГО
ОРГАНУ ВЕРСТАТА ГЕКСАПОДА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ
СПЕЦІАЛЬНИХ ПРИСТОСУВАНЬ
- V. Strutinskiy, A. Demyanenko**
THE DEXERITY INCREASING OF HEXAPOD MACHINE TOOL
EXECUTIVE BODY AT THE OUTPUTS IN POSITION BY USING THE 145
SPECIAL DEVICES
- Л. Таган, Я. Жбанков**
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КУВАННЯ ЗАГОТОВКИ КУТОВИМИ
БОЙКАМИ З РІЗНИМИ ВЕЛИЧИНАМИ ПЕРЕКРИТТЯ
- L. Tahan, I. Zhbankov**
SIMULATION OF THE FORGING PROCESS OF BLANKS BY CORNER 147
DIES WITH DIFFERENT AMOUNTS OF OVERLAP
- А. Ящук, Р. Кірчук**
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕНТИЛЮВАННЯ ШАРУ СИПКОГО МАТЕРІАЛУ В
ЦИЛІНДРИЧНІЙ КАМЕРІ СУШАРКИ
- A. Yaschuk, R. Kirchuk**
RESEARCH OF AERATION OF A BULK MATERIAL LAYER IN THE 148
CYLINDRICAL DRYING CHAMBER OF THE DRYER

- Я. Ткаченко, О. Лаптев**
ВПЛИВ СХЕМИ ОСНАЩЕННЯ НА ПРОЦЕС ГАРЯЧОГО
ПРЕСУВАННЯ ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ З ЕЛЕКТРОНАГРІВОМ
- I. Tkachenko, A. Laptev**
THE INFLUENCE OF CIRCUIT EQUIPMENT ON THE HOT PRESSING
OF POWDER MATERIALS WITH HEATING BY PULSING
ELECTRICAL CURRENT 150
- І. Ткачук, В. Майборода**
МАГНІТНО-АБРАЗИВНЕ ОБРОБЛЕННЯ КІНЦЕВОГО РІЗАЛЬНОГО
ІНСТРУМЕНТУ В УМОВАХ ВЕЛИКИХ МАГНІТНИХ ЩІЛИН З
ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ
- I. Tkachuk, V. Maiboroda**
MAGNETIC-ABRASIVE MACHINING OF END-CUTTING TOOL IN A
LARGE MAGNETIC GAPS WITH USING THE RESTORE ELEMENTS 151
- О. Труханська**
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ
РОБОТИ КОМБІНОВАНОЇ ОЧИСНОЇ СИСТЕМИ
- O. Truhanska**
EXPERIMENTAL RESEARCHES OF INDEXES OF QUALITY OF WORK
OF THE COMBINED CLEANSING SYSTEM 153
- С. Ужєгов**
ПОШУК ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИГОТОВЛЕННЯ СТАЛЕФІБРОБЕТОНУ
- S. Uzhegov**
SEARCH OF OPTIMAL VARIANTS MANUFACTURING
TECHNOLOGY OF STEELFIBERCONCRETE 155
- В. Ульянова**
ФОРМУВАННЯ ЗАРОДКОВОГО ШАРУ ZnO ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ
- V. Ulianova**
SYNTHESIS OF ZnO SEED LAYER BY SOL-GEL METHOD 157
- К. Щербина**
ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ВІДХИЛЕНЬ В ПОПЕРЧНОМУ
ПЕРЕРІЗІ В ПРОЦЕСІ ХОНІНГУВАННЯ ОТВОРІВ
- K. Scherbina**
RESEARCH OF GEOMETRICAL DEVIATIONS IN A TRANSVERSAL
CUT IN THE PROCESS OF HONING OF APERTURES 158
- Ю. Шостачук, Д. Гриценко**
АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КУЛАЧКОВОГО МЕХАНІЗМУ
ПРИВОДУ ПЕРІОДИЧНОГО РУХУ ЛАНОК ПОЛІГРАФІЧНИХ
МАШИН
- J. Shostachuk, D. Grytsenko**
ANALYTICAL RESEARCH OF THE CAM DRIVE MECHANISM OF
PERIODIC MOTION SECTIONS OF PRINTING MACHINES 160
- І. Ярема, М. Антонов**
ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ЦИКЛІЧНОГО УДАРНОГО НАВАНТАЖЕННЯ
НА ТВЕРДІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ ТА СТРУКТУРУ
ТЕРМОПЛАСТІВ.
- I. Yarema, M. Antonov**
ANALYSIS OF THE CYCLIC IMPACT LOADING EFFECT ON THE
SURFACE LAYERS HARDNES AND THERMOPLASTS STRUCTURE 161

Секція: КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ

- В. Адамів, І. Осов'як, М. Яворська**
ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ НАПІВВІДКРИТИХ СОКЕТІВ У СИСТЕМІ З БАГАТЬМА ОБ'ЄКТАМИ МОНІТОРИНГУ
V. Adamiv, I. Osov'yak, M. Yaworska
ON THE RESEARCH OF THE HALF-OPEN SOCKET ISSUES WITHIN THE SYSTEM CONSISTING OF MULTIPLE MONITORED OBJECTS 162
- М. Багінський**
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ ЗОВНІШНІХ МОДЕЛЕЙ У СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ
M. Baginskiy
ENSURING INTEGRATION OF EXTERNAL MODELS IN REAL-TIME CONTROL SYSTEMS 163
- В. Борисов, І.-Р. Кенс, В. Ялечко**
МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ СПОТВОРЕНЬ ІМПУЛЬСНИХ СИГНАЛІВ, ЩО ВИНИКАЮТЬ У ЗАСОБАХ З ОБМЕЖЕНИМ ЧАСТОТНИМ ДІАПАЗОНОМ
V. Borisov, I.-R. Kens, V. Yalchko
MODELING DYNAMIC DISTORTION OF PULSE SIGNALS ARISING IN DEVICE WITH LIMITED FREQUENCY RANGE 165
- П. Буданов, К. Бровко**
СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРСОНАЛОМ АЭС В НЕШТАТНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ
P. Budanov, K. Brovko
SYNERGETICS GOING NEAR DEVELOPMENT OF DECISION-MAKING MODEL BY THE OPERATIVE PERSONNEL OF NUCLEAR POWER PLANTS IN NONPERMANENT SITUATIONS 166
- А. Буланый, Г. Майстренко, А. Стрельницький**
ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТЬ КАНАЛОВ СВЯЗИ С АДАПТИВНЫМИ АНТЕННАМИ
A. Bulanyi, G. Maistrenko, A. Strelnitskiy
NOISE IMMUNITY OF THE COMMUNICATION CHANNELS WITH ADAPTIVE ANTENNAS 167
- М. Бучинська, М. Галушчак.**
АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ НА ПОЛІГРАФІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ
M. Buchynska, M. Halushchak
AUTOMATION OF MANUFACTURING PROCESSES AT POLYGRAPHIC ENTERPRISES 169
- Т. Радивилова, В. Бушманов**
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ DNS СЕРВЕРА
T. Radivilova, V. Bushmanov
PROVIDE SECURITY OF DNS SERVER 170
- І. Верес, Є. Марценюк**
КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ІНТЕРНЕТ - БАНКІНГУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ПРИРОСТУ КЛІЄНТІВ БАНКУ
I. Veres, Y. Marcinyuk
THE PROGRAM IS AN EMULATOR FOR THE STUDY OF MICROCIRCUIT OF METER 172

| | |
|--|-----|
| Ю. Вигаданчук, Є. Марценюк ІНТЕРНЕТ – МАГАЗИН ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДИЧНО – НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ | |
| Y. Vigadanchuk, Y. Marcinyuk THE INTERNET IS SHOP FOR REALIZATION METHODICALLY – SCIENTIFIC LITERATURE | 173 |
| О. Волобуєв, Л. Гончар МОДЕЛЮВАННЯ ЛОГІСТИКИ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ | |
| O. Volobuev, L. Gonchar DESIGN OF LOGISTIC OF PRODUCTION PROCESS | 174 |
| О. Галкін КОЕФІЦІЄНТИ МАСШТАБУВАННЯ ТА ГРЕБЕНЕВА РЕГРЕСІЯ | |
| O. Galkin SCALING FACTORS AND RIDGE REGRESSION | 175 |
| О. Гаргас, Л. Гончар ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ВІДДАЛЕНОГО СКАНУВАННЯ ПОРТІВ ПРОТОКОЛУ TCP/IP | |
| O. Gargas, L. Gonchar PROGRAMMATIC MODULE IS FOR REMOTE SCAN-OUT OF PORTS OF PROTOCOL OF TSR/IR | 177 |
| Ю. Гордієвич, І. Ленцик МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЗВОРОТНЬОГО ГОРТАННОГО НЕРВА ПІД ЧАС ХІРУРГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ НА ЩИТОВИДНІЙ ЗАЛОЗІ | |
| Y. Hordievych, I. Lentsyk MATHEMATICAL MODEL THE PROCESS OF REVERSE LARYNGEAL NERVE VISUALIZATION DURING THYROID SURGERY | 178 |
| В. Данчук, Ю. Лемешко КОНЦЕПЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ СИНЕРГЕТИЧНОЇ КВАЗІІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ | |
| V. Danchuk, Y. Lemeshko PROJECT MANAGEMENT CONCEPTS OF SYNERGETIC QUASI INTELLIGENT LEARNING SYSTEM | 180 |
| А. Долженко, О. Доренський ПОБУДОВА ВИСОКОДЕТАЛІЗОВАНИХ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ ТРИАНГУЛЯЦІЇ | |
| A. Dolzhenko, O. Dorensky CREATION OF HIGHLY DETAILED THREE-DIMENSIONAL OBJECTS BASED ON TRIANGULATION | 182 |
| В. Гаража, О. Доренський ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ АЛГОРИТМУ AES | |
| V. Garazha, O. Dorensky FEATURES OF THE SOFTWARE IMPLEMENTATION OF THE AES ALGORITHM | 184 |
| Р. Дрижук, Л. Гончар МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ З УЛЬТРАЗВУКОВОЇ АПАРАТУРИ | |
| R. Drizhuk, L. Gonchar METHODS AND PROGRAMMATIC FACILITIES ARE FOR VISUALIZATION OF INFORMATION FROM ULTRASONIC APPARATUS | 186 |

| | |
|---|-----|
| О. Змеул, О. Доренський ДОСЛІДЖЕННЯ ПОМИЛОК ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ | |
| O. Zmeul, O. Dorensky RESEARCH SOFTWARE BUGS | 187 |
| С. Зелінський, Є. Марценюк ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА ВІДБИТКАМИ ПАЛЬЦІВ | |
| S. Zelinskiy, Y. Marcinyuk PROGRAMMATIC COMPLEX IS FOR AUTHENTICATION OF PERSON AFTER FINGER-PRINTS | 189 |
| О. Іванченко РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ МЕРЕЖНОЇ БАЗИ ДАНИХ З АНАЛІЗОМ СТАТИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ | |
| O. Ivanchenko SOFTWARE DEVELOPMENT MONITORING NETWORK DATABASE WITH ANALYSIS OF STATISTICAL INFORMATION | 190 |
| Я. Кіт, Є. Марценюк ЕЛЕКТРОННА БІБЛІОТЕКА ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ВНЗ | |
| Y. Kit, Y. Marcinyuk ELECTRONIC LIBRARY OF TECHNOLOGIES OF THE CONTROLLED FROM DISTANCE STUDIES OF UNIVERSITY | 192 |
| В. Кіфер, О. Цушко, Ю. Процьвів, В. Бревус СКРАМ - ЕФЕКТИВНИЙ ПІДХІД ПРИ РОЗРОБЦІ ПЗ | |
| V. Kifer, O. Tsushko, Y. Protskiv, V. Brevus SCRUM – POWERFUL SOFTWARE DEVELOPMENT APPROACH | 194 |
| І. Кожух, Р. Тушницький РОЗПАРАЛЕЛЕНІ АЛГОРИТМИ СЕГМЕНТАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ | |
| I. Kozhukh, R. Tushnytskyu PARALLEL ALGORITHMS FOR IMAGE SEGMENTATION | 196 |
| Х. Колесник, В. Бревус ОГЛЯД SUGARCRM | |
| K. Kolesnyk, V. Brevus SUGARCRM REVIEW | 198 |

- Ю. Кондрацький, А. Луцків, Ю. Наботов**
ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗДІЙСНЕННЯ КРИПТОАНАЛІЗУ МЕТОДОМ
«СЕНДВІЧ АТАКИ З ПОВ'ЯЗАНИМИ КЛЮЧАМИ» АЛГОРИТМУ
KASUMI
- Y. Kondratskyy, A. Lutskevych, Yu. Nabotov**
PRACTICAL ASPECTS OF KASUMI ALGORITHM CRYPTANALYSIS 199
BY «SANDWICH ATTACK WITH RELATED KEYS»-METHOD
- А. Ляшенко, О. Богатирьов**
ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ БАРРОУЗА-УІЛЕРА ДЛЯ
ВИРІВНЮВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ
- A. Liashenko, O. Bogatyrev**
BURROWS-WHEELER ALGORITHM FOR ALIGNING THE GENETIC 201
SEQUENCES
- О. Магдяк, Л. Гончар**
АЛГОРИТМИ ТА ПЗ ПОШУКУ ДАНИХ В СИСТЕМІ ОБЛІКУ
МАТЕРІАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ
- O. Magdyak, L. Gonchar**
ALGORITHMS AND PZ OF RETRIEVAL OF DATA ARE IN SYSTEM OF 202
ACCOUNT OF FINANCIAL VALUES
- С. Манько, Є. Марценюк**
ПРОГРАМА – ЕМУЛЯТОР ДЛЯ ВИВЧЕННЯ МІКРОСХЕМИ
ЛІЧІЛЬНИКА
- S. Man'ko, Y. Marcinyuk**
THE PROGRAM IS AN EMULATOR FOR THE STUDY OF 203
MICROCIRCUIT OF METER
- М. Александер, У. Яциковська**
ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО РЕСУРСУ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ
- M. Aleksander, U. Yatsykovska**
INCREASE PRODUCTIVITY USING THE COMPUTING RESOURCES 204
OF COMPUTER NETWORK
- А. Мельников, А. Канарский**
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА
РУДОУПРАВЛЕНИИ: МОДУЛЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАРКИ
ИЗВЕСТНЯКА
- A. Melnikov, A. Kanarsky**
THE INTELLIGENT DECISION-MAKING SYSTEM FOR MINE GROUP: 206
A MODULE FOR DETERMINING THE GRADE OF LIMESTONE
- А. Мельников, А. Пирожков**
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА
РУДОУПРАВЛЕНИИ: МОДУЛЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕНЫ
ИЗВЕСТНЯКА
- A. Melnikov, A. Pirozhkov**
THE INTELLIGENT DECISION-MAKING SYSTEM FOR MINE GROUP: 208
A MODULE FOR DETERMINING THE PRICE OF LIMESTONE
- С. Мельничук, Л. Гончар**
АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБЛІКУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
- S. Mel'nichuk, L. Gonchar**
AUTOMATION OF ACCOUNT OF SOFTWARE 210
- Н. Мороз, Д. Біловус, О. Цушко, В. Чиж**
ЦЕНТР GRID-ТЕХНОЛОГІЙ 211

- N. Moroz, D. Bilovus, O. Tsushko, V. Chyzh**
GRID-TECH CENTER
- О. Мудрик, Л. Гончар**
ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ
- O. Mudrik, L. Gonchar**
SIMULATION MODEL IS FOR EVALUATION OF THE LABOUR PRODUCTIVITY 213
- М. Николайчук, А. Белей**
КОНТРОЛЬ КУТОВИХ ПЕРЕМІЩЕННЯМИ НА БАЗІ ІНТЕГРАЛЬНИХ МАГНІТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ І PLC S7-1200 «SIEMENS»
- M. Nikolajchuk, A. Beley**
ANGULAR DISPLACEMENT CONTROL BASED ON INTEGRAL MAGNETIC TRANSDUCERS AND PLC S7-1200 «SIEMENS» 214
- М. Николайчук, А. Хшановський**
ПРОЕКТУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ З WEB-ІНТЕРФЕЙСОМ НА БАЗІ PLC SIMATIC S7
- M. Nikolajchuk, A. Kshanovskiy**
DESIGN COMPONENTS SYSTEMS OF CONTROL BASED ON PLC SIMATIC S7 WITH WEB-INTERFACE 215
- А. Огородник, Л. Гончар**
МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ
- A. Ogorodnik, L. Gonchar**
METHODS AND PROGRAMMATIC FACILITIES ARE FOR COMPARATIVE ANALYSIS OF SYSTEMS OF PRIV 216
- І. Олійник**
АНАЛІЗ ПОСЛІДОВНОГО АЛГОРИТМУ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ІНТЕРВАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ СТАТИЧНИХ СИСТЕМ
- I. Oliynyk**
ANALYSYS OF THE SUCCESSIVE ALGORITHM OF PARAMETERS IDENTIFICATION OF THE INTERVAL MODELS OF STATIC SYSTEMS 217
- О. Галкіна**
СТОХАСТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОГРАМУВАННЯ
- O. Galkina**
STOCHASTIC PROGRAMMING MODELS 219
- Д. Приходько**
ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНОГО ТЕСТУВАННЯ: ОБГРУНТУВАННЯ ПІДХОДУ
- D. Prykhodko**
TOOL FOR THE LOAD TESTING PERFORMANCE: APPROACH SUBSTANTIATION 221
- Ю. Процьків, О. Максимець О. Ясній**
ПАРАЛЕЛЬНІ ОБЧИСЛЕННЯ. OPENMP ЯК ОДИН ІЗ НАЙПРОСТІШИХ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ
- Y. Protskiy, O. Maksymets, O. Yasniy**
PARALLEL COMPUTING. OPENMP AS ONE OF THE SIMPLEST MEANS OF IMPLEMENTATION 223

| | |
|---|-----|
| Р. Рудяк, В. Жеребний ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ДОРІГ В СИСТЕМІ GPSHOLIDAY | |
| R. Rudyak, V. Zherebnyi INTELLIGENT MODULE THE QUALITY EVALUATION ROADS IN THE GPSHOLIDAY SYSTEM | 224 |
| О. Слабченко, Р. Пономарчук, В. Сидоренко ВЫЯВЛЕНИЕ СООБЩЕСТВ АБИТУРИЕНТОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С НИМИ СРЕДСТВАМИ SOCIAL NETWORK ANALYSIS | |
| O. Slabchenko, R. Ponomarchuk, V. Sidorenko UNIVERSITY ENTRANTS' DETECTION IN SOCIAL NETWORKS AND INTERACTION WITH THEM BY MEANS OF SOCIAL NETWORK ANALYSIS | 226 |
| О.Славко, І. Шаповал ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНОГО АЛГОРИТМУ AREД У ЗАДАЧІ ДИНАМІЧНОГО БАЛАНСУВАННЯ МЕРЕЖНОГО НАВАНТАЖЕННЯ | |
| O. Slavko, I. Shapoval USING OF MODIFIED ARED ALGORITHM IN A TASK OF DYNAMIC NETWORK LOAD BALANCING | 228 |
| П. Струбицький, І. Струбицька ПОБУДОВА ДИСКРЕТНИХ МОДЕЛЕЙ ЯК ПРОЦЕС МАШИННОГО НАВЧАННЯ | |
| P. Strubytsky, I. Strubytska DISCRETE MODELS CONSTRUCTION AS MACHINE LEARNING PROCESS | 229 |
| Ю. Сулейман, А. Воргуль МОДЕРНИЗАЦІЯ МЕТЕОРНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ | |
| Y. Sulaiman, A. Vorgul MODERNIZATION OF METEOR BURST CHANNEL DATA TRANSMISSION SYSTEM | 231 |
| О. Цьона СТАТИСТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ФІЛЬТРАЦІЇ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН | |
| O. Tsona STATISTICAL ATTITUDE TO SOLVING PROBLEMS FILTRATION RANDOM VARIABLES | 233 |
| Я. Николайчук, В. Шаряк ДОСЛІДЖЕННЯ ІЄРАРХІЧНО–РЕКУРЕНТНОЇ МОДЕЛІ БАЗИ ДАНИХ В БАЗИСІ ГАЛУА | |
| Y. Nykolaychuk, V. Sharyak RESEARCHS HIERARCHICAL–RECURRENT MODELS DATABASE IN BASES OF GALOIS | 234 |
| О. Яшина РОЗВИТОК ТА ЗАСТОСУВАННЯ СМАРТ-ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ | |
| O. Yashyna THE DEVELOPMENT AND IMPLICATION OF SMART-TECHNOLOGIES IN MODERN LIFE | 236 |

Секція: ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

| | |
|---|-----|
| П. Авраменко СУЧАСНІ МЕТОДИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ УСТАНОВКАХ | |
| P. Avramenko MODERN METHODS OF ENERGY SAVING IN LIGHTING INSTALLATIONS | 237 |
| О. Баталіна ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ РЕШЕНИЙ В ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОСТИНИЧНОГО ХОЗЯЙСТВА | |
| O. Batalina IMPLEMENTATION OF ENERGY SAVING DECISIONS IN HOTEL ENTERPRISES | 239 |
| В. Білінський-Слотило, Р. Мочернюк, Д. Скутельник ПРОЕКТУВАННЯ СЕКЦІЙНИХ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ З МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ MgSi / MnSi | |
| V. Bilynskij-Slotylo, R. Mochernyuk, D. Skutelnik DESIGNING OF SEGMENTED THERMOELECTRIC MODULES BASED ON MgSi / MnSi MATERIALS | 241 |
| П. Буданов, А. Чернюк РАЗРАБОТКА МЕТОДА РАСЧЁТА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ | |
| P. Budanov, A. Chernyuk DEVELOPMENT OF MODEL OF CALCULATION OF ELECTROLYTIC GROUNDING | 243 |
| О. Вакуленко, О. Михайлов ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ДЕФЕКТНОСТІ ІЗОЛЯЦІЇ ЕМАЛЬПРОВІДІВ В УМОВАХ ДІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ | |
| O. Vakulenko, O. Mykhailov FEATURES MODELING DEFECTS INSULATION ENAMELED WIRES IN TERMS OF TECHNOLOGICAL FACTORS | 244 |
| Р. Гевко, М. Свинтух НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ | |
| R. Nevko; M. Svyntuh THE DIRECTIONS OF INCREASE THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF PROCEEDED SOURCES ENERGY | 246 |
| Е. Громова, Е. Гетьман, Т. Маркова ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОНАСОСНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УКРАИНЕ | |
| E. Gromova, E. Getman, T. Markova ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL AND SOCIAL ASPECTS OF HEAT PUMP ENERGY IN UKRAINE | 248 |
| Ю. Дзядікевич; Б. Гевко НОВІ ПІДХОДИ ДО ЕКОНОМІЇ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В СФЕРІ ЖИТЛОВО КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА | |
| Y. Dziadakevish, B. Hewko NEW APPROACHES TO THE ECONOMY AND ENERGY CONSUMPTION IN THE FIELD OF HOUSING MUNICIPAL SERVICES | 250 |

- Ю. Підгайний, М. Зінь**
ОБГРУНТУВАННЯ КІЛЬКОСТІ Й ОДИНИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ
ГІДРОТУРБІН МАЛИХ ГЕС З ОГЛЯДУ ПІДВИЩЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАЯВНОГО
ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
- Y. Pidgayniy, M. Zin**
RATIONALE NUMBER AND CAPACITY OF SMALL HYDRO
TURBINES FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF EXISTING
HYDROPOWER POTENTIAL 251
- А. Капустянський**
ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПАРОВИХ КОТЛІВ ПРИ
ДОДАВАННІ КАТАЛІЗАТОРУ ГОРІННЯ
- A. Kapustyanskyu**
IMPROVING THE EFFICIENCY OF STEAM BOILERS WHILE ADDING
BURNING CATALYST 253
- А. Мезеря, І. Лаптінов, Г. Фокіна**
ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЕНЕРГІЇ В КОТЛОТУРБІННОМУ
ОБЛАДНАННІ ШЛЯХОМ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО УПРАВЛІННЯ
НАСОСНИМИ АГРЕГАТАМИ
- A. Mezerya, I. Laptinoy, A. Fokina**
REDUCTION OF THE LOSSES TO ENERGY IN CALDRONS AND
TURBINE EQUIPMENT BY ENERGYSAVING MANAGEMENT
PUMPING UNIT 255
- А. Мезеря, К. Лаптінова**
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОДАЧІ ТВЕРДОГО ПАЛИВА В
ТОПКУ КОТЛА ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ
- A. Mezerya, E. Laptinova**
IMPROVEMENT OF THE SYSTEM OF PRESENTING HARD FUEL IN
FIREBOX CALDRON ELECTRIC POWER STATION 256
- О. Наквацька**
МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГІЇ У
ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ
- O. Nakvatska**
AN ABILITY OF WIND ENERGY USAGE IN VOLYN REGION 257
- И. Пащенко**
ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЯ ГОСТИНИЦЬ КАК ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ
СИСТЕМА
- I. Paschenko**
DISPATCHING HOTEL AS ENERGY EFFICIENT 258
- О. Поліщук, Д. Рум`янцев, Д. Плаксін**
ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СВІТЛОДІОДНИХ СВІТИЛЬНИКІВ В
СИСТЕМІ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ.
- O. Polishchuk, D. Romyantsev, D. Plaksin**
THE RESEARCH OF LED LAMPS IN THE SYSTEM OF OUTDOOR
LIGHTING 260

**Секція: ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВИХ БІО- ТА
НАНОТЕХНОЛОГІЙ**

- О. Буняк, Л. Валевська**
РОЛЬ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ У ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ
О. Buniak, L. Valevska 262
THE ROLE OF FUNCTIONAL FOODS IN THE HUMAN DIET
- Л. Валевська, Т. Величко, Г.Євдокимова**
МІКРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ СУХИХ СНІДАНКІВ
L. Valevska, T. Velichko, G. Evdokimova 264
MICROBIOLOGICAL QUALITY OF BREAKFAST CEREALS
- Е. Варфоломеева, С. Романченко**
ОБОСНОВАНИЕ ДОЗЫ ВНЕСЕНИЯ ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ ПРИ
ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ СПОРТИВНОГО
ПИТАНИЯ
E. Varpholomeeva, S. Romanchenko 265
SUBSTANTIATION OF THE DOSE OF INTRODUCTION OF OAT
FLAKES BY PRODUCTION OF THE COTTAGE CHEESE PRODUCT
FOR A SPORTS FOOD
- Ж. Воробьова, Т. Маляренко**
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОСЛИННИХ КОМПОНЕНТІВ НА
КОНСИСТЕНЦІЮ ЗГУСТКІВ
G. Vorob'eva, T. Malyarenko; 266
RESEARCH OF INFLUENCE OF VEGETABLE COMPONENTS IS ON
CONSISTENCY OF CLOTS
- Ю. Гербіш, Н. Зварич**
ВИКОРИСТАННЯ МЕХАНІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ
ОБРОБКИ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ
I. Gerbish, N. Zvarych 268
USING MECHANICAL METHODS FOR INTENSIFICATION OF
PROCESSING AND IMPROVING THE QUALITY OF RAW MEAT
- М. Качуровська, О. Закалов**
ВПЛИВ ДІАМЕТРУ і ФОРМИ ОТВОРІВ СИТ ТА КІЛЬКОСТІ ЯРУСІВ
НА ПРОЦЕС ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА ВІД ДОМШОК
M. Kachurovska, O. Zakalov 269
IMPACT DIAMETER AND SHAPE HOLES SIEVES AND NUMBER OF
TIERS PROCESS CLEANING GRAIN OF IMPURITIES IMPACT
- О. Килымник**
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ
УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ КАК ОБЪЕКТА АВТОМАТИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ
O. Kilymnik 271
EXPERIMENTAL STUDY OF COAL FLOTATION SLUDGE AS AN
OBJECT OF AUTOMATIC CONTROL
- М. Кіркова, М. Полумбрик**
ДЕФІЦИТ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ХАРЧУВАННІ І ЗДОРОВ'Я
ЛЮДИНИ
M. Kirkova, M. Polumbryk 273
MICROELEMENTS DEFICIENCY IN FOODS AND HUMAN'S HEALTH

| | |
|---|-----|
| Є. Кобринська, С. Романченко ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЗИ ВНЕСЕННЯ РОСЛИННОЇ ДОБАКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ М'ЯКИХ СИРІВ ТЕРМОКИСЛОТНОЇ КОАГУЛЯЦІЇ | |
| E. Kobrinckay, S. Romanchenko SUBSTANTIATION OF THE DOSE OF INTRODUCTION OF THE VEGETATIVE ADDITIVE BY PRODUCTION OF SOFT CHEESES OF THERMOACID COAGULATION | 274 |
| В. Кудрявцев, В. Парамонова, Д. Куропятник ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПАРОКОНВЕКТОМАТИВ | |
| V. Kudryavtsev, V. Paramonova, D. Kyropyatnik RESEARCH OF THE WORK A DEVICE WITH CONVECTION A PAIR | 275 |
| О. Лихобаба, В. Гузенко, З. Мазняк ВИБІР СИРОВИНИ ТА СХЕМИ ОДЕРЖАННЯ ПЕКТИНОВИХ КОНЦЕНТРАТУ | |
| A. Lihobaba, V. Guzenko, Z. Maznyak SELECTION OF RAW MATERIAL AND PLAN OF PRODUCTION PECTIN CONCENTRATE | 277 |
| Л. Антропова, Н. Миронова ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЗАМЕСА В МАКАРОННЫХ ПРЕССАХ | |
| L. Antropova, N. Mironova WAYSOFIMPROVEMENTPROCESSMIXINGINPASTAPRESS | 279 |
| А. Новосад ПРОЦЕСИ, ЩО ВІДБУВАЮТЬСЯ В РОБОЧІЙ КАМЕРІ ТІСТОПОДІЛЬНОЇ МАШИНИ МАРКИ А2-ХТН | |
| A. Novosad THE PROCESSES THAT TAKE PLACE IN WORK CAMERA OF MACHINE FOR DIVIDING DOUGH BRAND A2-XTH | 281 |
| В. Ониськів; О. Закалов МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ | |
| V. Onyskiv; O. Zakalov METHODSOFDISPOSALPISLYASPYRTOVOYOYIBARDS | 282 |
| О. Катерина, М. Шинкарик МЕТОДИ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИРУ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ВИРОБНИЦТВА | |
| O. Kateryna, M. Shynkaryk METHODS AND APPARATUS FOR THE STUDY OF THE PROPERTIES OF CHEESE IN VARIOUS STAGES OF PRODUCTION | 284 |
| В. Прима, О. Єщенко ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПІДВЕДЕННЯ ЖИВИЛЬНОГО РОЗЧИНУ ДО ВАКУУМ-АПАРАТА | |
| V. Pryma, O. Yeshchenko SIMULATION MODELING OF NUTRIENT SOLUTION SUPPLY TO A VACUUM -PAN | 286 |
| J. Seleznyova, R. Toryanik, V. Myslicki THE ROLE OF WATER WHEN CANNING FOODS | 288 |

- Є. Тимець, В. Пономаренко, Д. Люлька**
МОДЕРНІЗАЦІЯ ВАКУУМ-АПАРАТА МАРКИ ВАА-400 ДЛЯ
КРИСТАЛІЗАЦІЇ ЦУКРОВИХ РОЗЧИНІВ
- Y. Tymets, V. Ponomarenko, D. Liulka**
MODERNIZATION OF VACUUM APPARATUS NAMES ВАА-400 FOR
CRYSTALLIZATION SUGAR SOLUTION 290
- Н. Фалендиш, О. Завистівська**
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СУМІШІ «СОЛОДОВА НОВА» НА
ПЕРЕБІГ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТА ЯКІСТЬ ХЛІБА
- N. Falendysh, E. Zavystivskay**
INVESTIGATION OF INFLUENCE OF A MIXTURE OF «SOLODOVA
NOVA» ON THE COURSE OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS AND
THE QUALITY OF BREAD 291
- Ж. Фрессард, М. Петрик, Д. Михалик**
ІДЕНТИФІКАЦІЯ КІНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ ПРОЦЕСІВ
КОМПЕТИТИВНОЇ ДИФУЗІЇ В НАНОПОРИСТИХ ЦЕОЛІТАХ
- J. Fresard, M. Petryk, D. Mykhalyk**
KINETIC PARAMETERS IDENTIFICATION FOR COMPETITIVE
DIFFUSION PROCESSES IN NANOPOROUS ZEOLITES 292
- Я. Хитрий, В. Пономаренко, Д. Люлька**
УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СУЛЬФІТАЦІЇ ПРОДУКТІВ
ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА
- Y. Hutruy, V. Ponomarenko, D. Lulka**
IMPROVEMENT OF EQUIPMENT FOR FOOD SULFITATION SUGAR
PRODUCTION 294
- С. Четверікова ; О. Закалов**
МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИРОБНИЦТВА ВАФЕЛЬ
- S. Chetverikova; O. Zakalov**
METHODS OF IMPROVING QUALITY OF THE WAFFLES 296
- Н. Хомич**
НЕРАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ХАРЧОВОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНІ
- N. Khomych**
IRRATIONAL USE OF WASTE IN THE FOOD INDUSTRY IN UKRAINE 298
- О. Цап'як**
ВПЛИВ РЕЖИМУ РОБОТИ ФАРШІМІШАЛКИ МАРКИ Л5-ФМБ
НА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ
- О. Саруак**
IMPACT OF MODE OF STUFFING-MIXERS NAMES L5-FMB
PRODUCT QUALITY 299
- А. Шеїна, В. Кіріченко**
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЛАКСАЦІЇ НАПРУГИ М'ЯКОТІ МОРКВИ ПРИ
ОДНООСЬОВОМУ СТИСНЕННІ
- A. Sheyina, V. Kirichenko**
RESEARCH OF STRESS RELAXATION OF CARROT ROOT TISSUE AT
UNIAXIAL STRESS 301
- О. Покотило, В. Ониськів**
СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ
АНТИОКСИДАНТІВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ
- O. Pokotylo, V. Onyskiy**
CURRENT STATUS OF THE USE OF ANTIOXIDANTS FOR STORING
VEGETABLE OILS 303

- В. Шпира, З. Олександр**
УДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ МОДЕЛЕЙ БУРЯКОРИЗОК
ВІДЦЕНТРОВИХ
V. Shpyra, Z. Oleksandr
IMPROVEMENT OF EXISTING MODELS BURYAKORIZOK
CENTRIFUGAL 304
- Ю. Юзва, О. Покотило**
ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЗБАГАЧЕННЯ ЙОГУРТІВ
ПОЛІЕНАСИЧЕНИМИ ЖИРНИМИ КИСЛОТАМИ ОМЕГА-3
Y. Yuzva, O. Pokotylo
PROBLEMS AND PROSPECTS OF ENRICHMENT YOGURT
POLYUNSATURATED FATTY ACIDS OMEGA-3 305

**Секція: ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ НОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

- Б. Андрушків, А. Данилишина**
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ
МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ
B. Andrushkiv, A. Danylyshyna
INNOVATIVE APPROACHES TO THE EFFECTIVE USE OF MATERIAL
RESOURCES 306
- О. Березовська**
ФІНАНСОВИЙ ЛІЗИНГ ЯК ПРОГРЕСИВНИЙ ФІНАНСОВИЙ
ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ
O. Berezovska
FINANCIAL LEASING AS A PROGRESSIVE FINANCIAL
INSTRUMENT OF INCREASE OF TECHNICAL PROVIDING OF
AGRICULTURAL ECONOMY OF UKRAINE 307
- М. Бойчук, К. Винничок, О. Владимир**
ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
M. Boychuk, K. Vynnychok, O. Vladymyr
ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF NEW TECHNOLOGIES 309
- О. Галушак, Г. Бриндзей**
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ СПИРТОВОЇ ГАЛУЗІ В
УКРАЇНІ
O. Halushchak, G. Bryndzei
MODERN TRENDS OF DIVERSIFICATION ALCOHOL INDUSTRY IN
UKRAINE 310
- О. Владымыр**
EKONOMICZNE I SPOŁECZNE ASPEKTY ZASTOSOWANIA NOWYCH
TECHNOLOGII W EDUKACJI BIZNESOWEJ
O. Vladymyr
ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF NEW TECHNOLOGIES IN
BUSINESS EDUCATION 311
- Ю. Вовк, І. Семаньків**
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ
ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ У БУДІВНИЦТВІ
Y. Vovk, I. Semankiv
INNOVATIVE APPROACHES TO THE EFFECTIVE USE ENERGY
RESOURCES IN BUILDING 313

| | |
|--|-----|
| О. Гончаренко, О. Юрчишин ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ОБ'ЄКТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ДЛЯ ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ | |
| A. Goncharenko, O. Yurchyshyn FEATURES VALUATION OBJECTS OF INTELLECTUAL PROPERTY FOR TECHNOLOGY TRANSFER | 314 |
| А. Гордиенко, А. Занько ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ И НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ | |
| A. Gordienko, A. Zan'ko PROBLEMS OF QUALITY OF BAKEGOODS AND SOME WAY OF THEIR DECISION | 315 |
| Ю. Грицай РИНОК ЦІННИХ ПАПЕРІВ В УКРАЇНІ: ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК | |
| Y. Hrytsai SECURITIES MARKET IN UKRAINE: THE FORMATION AND DEVELOPMENT | 317 |
| І. Гураль, О. Владимир ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ | |
| I. Hural', O. Vladymyr ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF BIOFUEL PRODUCTION IN UKRAINE | 318 |
| Ю. Вовк, І. Семаньків ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ У БУДІВНИЦТВІ | |
| Y. Vovk, I. Semankiv INNOVATIVE APPROACHES TO THE EFFECTIVE USE ENERGY RESOURCES IN BUILDING | 320 |
| Т. Дживак, О. Владимир ФУНКЦІОНУВАННЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ | |
| T. Dzhyvak, O. Vladymyr FUNCTIONING OF SMALL BUSINESS IN UKRAINE | 321 |
| У. Допик, М. Галушак ВИБІР ІННОВАЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ ПІДПРИЄМСТВА | |
| U. Dopyk, M. Halushchak THE SELECTION OF THE INNOVATIVE ENTERPRISE STRATEGY | 322 |
| О. Дорошенко ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ | |
| O. Doroshenko ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF NEW TECHNOLOGIES OF DISTRICT HEATING | 323 |
| О. Дацко АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ УКРАЇНИ | |
| O. Datsko CURRENT PROBLEMS AND BETTER BUSINESS CLIMATE IN UKRAINE | 325 |

| | |
|--|-----|
| К. Каленюк, Я. Шевчук ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ГРОШОВИМИ ПОТОКАМИ ПІДПРИЄМСТВА | |
| К. Kalenyuk, Y. Shevchuk PROBLEMS OF EFFICIENCY CASH FLOW MANAGEMENT | 327 |
| Х. Козіцька, М. Галушак ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ «М.Е.ДОС» ТА «ЕЛЕКТРОННА ЗВІТНІСТЬ» ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ | |
| Н. Kozitska, M. Halushchak ADVANTAGES OF USING SOFTWARE «M.E.DOC» AND «E- ZVITNIST» FOR ENTERPRISES | 328 |
| Л. Кривко, Г. Нагорняк СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ | |
| L. Krivko, H. Nahorniak STATUS AND PROSPECTS OF AGRICULTURE OF TERNOPIL REGION | 329 |
| Т. Кузь ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ | |
| T. Kuz PROBLEMS OF MACHINE-BUILDING INDUSTRY DEVELOPMENT | 330 |
| М. Кульбаба, Л. Малюта ІННОВАЦІЯ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ | |
| M. Kulbaba, L. Malyuta INNOVATION AS A FACTOR IN INCREASING COMPETITIVENESS | 331 |
| М. Лахманюк, М. Галушак ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ | |
| M. Lakhmanuik, M. Galuschak RESEARCH OF THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF THE MANAGEMENT ORGANIZATION | 332 |
| Є. Левченко ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ У ПІДПРИЄМСТВАХ ГАЛУЗІ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ | |
| E. Levchenko MORE EFFICIENT OF RESOURCES IN THE FIELD OF HEATING PLANTS | 333 |
| О. Лісова, О. Мосій СУЧАСНА СТРАТЕГІЯ УПРАВЛІННЯ КАПІТАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА | |
| O. Lisova, O. Mosiy CURRENT STRATEGY CAPITAL MANAGEMENT COMPANY | 334 |
| Л. Малюта, П. Слобода ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИВЧЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ НА РИНКУ СВІЛОТЕХНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ | |
| L. Malyuta, P. Sloboda FORMING OF EFFECTIVE SYSTEM OF DATAWARE OF STUDY AND PROGNOSTICATION OF DEMAND IS AT THE MARKET OF PRODUCTS OF LIGHTNING TECHNOLOGY | 335 |

| | |
|--|-----|
| Л. Малюта, І. Качур ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ МЕТОДІВ ОБЛІКУ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ L. Malyuta, I. Kachur USING THE NEW METHOD OF ACCOUNTING IN THE MANAGEMENT SYSTEM COSTS AT | 337 |
| Л. Малюта, А. Данилишина ОСОБЛИВОСТІ СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ L. Malyuta, A. Danylyshyna FEATURES OF STRATEGIC PLANNING IN SYSTEM MANAGEMENT BY INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ENTERPRISES | 338 |
| Г. Машлій, Н. Подоляк ФІНАНСОВИЙ СТАН ЯК КЛЮЧОВА СКЛАДОВА ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВА G. Mashliy, N. Podolyak FINANCIAL STATE AS A KEY CONSTITUENT INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF ENTERPRISE | 339 |
| Х. Мишко, Г. Нагорняк СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ Н. Myshko, H. Nahorniak STATUS AND PROSPECTS OF BUILDING INDUSTRY OF UKRAINE | 340 |
| Г. Нагорняк, Ю. Вовк ВПЛИВ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛІ ІННОВАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА Н. Nahorniak, Y. Vovk THE INFLUENCE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGY TO IMPLEMENT INNOVATIVE MODELS OF SOCIETY | 341 |
| З. Оксентюк, К. Сорокіна РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕФЕКТИВНОЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ Z. Oksentyuk, K. Sorokina THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN PROVIDING EFFECTIVE ECONOMIC ACTIVITY | 343 |
| Г. Машлій, І. Пославська ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЗАПОБІГАННЯ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВ G. Mashliy, I. Poslavska MAIN AREAS OF PREVENTION CORPORATE BANKRUPTCY | 345 |
| Г. Машлій, М. Процюк СУЧАСНИЙ СТАН ІНОЗЕМНОГО ІНВЕСТУВАННЯ В УКРАЇНІ G. Mashliy, M. Protsyuk CURRENT STATUS OF FOREIGN INVESTMENT IN UKRAINE | 346 |
| Р. Рогатинський, Н. Гарматій, І. Химич МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДИК R. Rogatynski, N. Garmatiy, I. Khymych DESIGN OF FINANCIAL STREAMS OF ENTERPRISE WITH MODERN METHODS | 347 |

- I. Нагорняк**
ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ЗНАНЬ ЯК
ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО
ЗРОСТАННЯ ПІДПРИЄМСТВ У СУЧАСНИ
УМОВАГОСПОДАРЮВАННЯ
- I. Nahorniak**
INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY OF KNOWLEDGE
AS A TOOL FOR SOCIAL AND ECONOMIC GROWTH OF
ENTERPRISES IN THE MODERN BUSINESS ENVIRONMENT 349
- Н. Селезньова, І. Казакова**
ВПЛИВ РОЗМІРУ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ
ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА
- N. Selezneva, I. Kazakova**
EFFECT SIZE MATERIAL FLOW ENTERPRISE PERFORMANCE 351
- Л. Тепер, М. Галушчак**
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ У БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ
- L. Teper, M. Halushchak**
SYSTEM OF QUALITY MANAGEMENT IN A BUILD INDUSTRY 353
- В. Худзік, В. Паляниця**
СПОЖИВАЧІ-НОВАТОРИ ЯК РУШІЇ ПРИДБАННЯ ТОВАРІВ
- V. Khudzik, V. Paliyanysiya**
CONSUMERS-INNOVATORS AS RENDERING-ENGINES OF
ACQUISITION OF COMMODITIES 354
- С. Шепелева, В. Гончаренко**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ГОСТИНИЧНО-
РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ
- S. Shepeleva, V. Goncharenko**
THE USE OF NANOTECHNOLOGY IN THE HOTEL AND
RESTAURANT BUSINESS 355
- О. Смолінська**
КУЛЬТУРНО-ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ
ЯК МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА НЕПЕРЕРВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО
ПРОФЕСІЙНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИПУСКНИКІВ
- O. Smolinska**
CULTURAL AND EDUCATIONAL SPACE OF PEDAGOGICAL
UNIVERSITIES AS METHODOLOGICAL BASIS OF CONTINUOUS
FUTURE OF PROFESSIONAL IMPROVEMENT OF GRADUATING
STUDENTS 357
- М. Драч, О. Смолінська**
КУЛЬТУРНО-ОСВІТНЯ СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАЛЬНО-
ВИХОВНИХ ВПЛИВІВ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ОСВІТИ ЯК ЗАПОРУКА
НЕПЕРЕРВНОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
- M. Drach, O. Smolinska**
CULTURAL AND EDUCATIONAL DIRECTION OF EDUCATIVE
INFLUENCES OF UNIVERSITY EDUCATION AS GUARANTY OF
CONTINUOUS PROFESSIONAL EDUCATION 358

Комп'ютерне макетування *Н.Р. Шаблій*

Тираж 100 пр. Зам. № 2020.

Видавець та виготівник Тернопільський національний
технічний університет ім. Івана Пулюя
вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001
E-mail: vydavnytstvo@tu.edu.te.ua
Тел.: 52-21-99

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 4226 від 08.12.2011 р.