

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)
Національна академія наук України
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет у Кошице (Словаччина)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Шяуляйська державна колегія (Литва)
Жешувський політехнічний університет ім. Лукасевича (Польща)
Білоруський національний технічний університет (Республіка Білорусь)
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)
Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)
Наукове товариство ім. Шевченка
ГО «Асоціація випускників Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя»

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник

тез доповідей

Том II

**IX Міжнародної науково-технічної
конференції молодих учених та студентів
25-26 листопада 2020 року**



**УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2020**

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Ternopil Ivan Puluj National Technical Universtiy (Ukraine)
The National Academy of Sciences of Ukraine
Pierre and Marie Curie University (The French Republic)
University of Maribor (The Republic of Slovenia)
Technical University of Košice (The Slovak Republic)
Vilnius Gediminas Technical University (The Republic of Lithuania)
Šiauliai State College (The Republic of Lithuania)
Belarusian National Technical University (Republic of Belarus)
Rzeszów University of Technology (Republic of Poland)
International Academy Mohammed VI of Civil Aviation (Morocco)
National University of Life and Environmental Sciences of Ukrainehas (Ukraine)
T. Shevchenko Scientific Society**

CURRENT ISSUES IN MODERN TECHNOLOGIES

Book

of abstract

Volume II

**of the IX International scientific and technical
conference of young researchers and students**

25th-26th of November 2020



**UKRAINE
TERNOPIL – 2020**

УДК 001
A43

Actual problems of modern technologies : book of abstracts of the IX International scientific and technical conference of young researchers and students, (Ternopil, 25th-26th of November 2020.) / Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil Ivan Puluj National Technical University [and other.]. – Ternopil : TNTU, 2020. – 212.

ISBN 978-966-305-112-3

PROGRAM COMMITTEE

Chairman: Yasniy P.V. – Dr., Prof., rector of TNTU (Ukraine).

Co-Chairman: Maruschak P.O. – Dr., Prof. of TNTU (Ukraine).

Scientific secretary: Dzyura V.O. – Ph.D., Assoc. Prof., of TNTU (Ukraine)

Member of the program committee: Vyherer T. – Prof. of University of Maribor (The Republic of Slovenia); Fraissard J. – Prof. of Pierre and Marie Curie University (The French Republic); Prentkovskis O. – Prof of Vilnius Gediminas Technical University (Lithuania); Šedžiuvienė N. – director of Šiauliai State College (Lithuania); Stahovych P. – Dr, Prof of Ignacy Łukasiewicz Rzeszow University of Technology (The Republic of Poland); Bogdanovych A. – Dr., Prof. of Belarusian National Technical University (Republic of Belarus); Menoy A. – Dr., Prof. of International Academy Mohammed VI of Civil Aviation (Morocco); Loveikin V.S. – Dr., Prof. of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Ukraine); Andreikiv O.Ye. – Dr., Prof. Ivan Franko National University of Lviv, Corresponding Member of National Academy of Sciences of Ukraine (Ukraine).

The address of the organization committee: TNTU, Ruska str. 56, Ternopil, 46001,
tel. (0352) 255798, fax (0352) 254983
E-mail: volodymyrdzyura@gmail.com
Editing, design, layout: Dzyura V.O.

TOPICS OF THE CONFERENCE

- computer and Information Technologies and Communication Systems
- electrical engineering and energy efficiency;
- fundamental issues of food bio and nanotechnologies;
- economic and social aspects of new technologies.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)
Національна академія наук України
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет у Кошице (Словаччина)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Шяуляйська державна колегія (Литва)
Жешувський політехнічний університет ім. Лукасевича (Польща)
Білоруський національний технічний університет (Республіка Білорусь)
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)
Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)
Наукове товариство ім. Шевченка
ГО «Асоціація випускників Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник

тез доповідей

Том II

**IX Міжнародної науково-технічної
конференції молодих учених та студентів
25-26 листопада 2020 року**



**УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2020**

УДК 001
А43

Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 25–26 листоп. 2020.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2020. – 212.
ISBN 978-966-305-112-3

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Ясній Петро Володимирович – д.т.н., проф., ректор ТНТУ ім. І. Пулюя (Україна).
Заступник голови: Марущак Павло Орестович – д.т.н., проф. ТНТУ ім. І. Пулюя. (Україна)
Вчений секретар: Дзюра Володимир Олексійович – к.т.н., доц. ТНТУ ім. І. Пулюя. (Україна)
Члени: Вухерер Т. – професор факультету інженерної механіки Маріборського університету (Словенія); Фресард Ж. – професор університету П'єра і Марії Кюрі (Франція); Вінаш Я. – професор кафедри технології металів Технічного університету у Кошице (Словаччина); Прентковскіс О. – декан факультету Вільнюського технічного університету ім. Гедимінаса (Литва); Шяджювене Н. – директор Шяуляйської державної колегії (Литва); Стахович Ф. – завідувач кафедри обробки матеріалів тиском Жешувського політехнічного університету ім. Лукасевича (Польща); Богданович А. – професор кафедри механіки Білоруського національного технічного університету (Республіка Білорусь); Меноу А. – д.т.н., професор Міжнародного університету цивільної авіації (Марокко); Ловейкій В. – д.т.н., професор, завідувач кафедри конструювання машин національного університету біоресурсів і природокористування України; Андрейків О. – д.т.н., професор кафедри механіки Львівського національного університету ім. І. Франка, член-корр. НАН України.

Адреса оргкомітету: ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001,
тел. (096) 2366752, факс (0352) 255798
E-mail: volodymyrdzyura@gmail.com
Редагування, оформлення, верстка: Дзюра В.О.

СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ, ЯКІ ПРЕДСТВЛЕНІ В ЗБІРНИКУ

- комп'ютерно-інформаційні технології та системи зв'язку;
- електротехніка та енергозбереження;
- фундаментальні проблеми харчових біо- та нанотехнологій;
- економічні та соціальні аспекти нових технологій

**СЕКЦІЯ: КОМПЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ
ЗВ'ЯЗКУ**

УДК 65.011.56; 621.79(07)

П.Б. Балькан, І.Д. Винник, В.В. Ковальчук, Ю.С. Чміль, В.С. Деревянко
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РЕГУЛЮВАННЯ
НАПРУГИ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ДУГИ**

P.B. Balkan, I.D. Vynnyk, V.V. Kovalchuk, Yu.S. Chmil, V.S. Derevyanko
**INVESTIGATION OF THE SYSTEM OF AUTOMATED ADJUSTMENT OF
WELDING ARC VOLTAGE**

Мета автоматизації зварювальних процесів – отримання зварних з'єднань з необхідними властивостями та найкращими технікоекономічними показниками без безпосередньої участі людини. Забезпечення необхідного рівня якості зварних конструкцій та їх експлуатаційної надійності, підвищення продуктивності та покращення умов праці вимагає комплексної автоматизації зварювальних процесів.

Зростаючі вимоги до якості зварних з'єднань можуть бути задоволені лише на основі використання систем автоматичного керування (САК) процесом дугового зварювання, що виконують такі функції:

1. Програмне керування переміщеннями робочих органів зварювального устаткування.
 2. Керування послідовністю операцій зварювальними циклами.
 3. Стабілізацію режиму зварювання, що забезпечує усунення впливу на зварний шов збурювань за струмом і напругою дуги, швидкості зварювання, вильоту електрода, довжини дуги, витрат захисного газу й ін.
 4. Автоматизацію напрямку електрода по осі зварного з'єднання за допомогою слідкуючих систем.
 5. Компенсацію окремих технологічних збурювань. Наприклад, за допомогою введення присадкового дроту без додаткового вкладення енергії вдається компенсувати, в обмежених межах, збільшення площі обробки кромки.
 6. Керування перенесенням металу, формуванням і кристалізацією зварних швів.
- Для вивчення особливостей технологічного процесу дугового зварювання як об'єкта регулювання було використано наступну схему (рис. 1).

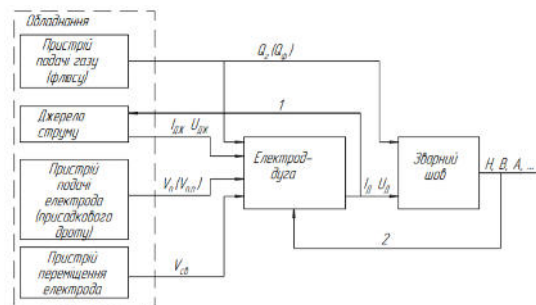


Рисунок 1. Функціональна схема контуру дугового зварювання

Література.

1. Гайдамак О. Л., Г14 „Автоматизація дугового зварювання” Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 67 с.
2. Автоматизация сварочных процессов / под ред. В. К. Лебедева, В. П. Черныша. – К.: Вища шк., Головное изд-во, 1986. – 296 с.

УДК 004.75

І.О. Баран канд.техн.наук, доц., В.С. Воронін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДО ПИТАННЯ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ ДЛЯ ХМАРНОЇ ПЛАТФОРМИ OPENSTACK

I.O. Baran Ph.D., Assoc. Prof., V.S. Voronin

TO A PROBLEM ON DEVELOPMENT OF DATA STORAGE SYSTEM FOR THE OPENSTACK CLOUD PLATFORM

Розподілена система зберігання даних (РСЗД) для хмарної платформи OpenStack призначена для зберігання даних, які доступні для цієї платформи. Під даними, в контексті хмарної платформи, потрібно розуміти наступне: ефемерні диски серверів (ephemeral Nova volumes); постійні диски (Cinder volumes); образи віртуальних серверів (Glance images). РСЗД створюється з метою забезпечення надійного розподіленого зберігання інформації в хмарній платформі. В результаті створення даної системи повинні бути забезпечені такі показники, як масштабованість та відмовостійкість.

В системі виділені наступні функціональні підсистеми: розподілене сховище даних; інтерфейси управління РСЗД та хмарною платформою OpenStack. Забезпечення пристосовуваності системи до змін повинно виконуватися за рахунок: збільшення сумарної ємності системи при додаванні нового сервера зберігання; зменшення сумарної ємності системи при видаленні сервера зберігання (наприклад, в результаті збою сервера); своєчасної заміни обладнання, що вийшло з ладу; модернізації архітектури і інтерфейсу відповідно до нових вимог; своєчасного адміністрування сервера; оперативного реагування на побажання користувачів. Надійність РСЗД повинна забезпечуватися за рахунок: відсутності єдиної точки відмови в архітектурі; розподіленого зберігання даних з автоматичною реплікацією по мережі між серверами; можливості відновлення необхідного рівня відмовостійкості при виході з ладу частини обладнання; можливості зміни рівня відмовостійкості (фактора реплікації) для різних пулів. Система повинна надавати інтерфейс командного рядка для управління. Інформаційна безпека в системі повинна здійснюватися за рахунок доступу до управління по захищених протоколах SSH / HTTPS та аутентифікації РСЗД всередині кластера (між серверами). Вимоги до функцій, які має виконувати система: використання тільки open-source технологій; підтримувані ОС - Red Hat Enterprise Linux, CentOS, Fedora; як база даних (якщо потрібно для Web-інтерфейсу) повинна використовуватися СУБД MySQL або MariaDB; автоматична реплікація даних між серверами; можливість відновлення даних після збою частини обладнання; можливість задання особливих параметрів реплікації даних з урахуванням можливих failure доменів; природна інтеграція з OpenStack (nova, cinder, glance і swift); можливість використання моментальних знімків (снєпшот); можливість використання твердотільних накопичувачів для більш вимогливих клієнтів до продуктивності системи. Для якісного виконання завдання необхідно зробити наступне: провести аналіз доступних Linux / Unix OpenSource РСЗД (включаючи розподілені файлові системи) на прикладі Ceph, GlusterFS, LustreFS, Swift, pNFS; здійснити вибір РСЗД, яка найповніше задовольняє всім критеріям; вибрати найкращі сценарії використання обраних РСЗД; спроектувати архітектуру; оптимізувати продуктивність; здійснити інтеграцію з хмарною платформою OpenStack. Так як розподілене сховище даних Ceph може бути розгорнутим на недорогих стандартних серверах, дане рішення буде вигідною заміною дорогим сучасним системам зберігання даних, при цьому не поступаючи їм в продуктивності.

УДК 616.073

В.В. Бронецька

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ЗІ ЗВОРОТНІМ ЗВ'ЯЗКОМ ДЛЯ ЗНЯТТЯ СТРЕСУ

V.V. Bronetska

PROSPECTS OF USING VIRTUAL REALITY TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF OFFICE EMPLOYEES

Багатозначне поняття «віртуальний» походить від латинського «virtus», під яким розуміли моральну цінність, благо, мужність воїна. Власне під віртуальністю розуміють вигаданий об'єкт, який в реальності не існує, а створений уявою, нав'язаний або зімітований. Для англійського слова “virtual” притаманне значення «фактичний», «неномінальний», «дійсний». Жарон Ланьє у 1984 р. вперше ввів термін «віртуальна реальність», позначивши ним трьохмірні макромоделі, що реалізовувались з використанням комп'ютера. В умовах сьогодення дане поняття активно вивчається не лише в галузі комп'ютерних наук, а й у інших, наприклад, філософія, психологія, педагогіка, реабілітаційна медицина, тощо [1, 2]. Вплив віртуальної реальності відбувається безпосередньо на психіку людини, її когнітивні здібності, рецептори, стан вегетативної нервової системи. Потрібно проводити чітку різницю між уявою і віртуальною реальністю, яка полягає в тому, що уява – це плід власного розуму, а віртуальну реальність людина сприймає як об'єктивну реальність [1]. Особливої уваги заслуговує застосування віртуальної реальності у якості психотерапевтичної допомоги для зняття втоми, психологічного та розумового перенапруження у офісних працівників, у людей з особливо напруженими умовами праці (стресостійкість операторів). Метою нашого дослідження було оцінити вплив заспокійливих відеозображень (дзюрчання струмка) на психоемоційний стан людини. В свою чергу тип вегетативного регулювання оцінювався за показниками артеріальної осцилограми, проаналізованими за допомогою спеціальних комп'ютерних програм, що співзвучні з показниками варіабельності серцевого ритму [4] і розроблені проф. Вакуленком Д.В. [3]. Рівень ситуативної і особистісної тривожності визначали за тестом Спілбергера. З цією метою було обстежено 25 студентів. Після перегляду вищезгаданих відеокomпозицій у студентів достовірно знизився вплив симпатичної ланки вегетативної нервової системи на стан судин. Про це свідчило достовірне зменшення відсотку ULF та VLF у загальному спектрі частот та виражене зростання – HF, відповідно зменшилась і кількісна оцінка особистісної тривожності за тестом Спілбергера. Отже, перспективною є розробка автоматизованої системи віртуальної реальності зі зворотнім зв'язком для оцінки та корекції психологічного стану, зменшення рівня стресу.

Література

1. Виртуальные реальности в психологии и психопрактике / под ред. Н. А. Носова и О. И. Генисаретского. – М. : Центр виртуалистики ИЧ РАН, 1995. –181 с.
2. Войскунский А. Е., Меньшикова Г. Я. О применении систем виртуальной реальности в психологии // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2008. № 1. С. 22–36.
3. Вакуленко Д. В. Інформаційна система морфологічного, часового, частотного та кореляційного аналізу артеріальних осцилограму фізичній реабілітації: монографія / Д. В. Вакуленко. - Тернопіль : ТДМУ, 2015. - 212 с.
4. Vakulenko DV, Martseniuk VP, Vakulenko LO, Selsky PR, Kutakova OV, Gevko OV, Kadobnyj TB. Cardiovascular system adaptability to exercise according to morphological, temporal, spectral and correlation analysis of oscillograms. Fam Med Prim Care Rev 2019; 21(3): 253–263, doi: <https://doi.org/10.5114/fmpcr.2019.88385>.

УДК 004.93

В.О. Бурмістр, Г.М. Осухівська канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПІЗНАВАННЯ РЕКВІЗИТІВ БАНКІВСЬКИХ КАРТ

V.O. Burmistr, H.M. Osukhivska Ph.D, Assoc. Prof.

TECHNOLOGIES FOR RECOGNIZING BANK CARD DETAILS

У сучасному світі досить часто здійснюється проведення різного роду фінансових онлайн операцій, тому зчитування даних з банківських карт актуально в будь-якій сфері, де користувачеві потрібно ввести свої платіжні реквізити (при замовленні товарів в інтернет-магазині, придбанні квитків, інтернет-банкінгу, тощо). Для здійснення таких онлайн операцій необхідно вводити номер банківської картки та іншу інформацію. З метою уникнення помилок при вводі, зменшення затрат часу для внесення даних, а також для покращення взаємодії з користувачем виникає необхідність в розробці комп'ютерних систем оптичного розпізнавання реквізитів банківських карт.

Впровадження технологій оптичного розпізнавання реквізитів банківських карт (які по суті є символами) має ряд переваг над ручним розпізнаванням. Основними з яких є точність, швидкість та вартість впровадження такої технології. Хоча зовсім обійтися без залучення людини не вдасться, але фактор її участі буде мінімальним.

Оптичне розпізнавання символів - це процес, спрямований на оцифрування текстової інформації, яка автоматично ідентифікується із зображенням, а потім зберігається як дані. Для розпізнавання символів використовують різні методи, серед яких варто відмітити такі як: матрична відповідність (є простішим та поширенішим) та інтелектуальне розпізнавання символів.

Матрична відповідність (або порівняння з шаблоном) – це метод, суть якого полягає в порівнянні виявленого програмою OCR символу з бібліотекою шаблонів. Програмне забезпечення OCR зіставляє це зображення з відповідним символом ASCII.

Метод інтелектуального розпізнавання символів - це метод оптичного розпізнавання тексту, який використовує комп'ютерний інтелект для пошуку характерних ознак, таких як відкриті області, замкнуті фігури, діагональні лінії, перетин ліній і т.д.

Розробками алгоритмів для розпізнавання інформації з банківських карт на сьогоднішній день займаються ряд компаній, зокрема LabsNeural, SmartEngine та інші, а також розроблено додатки, які, за власними алгоритмами, здійснюють «видобування» реквізитів банківських карт [1-3]. Але, зважаючи на точність розпізнавання інформації, дослідження технологій оптичного розпізнавання реквізитів банківських карт залишається все ще актуальною задачею і вимагає подальшого вивчення.

Література

1. Cai S., Wen J., Xu H., Chen S., Ming Z. (2017) Bank Card and ID Card Number Recognition in Android Financial APP. In: Qiu M. (eds) Smart Computing and Communication. SmartCom 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 10135. Springer, Cham. - Режим доступу: https://doi.org/10.1007/978-3-319-52015-5_21.
2. LabsNeural. Custom OCR software [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://labsneural.com/custom-ocr-software/>.
3. SmartEngines. Безопасное распознавание без передачи персональных данных сторонним сервисам и третьим лицам [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://smartengines.ru/smart-cardreader/#>.

УДК 616-78

Р.А. Буцій¹, С.А. Лупенко² докт. техн. наук, проф.

¹Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору, Україна

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМЕРЦІЙНИХ НЕЙРОІНТЕРФЕЙСІВ

R.A. Butsiy, S.A. Lupenko Dr., Prof.

ANALYSIS OF MAIN CHARACTERISTICS OF COMMERCIAL NEUROINTERFEISES

Інтерфейс мозок-комп'ютер (Brain-Computer Interfaces) - це активний нейроінтерфейс, який отримує мозкові сигнали, аналізує їх та перетворює в команди, які передаються на вихідний пристрій для здійснення певної керуючої дії. Інтерфейс мозок-комп'ютер не використовує окремі нервові периферійні волокна для виведення інформації, а, як правило, реєструє інтегральну активність центральної нервової системи. Слід зазначити, що, наприклад, система зв'язку з голосовою або м'язовою активацією не є інтерфейсом мозок-комп'ютер.

На сьогоднішній день, найдоступнішою технологією відбору нейроінформації є електроенцефалографія. Електроенцефалограф (ЕЕГ) не є повноцінним інтерфейсом мозок-комп'ютер, оскільки він реєструє лише мозкові сигнали передаючи їх у комп'ютер, і не генерує вихідних команд, який впливає на середовище користувача. З цього твердження випливає, що система, яка здатна проаналізувати отриманий сигнал і на його основі видати результат, є не менш важливою ланкою інтерфейс мозок-комп'ютер. На жаль зараз не існує загальноприйнятих моделей та технологій, які б дозволили з стовідсотковою точністю розпізнавати сигнали, тому будь-який нейроінтерфейс має свої похибки та потребує індивідуального підлаштування під кожну людину. На додачу, при розробці способу підключення до нервових закінчень людини і створенні інтерфейсу мозок-комп'ютер основна проблема виникає при розумінні і високоточному оцінюванні сигналів, що надходять від мозку [1]. Для цього користувач та інтерфейс мозок-комп'ютер працюють разом. Користувач, після періоду навчання, генерує мозкові сигнали, що кодують намір, а нейроінтерфейс, декодує сигнали і перетворює їх у команди на вихідний пристрій, який виконує намір користувача.

Завдяки збільшенню використання та попиту на високоякісні пристрої ЕЕГ, зараз існує багато компаній, які можуть задовольнити конкретні потреби користувачів ЕЕГ. Кожен виробник пропонує щось унікальне для споживача - будь то кількість каналів, стаціонарний або портативний пристрій, запропоновані заздалегідь визначені показники або, звичайно, ціна. У більшості випадків, представлені на ринку пристрої мають обмежений функціонал і ряд недоліків (див. табл. 1).

Таблиця 1

Перелік популярних на ринку нейроінтерфейсів та їх основні характеристики

Показник	Виробник				
	NeuroSky	Muse	Emotiv	OpenBCI	Blackrock Micro-systems

Ціна, \$	200	380	300/850	800	3500
Показник	Виробник				
	NeuroSky	Muse	Emotiv	OpenBCI	Blackrock Micro- systems
Кількість активних датчиків	1	4	5/14	4/8/16	-
Наявність неінвазивності	Так	Так	Так	Так	Ні
Програмне забезпечення для розробників	Так	Так	Так	Ні	Ні
Безпроводний зв'язок	Так	Так	Так	Так	Ні
Виводить інформацію на смартфон	Так	Так	Так	Ні	Ні
Виводить інформацію на комп'ютер	Так	Так	Так	Так	Так
Зчитує ЕЕГ	Так	Так	Так	Так	Так
Зчитує ЕМГ	Так	Так	Так	Так	Ні
Зчитує ЕКГ	Так	Так	Ні	Так	Так
Наявність акселерометра	Ні	Ні	Так	Так	Так
Наявність гіроскопів	Ні	Ні	Так	Ні	Ні
Керування персонажем в іграх	Так	Ні	Так	Так	Ні
Монітор серцевого ритму	Так	Так	Ні	Так	Так
Моніторинг рівня втоми	Так	Ні	Ні	Ні	Ні
Моніторинг рівня уваги	Так	Ні	Ні	Ні	Ні

Таким чином з наведеної вище таблиці можна зробити висновок, що на сьогоднішній день ринок нейроінтерфейсів поділений між кількома гравцями, які випускають різні за характеристиками пристрої. При цьому основні недоліки технології вже пройдені і відбувається нарощування функціонального різноманіття та багатозадачності. Отже дані таблиці (див. табл. 1) можуть стати в нагоді для задач побудови нейроінтерфейсних систем, в залежності від вимог, параметрів, задач дослідження, які перед собою ставить дослідник.

Література

1. Zander T.O. Team Phy PA: Brain-computer interfacing for everyday human-computer interaction [Електронний ресурс] // Professional network for scientists and researchers “ResearchGate”, 2017. 61(2). pp. 209–216. – Режим доступу: URL: https://www.researchgate.net/publication/317752429_Team_PhyPA_Braincomputer_interfacing_for_everyday_human-computer_interaction, (дата звернення: 27.10.2020).

УДК 681.325

В. І. Лизун, А. Я. Баран, В. Я. Гураль, В. В. Бабовал, М. І. Яворська, канд. техн. наук, доц

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

S-МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

V. I. Lyzun, A.J. Baran, V.J. Gural, V.V. Baboval, M.I. Yavorska, Ph D, Assoc. Prof
S-MODELS FOR THE INFORMATION SYSTEMS RELIABILITY ESTIMATION

Підвищення ефективності інформаційної системи як комплексу апаратно-програмних засобів в значній степені залежить від регулярної її діагностики на безвідмовність. Створення ефективних систем діагностування дозволяє проводити моніторинг рівня надійності як окремих підсистем, так і системи вцілому, а значить, приймати правильні рішення про їх експлуатацію та обслуговування.

Запропонована S-модель для оцінки надійності відображає систему диференціальних рівнянь, побудовану за графом стану досліджуваної інформаційної системи засобами MATLAB SIMULINK. Вихідними параметрами є усереднені значення часу безвідмовної роботи та часу простою кожної із підсистем – величин, отримуваних в результаті статистичного опрацювання результатів спостережень протягом деякого періоду. Нижче приведена система диференціальних рівнянь, сформована для інформаційної системи, у якій взаємодію підсистем можна відобразити графом станів, показаним на рис. 1. Дану систему можна представити S – моделлю, зображеною на рис. 2. На рис. 3 приведено динаміку зміни імовірності безвідмовного функціонування системи (P_0) та імовірностей відмови окремих підсистем (P_1, P_2, P_3) в залежності від часу експлуатації за конкретних характеристик надійності і початкових

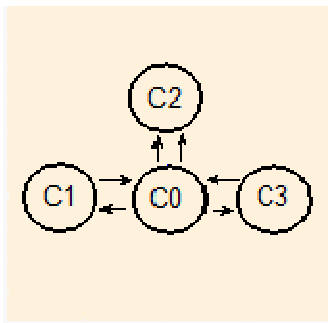


Рисунок 1. Граф станів інформаційної системи

станів підсистем.

$$\begin{aligned} \frac{dP_0}{dt} &= -3\mu \frac{dP_0}{dt} + \lambda_1 \frac{dP_1}{dt} + \lambda_2 \frac{dP_2}{dt} + \lambda_3 \frac{dP_3}{dt} \\ \frac{dP_1}{dt} &= \mu \frac{dP_0}{dt} - \lambda_1 \frac{dP_1}{dt} \\ \frac{dP_2}{dt} &= \mu \frac{dP_0}{dt} - \lambda_2 \frac{dP_2}{dt} \\ \frac{dP_3}{dt} &= \mu \frac{dP_0}{dt} - \lambda_3 \frac{dP_3}{dt} \end{aligned}$$

де P_0 – імовірність безвідмовної роботи підсистеми C_0 ; P_1, P_2, P_3 – імовірність того, що підсистеми C_1, C_2, C_3 потребуватимуть ремонту; $\mu = T_0^{-1}$, $\lambda_l = T_l^{-1}$, $l = 1, 2, 3$.

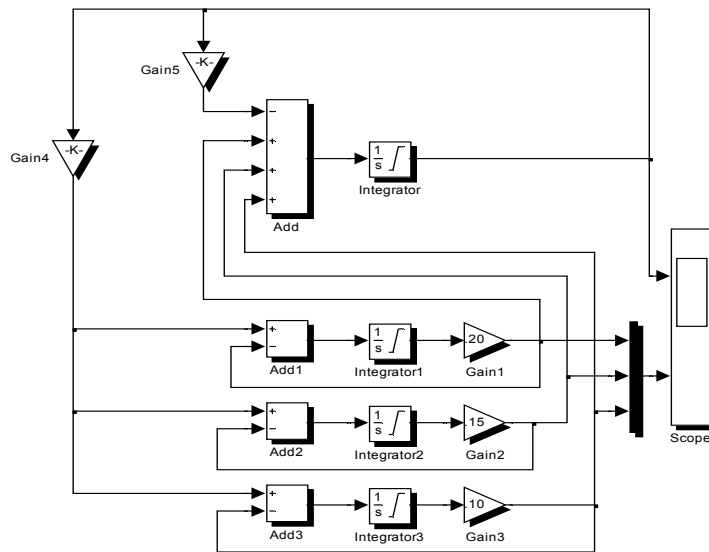


Рисунок 2. S-модель ІС, представлена графом станів на рис.

- $P_{00} = 0.95; P_{10} = 0.005; P_{20} = 0.008; P_0 = 0.95; P_{30} = 0.010; \mu = 0.008;$
 $\lambda_1 = 0.20; \lambda_2 = 0.15; \lambda_{13} = 0.15.$

Зміна імовірностей: функціонування системи без збоїв (P_0) і відмови окремих блоків (P_1, P_2, P_3)

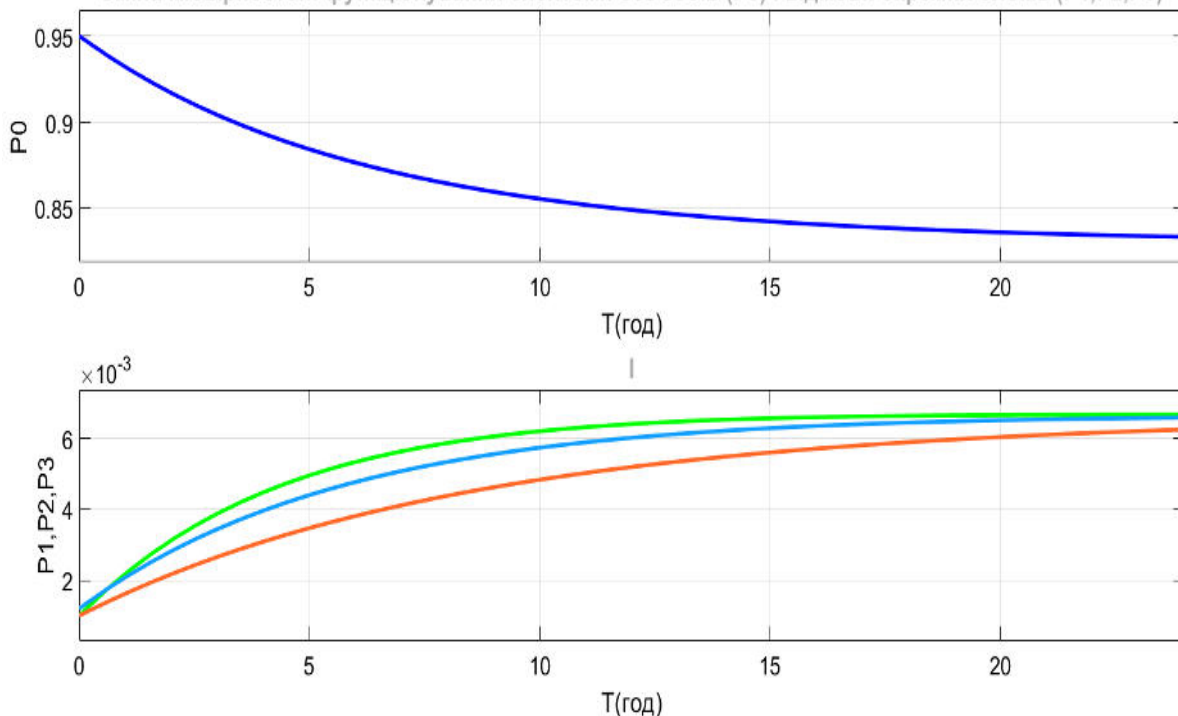


Рисунок 3 Зміна імовірності функціонування системи без збоїв (P_0) та зміна імовірностей відмови окремих підсистем (P_1, P_2, P_3) в залежності від часу експлуатації.

Запропонована - S-модель (рис.1) для оцінки надійності інформаційної системи (рис.2) дозволяє прогнозувати тривалість безвідмовного функціонування (P_0) системи, імовірності збоїв в окремих підсистемах (P_1, P_2, P_3) а також часові інтервали між завчасними профілактичними оглядами для запобігання аварійних зупинок. Структура моделі легко піддається модифікації при зміні конфігурації досліджуваної системи.

УДК 004.42:004.7:621.391.8

Д.В. Величко, А.В. Прунчак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АКТУАЛЬНІСТЬ ДЕТЕКТУВАННЯ СИГНАЛІВ НА ФОНІ ЗАВАД У КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

D.V. Velychko, A.V. Prunchak

RELEVANCE OF DETECTING SIGNALS ON THE BACKGROUND OF INTERFERENCE IN COMPUTER SYSTEMS

При цифровому опрацюванні сигналів в комп'ютерних системах різного призначення досить часто виникає проблема детектування корисних сигналів в умовах неповної інформації на фоні завад.

Для розв'язання теоретично-практичних завдань цифрового опрацювання сигналів на фоні різнотипних завад важливе значення мають наукові напрацювання Л.Рабінера, Ш.М.Чабдарова, В.І.Тихонова, П.С.Акімова, Л.С.Гуткіна, Б.Р.Левіна, В.А.Котельникова, Б.Гоулда, Ю.С.Лезіна, Ю.Г.Сосуліна, Н.Вінера, А.Н.Дмитриєнко, А.Оппенгейма, В.В.Калмикова та інших.

Для детектування сигналів в умовах неповної інформації використовують комп'ютерні засоби, алгоритми роботи яких базуються на методах усереднення [1,2] та фільтрації (аналогова/цифрова) [3-6].

Усереднення апріорно вимагає великої за об'ємом вибірки сигналу, що призводить до перенавантаження ресурсів комп'ютерної системи та підвищує рівень дестабілізації результатів опрацювання. У випадку фільтрації - найефективнішою є цифрова фільтрація, яка, на відміну від аналогової, володіє стабільністю частотної смуги пропускання та коефіцієнта передачі. Відомі комп'ютерні засоби детектування сигналів, які розроблено на основі методів та алгоритмів цифрового опрацювання сигналів в умовах неповної інформації, формують на своїх виходах результати детектування з низьким або з не визначеним рівнем достовірності для прийняття коректного рішення щодо факту присутності/відсутності корисного сигналу.

Тому розробка комп'ютерного засобу детектування корисних сигналів в умовах неповної інформації на фоні завад у комп'ютерних системах на основі методу та алгоритму оптимальної цифрової фільтрації із підвищеними числовими показниками достовірності прийнятого рішення є актуальною науково-практичною задачею.

Література

1. Зюко А.Г., Коробов Ю.Ф. Теория передачи сигналов. М.: Связь, 1972. 282 с.
2. Вайнштейн Л. А., Зубаков В. Д. Выделение сигналов на фоне случайных помех. М.:Советское радио, 1960. 446 с.
3. Khairnar D.G., Merchant S.N., Uday B Desai. Radar Signal Detection In Non-Gaussian Noise Using RBF Neural Network. August 2008. Journal of Computers. 3(1). DOI: 10.4304/jcp.3.1.32-39
4. Сорохтин М.М., Морозов О.А., Логинов А.А. Адаптивный цифровой алгоритм анализа фазы для приема и декодирования сигналов с фазовой и частотной манипуляцией. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия «Радиофизика». Выпуск 1(2). ННГУ, 2004. С. 105-110.
5. Куликов Г.В. Два алгоритма адаптивной фильтрации нефлуктуационных помех при приеме модулированных сигналов с непрерывной фазой. *Наукоемкие технологии*, 2003. № 6. С.19-23.
6. Hippenstiel R.D. Detection Theory. Applications and Digital Signal Processing. CRC Press. 2002. 340 p.

УДК 66.011:665.64

Р. В. Владика, С.А. Галайчук, Віт. Я. Галевіч, Вол. Я. Галевіч

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ НАФТИ

R. V. Vladyka, S.A. Halaichuk, Vit. Ya. Halevich, Vol. Ya. Halevich

OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF PRIMARY OIL REFINING

Виробництво моторного палива є одним з важливих етапів при глибокій переробці нафтопродуктів і відрізняється значним енерго- та ресурсоспоживанням, що призводить до високої вартості готової продукції, а також збільшення витрат на переробку чи утилізацію відходів виробництва. Не виняток складає й виробництво автомобільних бензинів, в якому мають місце значні витрати нагрівальної пари, а також достатньо низька ефективність установки переробки вторинної вуглеводневої сировини.

Автоматизація сучасних нафтопереробних заводів у більшості випадків виконана на основі комп'ютерно-інтегрованих систем контролю та керування, котра, як правило, включає наступні основні підсистеми:

- протиаварійного захисту роботи нафтоперероблюючих установок;
- автоматичного контролю технологічних параметрів, обробки вимірювальної інформації та їх відображенні на екрані монітора реального часу;
- розробки керуючих дій та автоматизованого регулювання основними вихідними параметрами об'єктів керування.

Мнемосхема комп'ютерно-інтегрованої системи керування процесом первинної переробки нафти приведена на рис. 1.

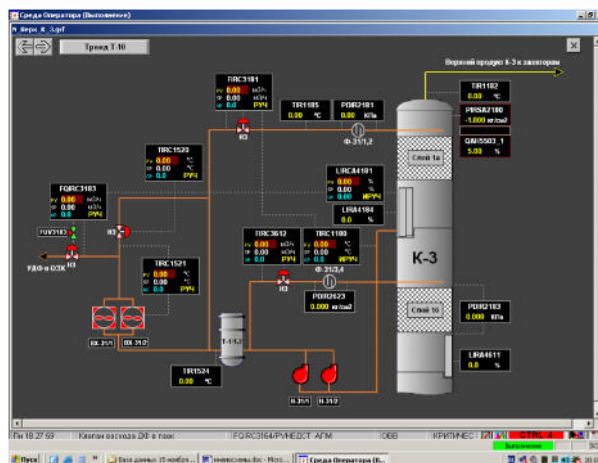


Рисунок 1. Мнемосхема системи керування процесом первинної переробки нафти

Література.

1. Смидович Е. В. Технология переработки нефти и газа / Е. В. Смидович. – М.: Химия, 1966. – 388 с.
2. Alahmad Almouh K. Developing computer-integrated control system for reactor of nanocatalytic petroleum products refining / K. Alahmad Almouh // An International journal on motorization, vehicle, operation, energy efficiency and mechanical engineering “ТЕКА Commission of motorization and Energetics in Agriculture”. – 2016. – Vol.16, № 2. – P.61-65.

УДК 004.415.5

А.О. Волоха, Л.П. Дмитроца, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОНІТОРИНГ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ СЕРВЕРАМИ В ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ СИСТЕМАХ

A.O. Volokha, L.P. Dmytrotsa, Ph.D

MONITORING AND AUTOMATION OF SERVER CONTROL IN HIGHLY LOADED SYSTEMS

Під час роботи серверів у компаніях щодня створюється величезна кількість файлів журналів. Оскільки програмне забезпечення для збору інформації все ще перебуває в стадії постійного вдосконалення, журнали не тільки корисні для діагностики несправностей, виявлених під час роботи, але також необхідні для відображення довгострокового аналізу продуктивності та забезпечують швидкий огляд поведінки системи. Файли журналів зберігаються у форматі звичайного рядку й зберігаються у файловій системі серверу. Розробники та інженери служби підтримки - найпоширеніші користувачі цих журналів щодня. Залежно від проблеми діагностики, певні групи файлів завантажуються та перевіряються в текстовому редакторі за бажанням користувачів, що не дозволяє ефективно фільтрувати чи шукати інформацію. Є можливість покращити зручність використання і, крім того, використати цінну інформацію, доступну у файлах журналів. Розмір звичайної бази даних журналів вимірюється в терабайтах, що вимагає гнучкої інфраструктури, здатної обробляти великі дані, щоб відповісти на запитання різних зацікавлених сторін.

Основною задачею системи моніторингу та автоматизації керування є збереження актуальної інформації в кластері Elastic, далі ELK, бази даних та подальша обробка за допомогою машинного навчання на предмет аномалій в журналах.

При виявленні аномалій буде виконана одна з 3-х дій:

1. Автоматичне відправлення повідомлення відповідальній людині у випадку, якщо проблема типу Warning.
2. Виклик мікросервіса, який виведе сервер з кластера, повідомить відповідальну людину та вимкне його у випадку, якщо проблема типу Fatal або Error.
3. Повідомлення відповідальну людину, якщо нетипово багато, але не критичних записів одного типу Info та Debug.

Також в кластері ELK запропоновано будувати візуалізацію з більше ніж 6TB даних та отримувати аналітику використання та навантаження серверів, що дозволяє економити на закупках обладнання та покращити взаємодію користувача з сервісом.

Література

1. Gormley, C. and Tong, Z., [Elasticsearch: The Definitive Guide], "O'Reilly Media, Inc." (2015).
2. Avarias, J. A., Lopez, J. S., Maureira, C., Sommer, H., and Chiozzi, G., "Introducing high performance distributed logging service for acs," Proc. SPIE 7740, 77403G–77403G–10 (2010).
3. Bagnasco, S., Berzano, D., Guarise, A., Lusso, S., Maserà, M., and Vallero, S., "Towards monitoring-as-a- service for scientific computing cloud applications using the elasticsearch ecosystem," in [Journal of Physics: Conference Series], 664(2), 022040, IOP Publishing (2015).

УДК 004.272.3

А. М. Луцків, канд .техн. наук, доц., М. П.Голубовський

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ІНСТРУМЕНТІВ ІАС

A.M. Lutskiv, Ph.D., Assoc. Prof, M.P. Holubovskyi

IAC TOOLS SELECTION CRITERIA

Процес вибору необхідного інструменту для опису інфраструктури у вигляді коду є комплексною задачею. Усі популярні рішення дозволяють для описати інфраструктуру та з використанням будь-якого можна реалізувати поставлене завдання, але це не означає що вибір буде оптимальним і не приведе до непередбачуваних наслідків у майбутньому, не потребуватиме додаткових витрат часу на дослідження нюансів роботи та підводних каменів. До популярних інструментів належать Chef, Puppet, Ansible, SaltStack, CloudFormation, Deployment Manager, Terraform.

IaC рішення поділяються на рішення з відкритим вихідним кодом та пропріетарні. З наведених вище продуктів CloudFormation і Deployment Manager є пропріетарними інструментами Amazon та Google відповідно і можуть працювати тільки з їх хмарними середовищами. Решта – працюють з усіма популярними постачальниками хмарних послуг.

Першою вагомою відмінністю між описаними інструментами є те, що Chef, Puppet, Ansible і SaltStack є інструментами для керування конфігурацією (configuration management tools), і призначені для встановлення та налаштування програмного забезпечення на існуючому апаратному забезпеченні (віртуальних машинах, серверах). CloudFormation і Terraform – інструменти для створення (provisioning) інфраструктури. Вони розроблені для створення ресурсів машин та інших елементів інфраструктури: баз даних, сховищ інформації, налаштування мережі тощо, залишаючи роботу по налаштуванню для інших рішень. Ці категорії не є взаємовиключними: більшість інструментів керування конфігурацією можуть забезпечити певні етапи створення інфраструктури, так само як інструменти створення інфраструктури можуть виконувати налаштування. Проте, акценти закладені розробниками приводять до того, що конкретні інструменти краще підходять для виконання конкретних завдань.

Інструменти керування конфігурацією Chef, Puppet, Ansible та SaltStack працюють за парадигмою змінної інфраструктури. Наприклад, якщо вказати такому інструменту оновити версію програмного пакету, він виконає оновлення програмного забезпечення на існуючих, робочих серверах і зміни одразу будуть застосовані. У ході такого процесу не гарантується конкретний стан системи, інструмент відповідає тільки за виконання процедури, не враховуючи стан службових, тимчасових системних файлів та інших програм. Якщо з часом буде виконуватися більше і більше оновлень кожна машина буде містити унікальну історію змін. Це може призвести до такого феномену як зсув конфігурації (configuration drift), при якому кожен сервер стає трохи іншим за інші, що призводить до тонких помилок конфігурації, які важко діагностувати і майже неможливо відтворити. При використанні інструментів створення інфраструктури, для внесення змін у конфігурацію при кожному оновленні буде створюватися нова машина, а існуюча – видалятися. Такий підхід зменшує ризик проблем пов'язаних з конфігураційним зсувом, дозволяє точно знати яке програмне забезпечення запущене та дозволить за потреби легко розгорнути попередню версію у будь-який час.

Chef і Ansible використовують процедурний стиль, де код крок-за-кроком описується послідовність дій потрібну для досягнення бажаного стану конфігурації.

Для Terraform, CloudFormation, SaltStack і Puppet є характерним декларативний стиль, коли код описує бажаний кінцевий стан системи, а інструмент сам відповідальний для виконання дій, потрібних для його досягнення. Недоліком процедурного підходу є те, що стан такої системи може не повністю відповідати коду, щоб з'ясувати кінцевий стан системи потрібно знати порядок, з яким вносились та застосовувалися зміни. Повторне використання процедурного коду є обмеженим, тому що код написаний раніше може бути більше не придатним до використання, оскільки він був призначений для модифікації стану інфраструктури яка більше не існує. З декларативним підходом код завжди відповідає останньому стану інфраструктури. Таким чином, описаний підхід забезпечує самодокументованість розгорнутої інфраструктури й дає змогу здійснювати аналіз історії її змін у системі контролю версій.

Недоліком декларативного підходу є те, що деякі типи інфраструктурних змін важко описати у чисто декларативних термінах, уникнувши логічних операторів, циклів. Тому, зазвичай такі інструменти надають примітиви, зокрема: змінні, модулі, цикли, які дають змогу створювати функціональний, багаторазовий код навіть з використанням декларативної мови.

За замовчуванням для роботи Chef, Puppet, SaltStack потребують запуску мастер сервера для зберігання інформації про стан інфраструктури та розповсюдження змін. Для внесення зміни використовуються клієнт (CLI) який передає команди на мастер сервер, а він уже виконує потрібні дії. Перевагою є те, що мастер є єдиним, центральним місцем звідки можна переглянути та керувати станом інфраструктури. Він постійно працює у фоновому режимі і відстежує стан конфігурації. Таким чином, якщо відбувається внесення змін вручну, головний сервер може скасувати цю зміну, щоб запобігти дрейфу конфігурації на цільовій системі. Ansible, CloudFormation, Heat, Terraform за-замовчуванням не потребують використання мастер сервера. Такий функціонал уже вбудований у інструмент і не потребує додаткового налаштування. Ansible, наприклад, працює, під'єднуючись до кожної машини через SSH, тому не потребує додаткової інфраструктури для запуску чи налаштування інших механізмів автентифікації.

Chef, Puppet, SaltStack вимагають встановлення програмного забезпечення агента на кожен машину яка буде налаштовуватися. Для цього можуть використовуватися образи віртуальних машин, де вже буде потрібне ПЗ, скрипти які виконуються при створенні ресурсу, доступ до віддалених машин по SSH. Недоліком є необхідність моніторити стан, оновлювати та підтримувати роботу програми-агента на цільових машинах. Використання агентів впливає на налаштування безпеки, викликаючи необхідність відкривати необхідні мережеві порти для доступу чи інші механізми, що можуть бути вразливими до дій зловмисників. Ansible, CloudFormation, Heat і Terraform не вимагають встановлення агентів для своєї роботи. Точніше, агенти, зазвичай, вже встановлені. Для прикладу, постачальники хмарних послуг встановлюють свої агенти на кожен фізичний сервер. Користувач Terraform виконує команди, а агент постачальника виконує необхідні дії.

При виборі інструменту IaC також відіграє роль спільнота та зрілість технології. Ці фактори визначають, скільки людей бере участь у розвитку проекту, скільки доступно інтеграцій та розширень, наскільки легко знайти документацію, літературу та вирішення проблем. Для вибору варто врахувати кількість та активність розробки продукту, активність контриб'юторів щодо повідомлення про помилки та їх виправлення, повноту документації.

Література

1. Brikman Y. Terraform: Up & Running: Writing Infrastructure as Code / Yevgeniy Brikman. – Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2019. – 368 с.

УДК 662.741.3.022

Н. В. Громадський, Ю. П. Гуцалюк, І. М. Лесів, С. Я. Козловський
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КЕРУВАННЯ ПІЧЧЮ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КОКСУ

N. V. Hromadskyi, Yu. P. Hutsaliuk, I. M. Lesiv, S. Ya. Kozlovskyi
**OPTIMIZATION OF THE FURNACE CONTROL PROCESS FOR COKE
FORMATION**

В наш час здійснюються пошуки ресурсозберігаючих технологій виробництва коксу з заданими властивостями для різних галузей народного господарства. Кокс виробляють із шихти, яка містить до 50% коксового вугілля, а решта – інші види вугілля, що суттєво розширює сировинну базу і забезпечує зниження собівартості. Здійснюються також пошуки технологій безперервного виробництва коксу, які забезпечують суттєве зростання продуктивності технологічного обладнання, зниження ресурсоемкості і рівня забруднення довкілля.

АСУ виконує наступні основні функції: автоматичний збір і концентрацію в пульті управління піччю інформації про хід технологічного процесу, стану окремих агрегатів і їх обладнання; первинну обробку інформації (масштабування, лінеаризація, згладжування, усереднення, інтегрування за встановлений проміжок часу); безперервне подання величин технологічних параметрів та іншої інформації в формі цифрової індикації, у вигляді графіків на діаграмних самописних приладах і на екранах дисплейних модулів; періодичне (раз в зміну, добу, місяць) заповнення звітних документів; індикацію роботи бесконусному завантажувальному пристрою; світлову індикацію просування шихтових матеріалів на головному конвеєрі із зазначенням виду матеріалу (руда кокс); світлову і звукову сигналізацію порушень нормального технологічного режиму і роботи обладнання; управління дозуванням шихтових матеріалів з урахуванням точності набору попередньої дози (передбачена також корекція витрати коксу за його вологості і основності шихти від иг думки хімічного складу матеріалів); управління формуванням порції матеріалів, включаючи освіту на головному конвеєрі сумішей різних залізородних матеріалів (наприклад, агломерату та обкотишів), а також сумішей рудних матеріалів і коксу; контроль процесу завантаження і розподілу матеріалів на колошником; регулювання і стабілізація основних технологічних параметрів плавки: тиску газів під колошником, температури гарячого дуття, витрати вдуваного природного газу та ін.; періодичний розрахунок матеріально-теплових балансів, технологічних і економічних показників виробництва.

Контроль за ходом протікання технологічних процесів зосереджений в центральному пульті управління піччю, оснащеному засобами світлової та цифрової індикації, дисплеями для виведення інформації в цифровому вигляді і у вигляді динамічних графіків, а також з використанням промислового телебачення.

Література.

1. Лазаренко Т. В., Карпенко О. О., Лазаренко О. Я. Шляхи удосконалення технології і обладнання для виробництва коксу з потрібними властивостями // Углекислотный журнал. – 2008. – №1–2. – С. 39 – 49.

2. <http://obrobka.pp.ua/1951-osnaschennya-suchasnimi-zasobami-kontrolyu-ta-asu-tp.html>

УДК 004.338

В.О. Дармограй, С.А. Лупенко докт. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ RFID ТЕГІВ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ BLOCKCHAIN В ІОТ-ІНФРАСТРУКТУРІ

V. O. Darmohrai, S. A. Lupenko Dr., Prof.

ANALYSIS OF RFID TAGS FOR BLOCKCHAIN IMPLEMENTATION IN IOT INFRASTRUCTURE

Блокчейн є своєрідною розподіленою базою даних, яка складається з блоків транзакцій. Транзакції записуються та зберігаються у всепрогресуючий ланцюжок, який захищає дані від змін. Основою блока є його особистий хеш-код котрий складається з внутрішніх даних. Заголовок носить службову (хеш) інформацію про хеш попереднього, інформацію про створення самого блоку, так звану часову мітку (timestamp). Таким чином кожен новий блок підтверджує легітимність попереднього. У результаті блокчейн представляє собою ланцюжок — історії транзакцій за весь час існування системи. Інтернет речей (IoT) - концептуальна мережа, яка складається з безлічі пристроїв з можливістю підключення до інтернету. Основна ідея цієї концепції - всебічна присутність навколо нас різноманітних речей або предметів як аксесуари, гаджети, тощо - які завдяки прописаним схемам адресації здатні взаємодіяти між собою та налагоджувати роботу із своїми сусідами для досягнення цілей їхніх власників. Така мережа передбачає експоненціально зростаючу кількість пристроїв навколо, та вимагає ефективних схем взаємодії, що дозволяють кожному легко отримати доступ до будь-якого елемента мережі блокчейн. IoT можуть використовувати адреси IPv6 отже, можна визначити 1038 адрес, що повинно бути достатньо для ідентифікації будь-якого об'єкта, до якого потрібно звернутись. Відповідно, можемо призначити адресу IPv6 всім IoT речам, що входять у мережу. Однак, оскільки теги RFID використовують 64–96 бітові ідентифікатори, стандартизовані EPCglobal, потрібні рішення для включення їх, до адреси тегів RFID в мережі IPv6. Існує можливість використовувати 64 біти ідентифікатора інтерфейсу адреси IPv6 для повідомлення про ідентифікатор тегу RFID, тоді як інші 64 біти префіксу мережі використовуються для адреси шлюзу між системою RFID та Інтернетом. Шлюз буде обробляти інформацію, створену тегами RFID, які повинні залишати систему RFID та входити в інтернет. Буде створено новий пакет IPv6, його корисне навантаження буде містити інформацію, породжену тегом, тоді як основна адреса буде створена шляхом об'єднання ідентифікатора шлюзу (скопійованого в мережевий префікс адреси IPv6) та ідентифікатора тегів RFID. Аналогічно, шлюз буде обробляти IPv6-пакети, що надходять з мережі і спрямовані на певний тег RFID. Специфічний тег RFID, який представляє призначення повідомлення, буде легко опрацьований, оскільки його ідентифікатор повідомляється в частині ідентифікатора інтерфейсу адреси IPv6; натомість сповіщення, що представляє запит певної операції буде повідомлено відповідним RFID.

Література

1. A.Kosba, A.Miller, E.Shi, Z.Wen Hawk: The blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts, 2016. 868p.
2. Y.-W. Ma, C.-F. Lai, Y.-M. Huang, J.-L. Chen, Mobile RFID with IPv6 for phone services, 2009. 1245p.
3. P. Spiess, S. Karnouskos, D. Guinard, D. Savio, O. Baecker, L. Souza, V. Trifa, SOA-based integration of the internet of things in enterprise services. Los Angeles, 2009. 975p.

УДК 004.043

С.С. Заверуха

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ БІНАРНИХ N-ВИМІРНИХ ВЕКТОРІВ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ МІРИ ПОДІБНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

S.S. Zaverukha

USING BINARY N-DIMENSIONAL VECTORS TO ESTABLISH THE SIMILARITY OF INFORMATION SYSTEM USERS

У еру розвитку сучасних комп'ютерних технологій постає проблема звуження соціальних кіл, що створює труднощі в комунікативному аспекті користувачам інформаційних систем. Ця, проблема обумовлена не тільки внутрішніми чинниками (характер, емоційна зрілість), а й зовнішніми (зміна місця проживання тощо.). Враховуючи, що людина являє собою соціальну істоту, яка має власний спектр інтересів, пошук важливих соціальних контактів на основі тем, що цікавлять є необхідною соціальною потребою.

Через складність пошуку важливих соціальних контактів відбувається процес асиміляції діаспор, малочисельних культур та субкультур. У певних випадках результатом уподібнення є доволі болісний процес інтеграції особистості у соціум, що призводить до стику двох культур. Як результат, в певних випадках процес інтеграції особистості в нове оточення є досить складним, що в подальшому може призвести до стику двох культур. Одним з варіантів вирішення даної проблеми є формування кластеру подібних користувачів на основі множин вподобань конкретних особистостей. Оскільки, кластерний аналіз являє собою статистичну процедуру збору та пошуку груп наближено схожих об'єктів, він дозволяє легше зрозуміти набір даних, та обрати відповідні методи обробки для певної групи об'єктів[1]. Для побудови кластеру можна скористатись графовим методом кластеризації, а саме методом ієрархічної кластеризації (кластерного дерева). Даний метод будує ієрархію кластерів з окремих елементів шляхом поступового злиття кластерів, орієнтуючись на матрицю відстаней між вузлами графа [2]. Порівняти отримані множини можна використавши бінарну міру подібності, що була запропонована Полем Жаккаром. Використовуючи різницю об'єднання та перетину множин ми отримуємо коефіцієнт подібності n-вимірних векторів, що в свою чергу відображає відповідність спектру інтересів користувачів один до одного[3].

Розробками алгоритмів для кластеризації користувачів на основі отриманих даних займається ряд компаній, такі як Rakuten, Facebook, Google та інші. Окрім цього створено програми, які за допомогою алгоритмів кластеризації, здійснюють розподіл користувачів на різні підгрупи. Проте, зважаючи на точність та недосконалість сучасних методів кластеризації n-вимірних векторів, дослідження даної технології все ще, залишається складною задачею.

Література

1. Chapter 8: Hierarchical Clustering. Introduction to HPC with MPI for Data Science. Springer [електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.springer.com/gp/book/9783319219028>
2. Java Competitive Learning Application [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://homepages.feis.herts.ac.uk/~nngroup/software.html>
3. SimMetrics a sourceforge implementation of Jaccard index and many other similarity metrics [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://sourceforge.net/projects/>

УДК 004.7

О.А. Загорулько, Е.О. Чернишова, канд. техн. наук

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

СПОСОБИ ВЗАЄМОДІЇ КОРИСТУВАЧІВ ІЗ ВЕБСАЙТАМИ

О.А. Zahorulko, E.O. Chernyshova, Ph.D.

WAYS OF INTERACTION OF USERS WITH WEBSITES

На сьогоднішній день більшість людей в Україні має доступ до інформації в мережі Інтернет із своїх власних пристроїв або пристроїв, що знаходяться в закладах, де вони працюють, навчаються тощо. Вся взаємодія користувачів в мережі відбувається через вебсайти, а якщо точніше – через інтерфейс користувача самого сайту. Від того, як виглядає сам вебсайт, наскільки зручно знаходяться елементи керування, чи може щось зацікавити відвідувача, залежить й подальше «життя» самого сайту. Для того, щоб користувач повернувся на сайт, необхідно спроектувати його так, щоб врахувати всі потреби відвідувача, дозволити йому отримати інформацію найбільш простим і комфортним для нього способом. Тому велику увагу розробники приділяють способам взаємодії користувачів із вебсайтами.

Історично склалося, що одними із перших способів такої взаємодії були використання маніпулятора «миши» та клавіатури для того, щоб, наприклад, перейти на потрібну сторінку сайту, заповнити поля форми і т.д. Сучасні способи розробки сайтів передбачають не лише просте «тикання» мишкою, але й використання мікровзаємодії. Ретельно опрацьовані функції і деталі привертають увагу користувача і утримують відвідувача на сайті. Анімовані мікровзаємодії:

- покращують навігацію по сайту;
- спрощують взаємодію користувачів з сайтом;
- надають миттєву і актуальну інформацію про завершення певної дії;
- дають поради користувачам;
- націлюють увагу користувачів;
- роблять сайт більш емоційним.

До того ж, добре спроектовані мікровзаємодії – очевидна ознака турботи про користувача [2].

Цікавою взаємодією між користувачем та сайтом є використання паралакс-ефекту або паралакс-скролінгу. Його краще використовувати в разі, якщо потрібно справити яскраве враження на користувача або розповісти йому певну історію, крок за кроком, в потрібній послідовності.

Суть створення ефекту паралаксу на вебсторінці часто полягає в переміщенні декількох шарів, фонів цих шарів або інших елементів сторінки з різною швидкістю, як відносно один одного, так і щодо нерухомих частин сторінки, при цьому напрямок руху цих елементів має збігатися. За допомогою таких порівняно простих дій на двовимірній площині створюється ілюзія зміщення в тривимірному просторі щодо «віддалених» об'єктів, коли зорові центри користувача сайту знаходять схожі образи перемішень щодо тих, які раніше спостерігалися в реальному світі.

Для створення переконливого паралакс-ефекту не потрібно робити багато шарів і анімувати їх, досить зробити всього 3-4 шари, де кожен більш «віддалений» від глядача шар буде рухатися повільніше щодо попереднього на певне значення. Найкращими засобами для створення паралакс-ефекту є використання можливостей CSS3 і властивості *transform*, які дозволяють уникнути деяких непотрібних розрахунків,

особливо при масштабуванні сторінки сайту.

Анімацію паралаксу можна застосовувати для різних подій на веб-сторінці сайту. Наприклад, при прокручуванні сторінки, після натискання кнопок клавіатури, по руху миші, також це може бути і просто зациклена анімація [3]. Та все ж спеціалісти радять використовувати паралакс-ефект з обережністю

Розвиток сучасних технологій не стоїть на місці. Людство завжди прагнуло до більш універсальної та комфортної взаємодії зі світом комп'ютерних технологій. Для пересічної людини найзручнішим та звичним способом взаємодії є мовлення. Голосовий інтерфейс надає можливість управляти системою без опанування спеціальних навичок і тим самим підвищує якість та ефективність взаємодії користувача з системою.

Статистика свідчить, що найбільше голосових пошукових запитів користувачі роблять з дому, на другому місці запити в дорозі, і з великим відривом – на роботі. Однією з найголовніших переваг відзначають можливість знайти потрібну інформацію в режимі hands-free – коли руки зайняті домашніми справами чи якщо користувач за кермом.

Переваги голосових технологій очевидні: вони спрощують управління вебсайтом. Користувач більше не потребує додаткового посередника для введення даних, а сам введення здійснюється найбільш простим і звичним способом – голосом. Також унікальність голосового інтерфейсу в тому, що він невидимий, і можна навіть на відстані від свого ноутбуку, або ПК керувати вебсайтом. Голосове управління прийде на допомогу людям з обмеженими можливостями або з втратою зору.

Фахівці з Nielsen Norman Group виділили наступні базові технології голосового інтерфейсу користувача: голосові введення та виведення, природна мова, інтелектуальна інтерпретація, а також сприяння, допомога користувачу.

Хоча до досконалості в сфері голосового введення ще далеко, тренд цілком оптимістичний. Є шанс, що незабаром буде накопичена достатня база знань і, нарешті, стане доступна технологія розпізнавання мови з максимальною точністю незалежно від лексичних нюансів або особливостей дикції людини.

Наявні технології в області вебдизайну та стрімкий подальший їх розвиток дають можливість стверджувати, що попереду нас чекає ще багато цікавих новинок та способів взаємодії між користувачем та вебсайтом.

Отже, сучасний веброзробник в своєму арсеналі може використовувати різні засоби та методи, що допоможуть покращити взаємодію між користувачем та вебсторінкою і сприятимуть підвищенню популярності та відвідуваності даного вебсайту.

Література

1. Брусенцова Т. П. Проектирование интерфейсов пользователя: пособие для студентов специальности 1-47 01 02 «Дизайн электронных и веб-изданий» / Т. П. Брусенцова, Т. В. Кишкурно. – Минск: БГТУ, 2019. – 172 с.
2. Кудрявченко Е. Микровзаимодействия в веб-дизайне: ликбез и реальные примеры [Електронний ресурс] / Евгений Кудрявченко. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cossa.ru/trends/170612/>.
3. Параллакс эффект с помощью CSS и JS [Електронний ресурс] // Электронная библиотека знаний Exkaryon. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://exkaryon.ru/library/parallax_effect.
4. Учанов Ю. Дизайн голосовых интерфейсов [Електронний ресурс] / Ю. Учанов, С. Тодавчич. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://telegraf.design/dyzajn-golosovyh-ynterfejsov/>.

УДК 614.842

М. П. Зінюк, М. О. Яцюк, Ю. Р. Пелехатий, А. Д. Сибидло, М. Р. Лещук
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО КЕРУВАННЯ КОМУТАЦІЙНИМИ МОДУЛЯМИ

М. P. Ziniuk, M. O. Yatsiuk, Yu. R. Pelekhatyi, A. D. Sybydlo, M. R. Leshchuk
RESEARCH OF THE SYSTEM OF AUTOMATED DISPATCH CONTROL BY
SWITCHING MODULES

Централізація виробництва й розподілу електроенергії, постійне зростання, енергетичних систем і об'єднань, яке визначається багатьма економічними причинами, є законом розвитку електрифікації виробництва у всьому світі. Це зростання проявляється у збільшенні одиничних потужностей генераторного обладнання та подальшої концентрації виробництва електроенергії па потужних електростанціях, розвитку й ускладненні структури електричних мереж, збільшенні довжин, підвищенні напруги та пропускної здатності ліній електропередачі, об'єднанні на паралельну роботу енергосистем, які забезпечують електропостачання на широких просторах цілих континентів, у створенні міждержавних енергооб'єднань.

При реалізації системи управління доцільно використовувати наступну (рис. 1).

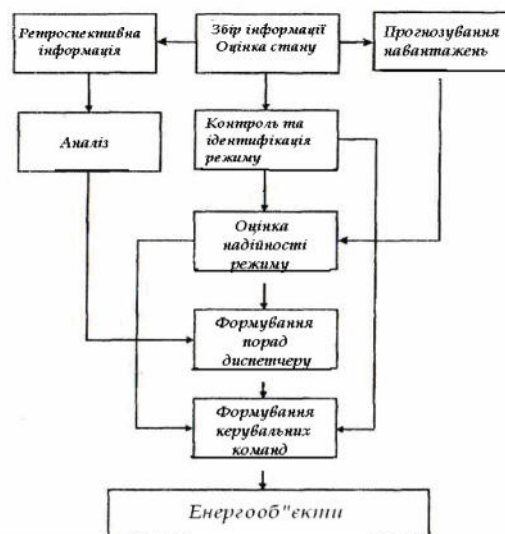


Рисунок 1. Функціональна схема системи керування

У результаті послідовної обробки даних у відповідності зі структурною схемою диспетчерові представляється різноманітна інформація, на підставі якої він формує керуючі команди й передає їх з різним ступенем автоматизації на нижчі рівні оперативного керування або безпосередньо на енергооб'єкти. Так здійснюється оперативне керування.

Література

1. Варецький Ю.О. Оперативно-диспетчерське керування електроенергетичними системами»: монографія / Ю.О. Варецький. – Львів: Львівська політехніка, 2002. – 158 с.
2. А.А. Романова, О.Ю. Егорова Оперативно-диспетчерське керування, як один із напрямків удосконалення експлуатації електромереж Системи обробки інформації. — 2010. — № 5(86). – С. 128-132.

УДК 004.77

І.В. Катеринюк¹, С.А. Лупенко¹, докт. техн. наук, професор, Р.А. Буцій²

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Інститут телекомунікацій та глобального інформаційного простору, Україна

АУДИОІНТЕРФЕЙСНІ ТА НЕЙРОІНТЕРФЕЙСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВВОДУ ДІАГНОСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНУ СИСТЕМУ «ІМІДЖ- ТЕРАПЕВТ» ДЛЯ НАРОДНОЇ МЕДИЦИНИ

**I.V. Kateryniuk, Ph.D., S.A. Lupenko, Dr., Prof.; R.A. Butsiy
AUDIO INTERFACE AND NEURO INTERFACE TECHNOLOGIES FOR
INPUTING DIAGNOSTIC INFORMATION INTO THE INFORMATION SYSTEM
“IMAGE-THERAPIST” FOR FOLK MEDICINE**

Робота [1] присв'ячена розробці підходу до побудови інтерактивного модуля вводу візуальної діагностичної інформації, яка отримана методами китайської образної медицини (КОМ). Інтерактивний модуль є складовою частиною інформаційної системи професійної цілительської діяльності «Імідж-терапевт» (далі - ІС) онтоорієнтованого інформаційно-аналітичного середовища для інтегративної наукової медицини [2]. В даній роботі ми сфокусуємось на можливих способах взаємодії (інтерфейсах) фахівців з КОМ (КОМ-терапевти) з ІС. В роботі [1] були розглянуті два варіанти користувацького інтерфейсу – табличний та графічний. Табличний інтерфейс дозволяє КОМ-терапевтам вводити необхідну інформацію, але таке відображення має погану наочність та недостатню точність задання області локалізації захворювання (див. рисунок 1).

	А	В	С	Д
1	Орган	Тип порушення	Розташування	
2	Права легеня	Холодна область	в центрі	
3	Ліва легеня	Холодна область	зліва	
4	Серце	Покольвання	в центрі	
5			в центрі	
6			зверху	
7			знизу	
			справа	
			зліва	

Рисунок 1. Приклад відображення діагностичної інформації в табличному вигляді

Натомість значно зручнішим було б використання графічної моделі людського тіла, що в інтерактивному режимі за допомогою мишки дозволяла б вибирати орган людини, точні координати області локалізації захворювання та ступінь його прояву (див. рисунок 2).

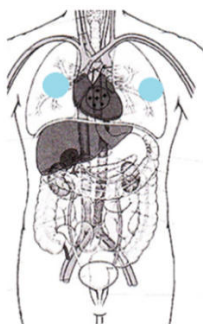


Рисунок 2. Приклад відображення діагностичної інформації на графічній 2D-моделі

Згадані інтерфейси не дозволяють КОМ-терапевту вводити дані в ІС безпосередньо під час діагностування, він змушений або переривати сеанс

діагностування (що не бажано, оскільки терапевт проводить діагностування в стані значної зосередженості, і налаштування на цей стан потребує певного часу), або вводити дані в кінці діагностування, що може привести до втрати частини інформації внаслідок забування та відволікання, якщо в пацієнта, наприклад, виявлено багато захворювань.

Таким чином, є потреба в інтерфейсі, який би дозволив дистанційно передавати дані в ході діагностики, візуально контролювати передані дані (наприклад, з допомогою монітору), та при потребі корегувати відображені дані.

Цим вимогам відповідає аудіоінтерфейс. Розпізнавання голосу вже досить широко застосовується у програмних продуктах (за допомогою підключення бібліотек з програмним кодом) і не повинно викликати складності при реалізації у ІС. Аудіоінтерфейс на програмному рівні буде включати модуль розпізнавання голосу та словник команд. КОМ-терапевт за допомогою голосових команд вибирає орган, захворювання та його локалізацію, а також може додати необхідні коментарі до діагнозу. Перед використанням даного інтерфейсу необхідний деякий «період навчання», щоб система навчилась адекватно розрізняти голос конкретного КОМ-терапевта. Можливим недоліком аудіоінтерфейсу є те, що частина назв (хвороб та їх локалізацій), які використовує терапевт, на китайській мові, що може бентежити пацієнта.

Ще більш цікавим, виходячи з зазначених потреб, є використання нейроінтерфейсу, що дозволить забезпечити беззвучну взаємодію КОМ-терапевта з ІС. Варто зауважити, що розглядається неівазивний нейроінтерфейс, який КОМ-терапевт використовує лише на час роботи з пацієнтом. Інтерфейс мозок-комп'ютер (Brain-Computer Interfaces) - це активний нейроінтерфейс, який отримує мозкові сигнали, аналізує їх та перетворює в команди, які передаються на вихідний пристрій для здійснення певної керуючої дії. Інтерфейс мозок-комп'ютер реєструє інтегральну активність центральної нервової системи. На сьогоднішній день, найдоступнішою технологією відбору нейроінформації є електроенцефалографія. На жаль зараз не існує загальноприйнятих моделей та технологій, які б дозволили з стовідсотковою точністю розпізнавати керуючі сигнали, тому будь-який нейроінтерфейс має свої похибки та потребує індивідуального підлаштування під кожну людину.

Отже, кожен з зазначених інтерфейсів має як свої переваги, так і недоліки і тому є доцільним впровадити їх всіх в ІС, та використовувати один або кілька інтерфейсів в залежності від умов діагностики, її результатів, пацієнта та інших факторів.

Література

1. Ігор Катеринюк, Сергій Лупенко. Інтерактивний модуль вводу візуальної діагностичної інформації для китайської образної медицини // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції 14–15 травня 2020 року «Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій», Тернопіль, Україна. – С. 157-158.

2. Lupenko S. A., Orobchuk O. R., Vakulenko D. V., Sverstyuk A. S., Horkunenko A. B. Integrated Onto-based Information Analytical Environment of Scientific Research, Professional Healing and E-learning of Chinese Image Medicine // Scientific Journal «Information systems and networks». – Lviv: Lviv Polytechnic National University, 2017. – С. 10-19.

УДК 004.031.6

С.А. Лупенко, док. техн. наук, І.М. Кивацький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОБЛЕМА ДОСТУПНОСТІ ІНТЕРНЕТУ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ

S.A. Lupenko Dr, I.M. Kyvatskyi

THE PROBLEM OF INTERNET ACCESSIBILITY FOR PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS

Веб-доступність передбачає проектування і розробку веб-сайтів, додатків і технологічних рішень з урахуванням можливості їх використання людьми з особливими потребами. Іншими словами, такі користувачі можуть самостійно отримувати, шукати інформацію і спілкуватися за допомогою Інтернету.

Доступність Інтернету залежить від декількох взаємодіючих між собою компонентів, зокрема веб-технологій, веб-браузерів, інструментів розробки та веб-сайтів.

Багато компонент веб-доступності досить прості для розуміння і використання. Деякі рішення, в той же час, є комплексними і вимагають додаткових знань для адаптації.

Використання рекомендацій WCAG покращують доступність веб-сайту, але не в такій мірі, яку потребують люди з особливими потребами.

Використання технології Web Speech API дає змогу реалізації голосової взаємодії з сайтом, тобто користувач замість використання клавіатури може взаємодіяти з сайтом за допомогою голосових команд, в свою чергу сайт окрім візуального виведення інформації додає голосовий вивід інформації як альтернативний для людей з відхиленнями зору.

Найбільш ефективна і дієва практика передбачає забезпечення веб-доступності з самого початку проектування веб-сайту, оскільки це забезпечить менші витрати часу у порівнянні з додаванням доступності на вже існуючий веб-сайт.

Використання технології голосової взаємодії з веб сайтом дає змогу покращити суттєво не тільки доступність сайту для людей з особливими потребами, але і зробить користування сайтом зручнішим не тільки для людей з певними вадами але і для будь якого користувача.

Література

1. Heydon Pickering. Inclusive Design Patterns — London : 2017. — 543 p.
2. Laura Kalbag. Accessibility For Everyone – Paris : A Book Apart 2017 – 231 p.
3. Hello Geri. Color Accessibility Workflows – Chicago : A Book Apart 2017 – 132

p.

УДК 621.37

М.А. Книш, Т.Б Чукас, В.І. Денека

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУЮВАННЯ ФРАКТАЛЬНОЇ АНТЕНИ У ВИГЛЯДІ СНІЖИНКИ

М. А. Knysh, T. B. Chukas, V. I. Deneka,

PECULIARITY OF OF FRACTAL ANTENNA DESIGN

Фрактали – геометричні об’єкти, яким властивий особливий характер однорідності та самоподібності, виходячи поза межі традиційної геометрії, знаходять широке застосування у багатьох розділах техніки. Зокрема, фрактали використовують і в теорії антен. Досліджено, що за умови однакового коефіцієнта підсилення фрактальна антена може мати заданий коефіцієнт підсилення за менших габаритів [1,2] що важливо для мобільних телекомунікаційних пристроїв. Інакше кажучи, виготовлення антени у формі конструктивного фракталу дозволяє суттєво зменшити її габарити та затрати на її виготовлення. Фрактальним антенам також властиві такі характеристики як багатодіапазонність та широкосмуговість.

Запропоновано програмне забезпечення для конструювання форми фрактальної антени у вигляді сніжинки Коха (рис1) та кривої Коха 1-го, 2-го і 3-го порядків (рис.2).

Реалізовано принцип побудови фрактальних кривих шляхом багатократного застосування операцій стиску, повороту на зазначений кут та паралельного переносу елементарної ланки, в нашому випадку приведеної на рис.2а).

Прийнявши на нульовій ітерації дипольну антену у вигляді відрізка довжиною L , на другій ітерації (рис.2а) можемо збільшити її довжину в $4/3$ рази, залишаючись у межах попередніх габаритів. Тоді як на другій і третій ітерації (рис.2б і 2в) вже отримуємо збільшення довжини антени у $16/9$ та $64/27$ відповідно. Конструктивне вирішення форми у вигляді сніжинки Коха збільшує її довжину у

$\left(\frac{64}{3}\right)^3$ раз.

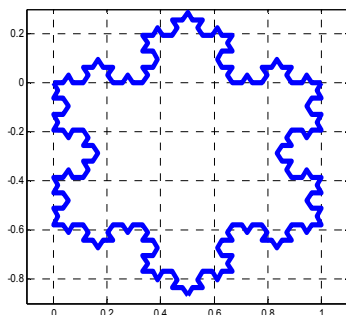


Рисунок 1 Форма фрактальної антени у вигляді сніжинки Коха

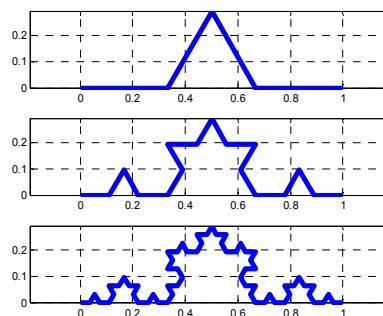


Рисунок 2(а,б,в) Форма фрактальної антени у вигляді кривої Коха 1-го, 2-го і 3-го порядків

На рис.3 показано Зростання коефіцієнта збільшення довжини антени із порядком ітерацій кривої Коха.

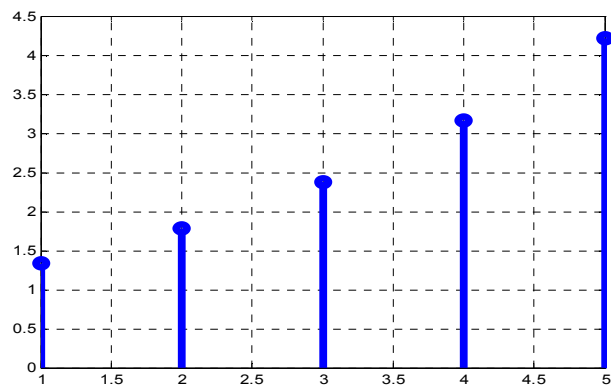


Рисунок 3 Зростання коефіцієнта збільшення довжини антени при конструюванні її профілю у вигляді кривої Коха відповідного порядку.

Виготовлена за дротяною технологією фрактальна антена даного профілю (рис.4) дозволяє при обмежених габаритах збільшити її довжину і підвищити опір, що сприяє кращому узгодженню із живленням пристрою [2].

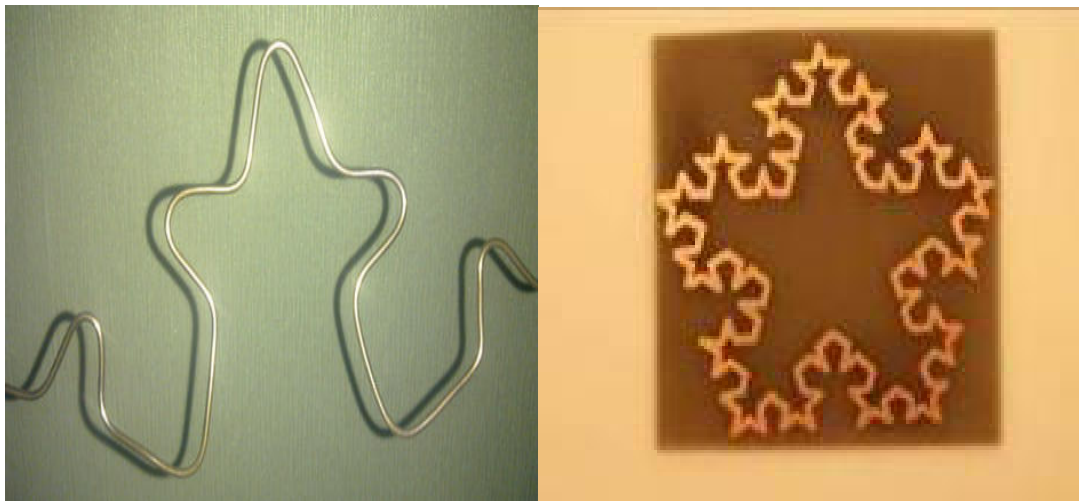


Рисунок 4. Зразки фрактальних антен, виготовлених згідно шаблону кривої Коха 2-го порядку [1].

Розглянутий підхід до конструювання антен для мобільних пристроїв на основі кривої Коха дозволяє досягати поставлених вимог до внутрішнього опору і резонансних частот антени, дотримуючись компактних вимірів.

Література

1. В.С. Наконечний Різновиди фронтальних антен та прилади їх застосування.
2. Фрактальные антенны Принципиально новый тип "ломаных" антенн. В.Слюсар *Электроника: Наука, Технология, Бизнес* 5/2007 с.78-83.

УДК 004.7

О.С. Коваленко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ТОПОЛОГІЇ MESH

O.S. Kovalenko

IMPROVING THE EFFICIENCY OF A COMPUTER NETWORK BASED ON TOPOLOGY

Бездротові мережі (Mesh мережі) відіграють сьогодні важливу роль в житті людини. Вони заповнюють все більше ніш в нашому житті і використовуються, насамперед, для доступу в Internet, а також для передачі звуку та відео з камер і мікрофонів, метео-даних для прогнозування погоди, активно застосовується в системах безпеки, платіжних терміналах, банкоматах. В процесі побудови мережі завжди виникають важливі питання. Як побудувати мережу? Як зробити її ефективною в офісі або ж на певній території? В даній доповіді буде описано, наскільки комп'ютерна мережа на основі топології Mesh ефективніша за звичайну мережу та коротко описано, що потрібно для побудови бездротової мережі. Розглянемо переваги бездротової мережі над звичайною. По-перше, звичайну мережу ми не реалізуємо без великої кількості кабелів. Mesh дозволяє бездротово покрити великі зони та має стійкість до втрат окремих елементів, що дає нам колосальний плюс. Наступною перевагою є те, що вузли мережі можна будувати недорого, з загальнодоступного обладнання. Бездротова мережа формується автоматично після налаштування та активації вузлів. Чим більше вузлів буде встановлено, тим швидша стане мережа. По-друге, якщо в мережі існують зайві маршрути, потік інформації не переривається в решті мережі, коли один вузол виходить з ладу. Мережа буде динамічно перенаправляти інформацію наступним доступним маршрутом. Ще можна виділити те, що право власності на мережу є спільним, тому тягар підтримки мережі не покладається на одну людину. З mesh немає проблеми єдиної точки відмови, яка є проблемою в зіркових топологіях. І головне, що відключення мережі неможливе, якщо не існує будь-якої всесвітньої катастрофи, яка знищує всі електронні пристрої в світі.[1]. Перед нами стоїть задача побудувати мережу в невеличкому селі під Тернополем. Нажаль, в даному селищі немає провайдера. Тому організувати звичайну мережу ми не зможемо. Але є вихід завдяки Mesh мережі. Mesh мережа (сітчаста мережа) – це топологія комп'ютерної мережі, в котрій кожен вузол виконує роль комутатора та передає дані по мережі.[2]. Для побудови мережі було обрано діаграмний тип мережі з магістраллю. Завдяки цьому можна уникнути сповільнення зв'язку, коли область мережі буде занадто великою. Також уникаємо різних перешкод: дерева, рослини тощо. Було зроблено два типи вузлів: “нормальний” та магістральний. “Нормальна” мережа працюватиме на каналі 6, а магістраль на каналі 11. Це забезпечить, щоб дві мережі не перешкождали одне одній. Менше перешкод призведе до кращої роботи. Далі плануємо розподіл IP-адрес між бездротовою, локальною мережами та точками доступу. [2] Вся мережа буде побудована на маршрутизаторах Linksys WRT54GL та направлених антенах. Все це налаштовується на програмному забезпеченні Freifunk та DD-WRT.

Висновок: Топологія Mesh дозволяє нам побудувати велику безшовну мережу без кабелів і тому подібному, що притаманне звичайній комп'ютерній мережі. Дана мережа не є дорогою по обладнанню та налаштуванню, але вона дуже ефективна і допоможе людям в селищах, де неможливо прокласти кабелі від провайдера, користуватись інтернетом з доволі хорошою швидкістю.

Література

1. Аналіз роботи Mesh технологій [Електронний ресурс] - http://www.dut.edu.ua/uploads/p_421_42783021.pdf
2. Mesh сеть [Електронний ресурс] - https://wifi-solutions.ru/mesh_seti/

УДК 004.89

**М.П. Комар, канд. техн. наук, Р.М. Перевізник, Д.Б. Неспляк, Р.Є. Комарницький,
Т.М. Червоняк, В.Р. Вигнанець, В.Р. Деньчук, О.М. Голодюк, Д.В. Гатенюк**
Західноукраїнський національний університет, Україна

ПРОЕКТУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ СИСТЕМ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ НА ОСНОВІ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

**M.P. Komar, Ph.D, R.M. Pereviznyk, D.B. Nespliak, R.Ye. Komarnytskyi,
T.M. Chervoniak, V.R. Vyhnanets, V.R. Denchuk, O.M. Holodiuk, D.V. Hateniuk**
**DESIGN OF APPLIED SYSTEMS OF BIG DATA PROCESSING AND ANALYSIS
BASED ON DEEP NEURAL NETWORKS**

Аналіз робіт зарубіжних вчених показав, що великий і швидко зростаючий обсяг цифрової інформації вимагає розробки новітніх технологій її обробки та аналізу [1]. Проблеми обробки та аналізу великих даних, що пов'язані з їхнім різноманіттям, з труднощами збору, зберігання, управління та аналізу, об'ємом пам'яті та швидкістю обчислень наведені в [2-4], описані методики та алгоритми, що використовуються для управління великими наборами даних.

Для вирішення проблем зберігання й доступу до великих даних необхідна розподілена кластерна платформа. Така система має забезпечувати великий простір для зберігання (петабайт) і прозорий доступ до файлів даних на сервери кластера.

Сьогодні методи машинного навчання разом з досягненнями в області обчислювальної потужності стали відігравати життєво важливу роль в обробці та аналізі великих даних [5-8]. Глибокі нейронні мережі [9-15] останніми роками набули широкого поширення, істотно витіснивши більшість інших методів у таких галузях: машинне навчання, комп'ютерний зір і опрацювання сигналів. Підставами для такого стрімкого успіху глибоких нейронних мереж є два чинники: наявність великих об'ємів даних і здешевлення обчислювальних потужностей. Проте крім очевидних переваг у вигляді поліпшення і розширення функціоналу комп'ютерних систем, реалізація алгоритмів глибокого навчання на стандартних ПК спричиняє очевидні труднощі, пов'язані із нестачею ресурсів, насамперед, пам'яті й обчислювальних потужностей процесора.

Основними недоліками відомих рішень є: залежність від стрімкого зростання обсягу даних у багатьох предметних галузях, відсутність методів аналізу різнотипних даних, необхідність у значних людських ресурсах для підтримки процесу аналізу даних, висока обчислювальна складність наявних алгоритмів аналізу даних призводять до постійного зростання часу аналізу даних навіть при регулярному оновленні апаратних засобів; необхідність роботи із розподіленими базами даних, можливості яких більшість існуючих методів аналізу даних не використовують ефективно.

Можливість спільного використання штучних нейронних мереж і високопродуктивних систем істотно розширює область практичних задач та є актуальним напрямком на шляху усунення вищезазначених недоліків.

Отже, новизна представленого матеріалу полягає в розробці методів збору та зберігання великих даних, інтелектуальної обробки та аналізу великих даних в різних предметних областях на основі глибоких нейронних мереж, паралельного навчання глибоких нейронних мереж, забезпечення стійкості до вторгнень кіберфізичних систем.

Підвищення продуктивності інтелектуальної обробки та аналізу великих даних планується досягти за рахунок використання методів паралельного навчання глибоких нейронних мереж та методів зменшення розмірності великих даних. Паралельне

навчання глибоких нейронних мереж дозволить збільшити швидкість навчання та зменшити використання пам'яті графічних процесорів. Проведені дослідження показали, чим більша розмірність мережі, тим істотніший вигравш у часі при використанні паралельного підходу. Це відбувається тому, що час виконання послідовної частини коду, яка міститься в паралельній реалізації, при збільшенні навчальної вибірки, практично, не збільшується, тоді як час виконання повністю послідовної реалізації зростає пропорційно.

Для виявлення та класифікації вторгнень на кіберфізичні системи запропоновано використати методи штучних нейронних мереж. У зв'язку із здатністю штучних нейронних мереж в процесі навчання виявляти складні залежності між вхідними і вихідними даними, які були відсутні в навчальній вибірці, і здатністю коректно класифікувати зашумлені образи, вони є привабливим інструментом для вирішення складних різноманітних задач захисту інформації.

Література

1. X.-W. Chen and X. Lin. Big Data Deep Learning: Challenges and Perspectives. IEEE Access, Vol.2, pp. 514–525, 2014.
2. Shirkhorshidi A. S. Big data clustering: a review / A. S. Shirkhorshidi et al. // International Conference on Computational Science and Its Applications. – Springer, Cham, 2014. – P. 707-720.
3. Marjani M. Big IoT data analytics: architecture, opportunities, and open research challenges / M. Marjani et al. // IEEE Access. – 2017. – Т. 5. – P. 5247-5261.
4. Kurasova O. Strategies for big data clustering/ O. Kurasova et al. // 2014 IEEE 26th International Conference on Tools with Artificial Intelligence. – IEEE, 2014. – P. 740-747.
5. J. Lin, A. Kolcz. Large-scale machine learning at twitter // Proc. ACM SIGMOD Scottsdale Arizona USA, pp. 793-804, 2012.
6. B. Panda at al. MapReduce and its application to massively parallel learning of decision tree ensembles // Scaling Up Machine Learning: Parallel and Distributed Approaches, 2012.
7. Krizhevsky A at al. ImageNet classification with deep convolutional neural networks // In Proc. Advances in Neural information Processing Systems. – 2012. – 25. – P. 1090–1098.
8. Hinton G. at al. Deep neural network for acoustic modeling in speech recognition / G. Hinton // IEEE Signal Processing Magazine. – 2012. – № 29. – P. 82–97.
9. Li Deng and Dong Yu. Deep Learning: Methods and Applications. Foundations and Trends in Signal Processing, Vol. 7, N. 3-4, pp. 197–387, 2014.
10. J. Schmidhuber. Deep learning in neural networks: An overview // Neural Networks, Vol. 61, N. 1, pp. 85–117, January 2015.
11. Fischer and C. Igel. Training Restricted Boltzmann Machines: An Introduction. Pattern Recognition, Vol. 47, N. 1, pp. 25–39, January 2014.
12. Y. Bengio at al. Representation Learning: A Review and New Perspectives // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 35, N. 8, pp. 1798–1828, August 2013.
13. LeCun, Y., Bengio, Y., Hinton, G. Deep learning // Nature. – 2015. – 521 (7553). – P. 436–444.
14. Golovko, V. The Nature of Unsupervised Learning in Deep Neural Networks: A New Understanding and Novel Approach / Vladimir Golovko, Aliaksandr Kroshchanka, Douglas Treadwell // Optical Memory and Neural Networks (Springer Link). – 2016. – Vol. 25, № 3. – P. 127–141.
15. Golovko, V.A. Deep learning: an overview and main paradigms // Optical Memory and Neural Networks (Information Optics). – 2017. – Vol. 26, № 1. – P. 1–17.

УДК 62.523

Н.В. Куліш, Г.П. Химич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АЛГОРИТМ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ НА ОСНОВІ СМАРТ - ТЕХНОЛОГІЙ.

N.V. Kulish, G.P. Khymych

ALGORITHM OF ORGANIZATION OF THE CONTROL SYSTEM ON THE BASIS OF SMART - TECHNOLOGIES

Розширення впровадження smart – технологій у повсякденне життя розширює можливості соціуму як на побутовому так і на професійному рівнях з точки зору систем керування процесами, мережами, окремими пристроями у частині економії та енергоефективності енергоносіїв та оптимізації контролю та керування. Враховуючи те, що всі системи, пристрої, інтелектуальні сенсори використовують електроенергію, то основний акцент потрібно зосереджувати на цих питаннях.

Основою для таких мереж у розвинених містах та і в Україні є Smart Grid (розумна мережа) — набір технологій, що перетворюють енергетичну інфраструктуру старого типу на сучасну цифрову систему. Тільки на основі розумних мереж можливий розвиток сучасної енергетики. Фактично — це дуже модернізовані мережі з використанням останніх ІТ- рішень. У мережі інтегровані комунікаційні технології, а також технології для збору інформації про виробництво, передачу та споживання електроенергії, ефективного контролю і управління мережею. Отже Smart Grid це основа Smart City - розумного і безпечного міста, якості та безпеки життя, енергоефективного та ощадного використання носіїв енергії на сучасному рівні. Окремі будівлі, споруди, приміщення міста стають розумними не тільки в тому, як вони можуть автоматизувати рутинні функції, що обслуговують конкретних людей, будівлі та системи, а й в тому, як вони можуть контролювати, розуміти, аналізувати та планувати місто для підвищення ефективності, справедливості та якості життя для своїх громадян у режимі реального часу. Структурна схема одного із базових варіантів системи керування та контролю на основі Smart Grid показана на рис.1, враховуючи те, що енергозбереження та ефективність використання енергоресурсів – це головні фокуси розумних міст. Наприклад. Використовуючи інтелектуальні датчики, розумні вуличні ліхтарі вимикаються, коли на дорогах немає автомобілів або пішоходів.

Технологія Smart Grid може бути використана для поліпшення операцій, технічного обслуговування та планування, а також для забезпечення живлення за запитом та моніторингу відключень енергії.

Розумні міські ініціативи мають спрямовуватися на моніторинг та вирішення екологічних проблем, таких як зміна клімату та забруднення повітря.

Санітарія може бути вдосконалена за допомогою інтелектуальних технологій, будь то використання сміттєвих баків, підключених до Інтернету, і систем з можливостями для збору та видалення відходів.

Використанням датчиків для вимірювання параметрів води і гарантії якості питної води, з правильним видаленням стічних вод і дренажем.

Використання таких систем для поліпшення громадської безпеки, від моніторингу зон високого рівня злочинності до поліпшення готовності до надзвичайних ситуацій за допомогою датчиків.

Інтелектуальні датчики є важливими компонентами системи раннього попередження перед посухою, повеннями, зсувами або ураганами.

Розумні будівлі також є частиною розумного проекту.

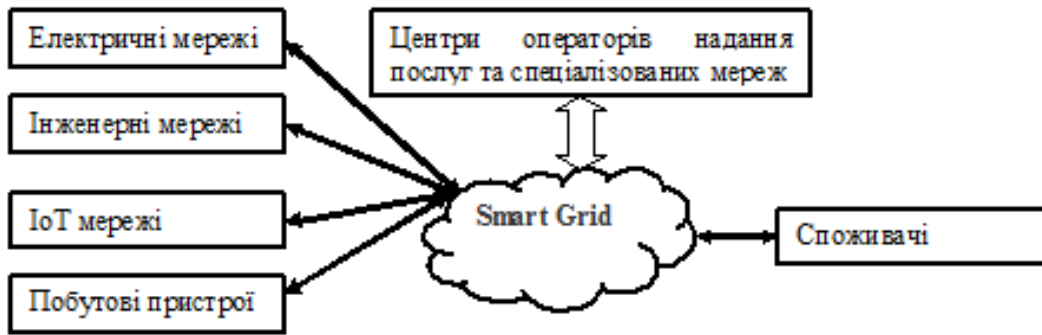


Рисунок 1. Структура організації фрагменту роботи системи керування на основі

Успадковану інфраструктуру можна модернізувати, а нові будинки, побудовані з сенсорами, не тільки забезпечують управління простором у реальному часі та забезпечують громадську безпеку, а й контролюють конструктивне здоров'я будівель. Приєднання сенсорів до будівель, мостів та інших споруд може виявити знос і повідомити про необхідність ремонтних робіт. Сенсори використовуються для виявлення витоків у водопровідних мережах та інших трубопровідних системах, що сприяє зниженню витрат і підвищенню ефективності роботи. Розумні технології міста сприяють підвищенню ефективності міського виробництва та міського господарства, включаючи створення робочих місць, енергоефективність тощо.

Алгоритм роботи таких інтегрованих систем керування на основі телекомунікаційних мереж (дротових та бездротових) та Smart Grid полягає в координації всіх процесів (режими функціонування, контроль, статистика, архівування, передача даних). Загальна модель алгоритму показана на рис.2.

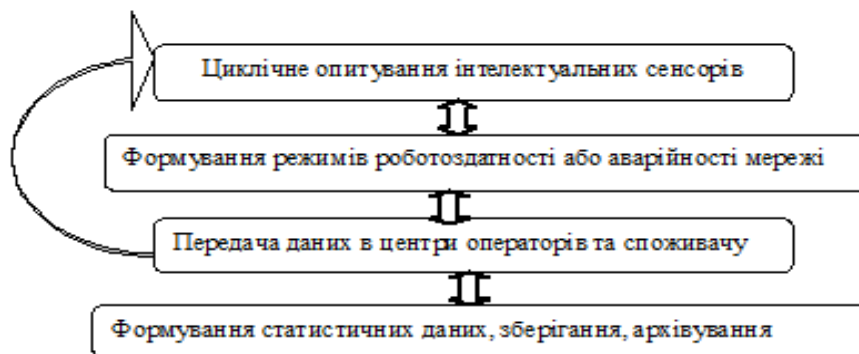


Рисунок 2. Узагальнений алгоритм системи керування мережами Smart Grid.

Циклічне опитування визначається у відповідності до технічного завдання на системи контролю за споживанням енергоносіїв роботи ІоТ пристроїв. Формування даних з точки зору роботоздатності або аварійності мережі (пристрою) надають інформацію про прийняття рішення подальшого функціонування, або припинення роботи, визову спеціалістів і проведення ремонтних робіт. Всі дані поступають на центри обробки даних та паралельно до споживача. Крім цього формуються масиви даних із статистичної обробки даних, які один раз в місяць формують платіжні доручення та передаються у архів для зберігання.

УДК 004.055

І.В. Бойко, канд. техн. наук, В.В. Куніц

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЙ FRONT END РОЗРОБКИ

I.V. Boiko PhD, V.V. Kunits

ANALYSIS OF FRONT END DEVELOPMENT TECHNOLOGIES

Розвиток інженерії програмного забезпечення сприяє розвитку нових технологій розробки програмних продуктів і формує розгалуження щодо середовищ їх функціонування. На даний час спостерігається тенденція до зростання ролі напряму web-engineering, що передбачає необхідність побудови правил доступу до даних на рівні їх представлення кінцевому користувачу та відповідно на фізичному рівні доступу до бази даних. При розробці програмного забезпечення використовують термінологію front end та back end частин. Front end представляє собою своєрідний [інтерфейс](#) взаємодії між кінцевим користувачем системи і власне логікою програми, що виконується на сервері (back end). З іншої сторони, Front end можна розглядати як деяку абстракцію, що забезпечує користувачу дружній інтерфейс при роботі з системою. Для побудови сучасних web-інтерфейсів можна скористатись високопродуктивною бібліотекою React.js, ES6, Node.js – універсальна платформа, що дає змогу реалізовувати як front end частину, так і back end засобами javascript та ін. AngularJS є популярним фреймворком з відкритим вихідним кодом, який широко використовується для створення та підтримки складних веб-додатків, позиціонується як розширення HTML. Спочатку AngularJS був орієнтований на створення односторінкових веб додатків, що передбачало завантаження додаткового контенту в залежності від потреб та поведінки користувача. Перевагою такого підходу є економія трафіку та зниження навантаження на сервер. AngularJS дає змогу скоротити час розробки програмного забезпечення за рахунок вбудованих механізмів, для прикладу шаблонізаторів (template engine), забезпечення таких характеристик як вбудованість, зв'язність, наявність готових рішень та простота тестування.

Інша бібліотека, що дає змогу реалізувати front end частину ПЗ – KnockoutJS. Дана бібліотека володіє засобами створення складних інтерфейсів та забезпечує «чистоту коду», здатність до розширюваності та читабельність коду. Головною перевагою і завданням KnockoutJS є автоматичне оновлення користувацького інтерфейсу у випадку зміни властивості, що реалізована у моделі.

Ще одним open-source front end фреймворком, який набув широкої популярності є Bootstrap. Даний фреймворк володіє ефективними засобами розробки логіки та забезпечення адекватної поведінки користувача на основі HTML, CSS і JS. Bootstrap підтримує стандарт адаптивного веб-дизайну і не залежить від розмірів і складності користувацького інтерфейсу. До переваг фреймворку Bootstrap належить: підтримка адаптивного веб-дизайну (можна відключити за бажанням); повнота документації, що інструментів проектування. До недоліків Bootstrap можна віднести: у випадку використання рідко застосовуваних стилів зростає розмір стандартного фреймворку; надмірна кількість HTML класів і DOM елементів «забруднюють» код і вводять в оману розробників.

Отже, у результаті аналізу фреймворків front end розробки програмного забезпечення, важко кількісно оцінити їхні переваги та недоліки, тому актуальною задачею є розробка методів і метрик при їх виборі для реалізації конкретних задач.

УДК 004.9

В.М. Лесів, Л.П. Дмитроца, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЦИФРОВИЙ ПРОФІЛЬ МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВ ЄВРОПИ

V.M. Lesiv, L.P. Dmytrotsa, Ph.D.

PROFILE OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN EUROPE

Майже 60% від загального обсягу витрат на інформаційно-комунікаційні технології в Європі (включаючи попит на цифровізацію) припадає на фінансові послуги, сам сектор інформаційно-комунікаційних технологій і передові виробничі сектори. Традиційні галузі, такі як освіта, охорона здоров'я, будівництво та транспорт, становлять менше 12% від загального обсягу витрат [1]. Європейські малі та середні підприємства в основному інвестують в технології для оптимізації бізнесу [2].

Приблизно третина цих компаній використовують технології, що підтримують цифровізацію операцій, такі як управління взаємовідносинами з клієнтами або системи планування ресурсів підприємства. Це добре зарекомендовані технології, і вони не розглядаються як нові і перспективні технології. Дана тенденція може бути пояснена тим, що багато малих і середніх підприємств зосереджені на оптимізації існуючих моделей і процесів, а не на більш трансформаційних цифрових проєктах.

Інтерес малих і середніх підприємств до штучного інтелекту зростає в міру зростання числа співробітників і доходів підприємства. Виручка має більш сильний вплив, ніж чисельність співробітників. Тому особи, які приймають рішення на малих і середніх підприємствах з більш низькими доходами, не вірять, що у них є кошти для вивчення цих нових рішень для своїх ділових проблем або для отримання конкурентної переваги. У меншій мірі та ж тенденція відноситься і до хмарних обчислень. У той час як використання хмарних обчислень зросло, особливо на великих підприємствах, де більш ніж кожен другий (56%) використовував їх в 2018 році (що становить зростання на 21% в порівнянні з 2014 роком), зростання для малих і середніх підприємств за цей період був в три рази нижче (від 18% до 25%).

Інвестиції в технології кібербезпеки згадують 10% опитаних малих і середніх підприємств. Ця частка невелика в порівнянні з важливістю безпеки в забезпеченні цифровізації, де довіра є ключовим фактором для розуміння користувачами рішень. Опитування, проведене Євростатом, показало, що чотири з десяти підприємств (39%), які використовують хмарні технології, повідомили про ризик порушення безпеки в якості основного обмежуючого фактора при використанні хмарних обчислювальних послуг [1].

Інвестиції в технології, пов'язані з Інтернетом речей, згадуються дуже невеликою часткою малих і середніх підприємств. Низький рівень освоєння Інтернету речей малими і середніми підприємствами, швидше за все, пояснюється тим, що багато хто побоюється впровадження технології, для якої вони ніколи не бачили відчутних вигод. Інвестиції в доповнену реальність також згадуються дуже невеликим числом опитаних малих і середніх підприємств. Дослідження [2] показують, що імерсивні технології (доповнена реальність, віртуальна реальність та змішана реальність) оцінюються та впроваджуються все більшою кількістю компаній, але рівні інтересу різняться залежно від розміру компанії. В цілому, 19% респондентів з опитування [2] вже впровадили технології або планують зробити це в найближчі 12 місяців, в той час як 40% респондентів оцінюють ці технології.

Штучний інтелект включає в себе розмовні системи, інтелектуальні програми та

основні технології. Очікується, що розмовні системи будуть надзвичайно цінними і допоможуть домогтися значних покращень в індивідуальних взаємодіях і досвіді клієнтів. Інтелектуальні програми мають потенціал для перетворення всього, починаючи від характеру роботи і того, як ведеться бізнес, і закінчуючи тим, як використовується вільний час.

Технології безпеки включають біометрію для аутентифікації. Використання біометрії у взаємодії з клієнтами і споживачами не тільки допомагає підвищити безпеку взаємодій, транзакцій і аутентифікації, але і сприяє розвитку автоматизованої взаємодії з клієнтами. Цифровий бізнес вимагає постійної оцінки ризиків і довіри, а також використання цих оцінок для миттєвого прийняття рішень в області безпеки.

Електроніка, яку носить людина, призначена для взаємодії з навколишнім середовищем навколо користувача. Підключаючи людей до Інтернету речей, такі пристрої підтримують конвергенцію цифрового і фізичного світів за допомогою доповненої реальності і віртуальної реальності.

Моделі, засновані на подіях, дозволяють створювати динамічні цифрові бізнес-екосистеми. Подієво-орієнтований підхід більш ефективний, ніж підхід, орієнтований на запити, коли основною метою є розробка адаптованих додатків. Відповідно, подієва модель або системна архітектура виявляє взаємодію з користувачем більш активно, ніж моделі з більш реактивними конструкціями. Організації використовують імерсивні технології, такі як розширена реальність, змішана реальність та віртуальна реальність, для створення більш переконливих взаємодій. Інтернет речей допомагає об'єднати фізичний і цифровий світ. Очікується, що він змінить промисловість.

Хмарні обчислення забезпечують масштабованість комп'ютерних систем. Прикордонні обчислення можна розглядати як наступний етап еволюції хмарних обчислень, який розподіляє навантаження далеко від центрів обробки даних і ближче до користувача, де це можливо.

Цифровізація дає бізнесу безліч додаткових можливостей. Він повинен їх використовувати, якщо хоче вижити в епоху змін. Україна – не ізольована держава, наша економіка з'єднана з іншими економіками. Шість років тому наша країна зробила розворот у бік розвинених і технологічних європейських, далекосхідних і близькосхідних ринків. Зрозуміло, це приводить до необхідності впроваджувати цифрові технології. За фактом Україна знаходиться на порозі третьої промислової революції з найнижчим в Європі показником автоматизації. Ніхто не стане чекати, поки українські підприємства модернізуються. Якщо вони не будуть змінюватися прямо зараз, вони не зможуть завойовувати інші ринки і навіть втриматися на своєму.

Література

1. Eurostat, електронний ресурс, режим доступу: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation>
2. Gartner Research: Overview of the most promising technologies for small and medium-sized enterprises to digitalise, електронний ресурс, режим доступу: <https://www.gartner.com/en>
3. Цифровая промышленность: с мыслями о будущем промышленности!, Стимулирование цифровой трансформации путем интеграции оборудования, программного обеспечения и новейших технологий. , електронний ресурс, режим доступу: <https://new.siemens.com/ua/ru/kompaniya/klyuchevyye-temy/tsifrovaya-promyshlennost.html>

УДК 004.031.6

Ю.З. Лещин, О.В. Чепис, В.В. Наконечний

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВБУДОВАНА СИСТЕМА ПІДТРИМАННЯ ШВИДКОСТІ ПІЛОТАЖНИХ МОДЕЛЕЙ ЛІТАКІВ

Y.Z. Leshchyn, O.V. Chepys, V.V. Nakonechnyy

THE EMBEDDED AEROBATIC AIRCRAFTS SPEED MAINTENANCE SYSTEM

Одним з ключових параметрів польоту літака є його швидкість, від якої залежить обтікання крила потоком повітря, що впливає на стабільність польоту літака. На низьких швидкостях можливий зрив потоку повітря і звалювання, що у багатьох випадках призводить до аварії. Особливо це актуально для пілотажних кордових моделей, оскільки швидкість моделі літака залежить лише від обертів пропелера та маневрів у вертикальній площині. Отже для забезпечення стабільності польоту при наборі висоти, її зниженню, а також поворотах, важливу роль відіграє алгоритм регулювання швидкості, що відповідає за оберти пропелера, які змінюються в залежності від показів акселерометра і гіроскопа. Також алгоритм регулювання повинен налаштовуватись під параметри літака (маса, габарити та ін.), параметри двигуна та пропелера, а також під параметри які необхідні пілоту для виконання фігур. Отже необхідно побудувати комп'ютерну систему яка б врахувала ці особливості керування пілотажними моделями літаків.

Така комп'ютерна система будується на базі пропорційно-інтегрально-диференціального (ПІД) регулятора, який є складовою частиною вбудованої системи підтримання швидкості пілотажних моделей літаків. Вхідними даними для ПІД регулятора є дані з акселерометра та гіроскопа.

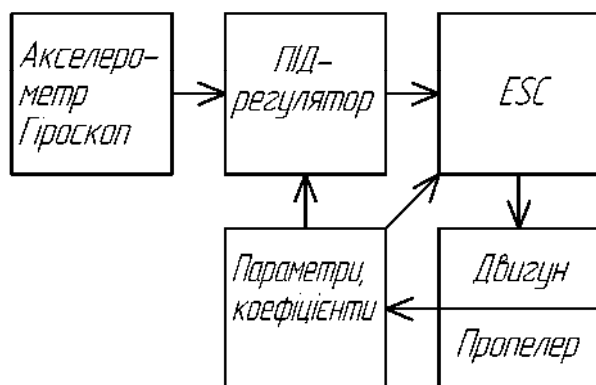


Рисунок 1. Структурна схема вбудованої системи підтримання швидкості моделей літаків.

Коефіцієнти ПІД регулятора та параметри регулятора швидкості ESC задаються користувачем в залежності від параметрів літака, типу мотора і пропелера, необхідних режимів польоту та ін. Всі ці параметри задаються користувачем за допомогою спеціалізованої програми при під'єднанні вбудованої системи до ноутбука. Вибір діапазону значень коефіцієнтів ПІД регулятора та параметрів регулятора швидкості ESC визначається на базі комп'ютерного моделювання.

Розроблена вбудована система підтримання швидкості пілотажних моделей літаків спростить процес конструювання та випробування БПЛА, а також підвищить ефективність навчання пілотів. Однак потребує перевірки ефективності комп'ютерного моделювання на різних моделях літаків з різними двигунами та пропелерами.

УДК 004.031.6

С.А. Лупенко, док. техн. наук, В. С. Вівчарик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ВІДДАЛЕНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ В ЗАДАЧАХ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ СИГНАЛІВ

S.A. Lupenko Dr, V. S. Vivcharyk

USING REMOTE ENGINEERING IN MODELING PROBLEMS AND CYCLIC SIGNALS PROCESSING

В наш час вже існує величезна кількість різноманітних систем, які вирішують якісь проблеми та гнучко справляються з поставленими задачами. Ці системи виконують немалу кількість різноманітних операцій, часом вони мають схожу функціональність та вирішують однакові проблеми. Доволі поширеними є проблеми з наростаючою складністю і ресурсозатратністю систем. Задля спрощення систем можна використовувати системи з готовими рішеннями, і в результаті отримати готовий результат.

Якщо глянути на всі системи загалом можна побачити, що багато проблем можна вирішити шляхом написання систем, які обробляють інформацію, виконують над нею якісь операції та повертають результат. Замість того аби з нуля писати систему в якій потрібно виконувати складні трудозатратні операції чи використовувати дороге обладнання, можна просто залишити обробку даних на вже готову систему з необхідним функціоналом і отримати результат підрахунків практично не докладаючи зусиль. Саме розробка систем з використанням технологій віддаленої інженерії дозволяє використовувати готове програмне забезпечення та обладнання без потреби витратити кошти та всіляко налаштовувати його, що дозволяє знизити собівартість побудови системи. Засоби віддаленої інженерії дозволяють користувачам використовувати можливості лабораторій в будь-якому місці та в будь-який час.

Розглянути приклад віддаленої інженерії можна просто відкривши браузер. По суті, велика кількість систем з веб інтерфейсом використовують інтеграції між собою за допомогою протоколів HTTP, допустимо якийсь сайт інтегрується з системою визначення погоди, яка на вхід прийме потрібні дані, а як результат видасть погоду в заданому регіоні по вказаним параметрам, це і буде проявом віддаленої інженерії.

Циклічні явища трапляються всюди. Будь-що що має період повторення можна назвати циклічним явищем. Поворот планет навколо своєї осі та навколо Сонця є періодичними явищами, перехід пір року, та навіть ритм життя людини, те що вона їсть, спить, щось робить, також можна назвати циклічним явищем. Над циклічними явищами неодноразово проводилися досліді, і ще не раз будуть проведені.

Одним з найважливіших етапів у проектуванні інформаційних систем опрацювання циклічних сигналів є побудова математичних моделей, які будуть правильно показувати сторони її структури.

Можна виділити два підходи до розробки математичних моделей сигналів, аксіоматичний та конструктивний. Конструктивні моделі формують досліджувані сигнали, а аксіоматичні математичні моделі сигналів показують їх просторово-часову структуру. У конструктивному плані увага звертається саме на механізм створення цих сигналів. А от в аксіоматичному підході на перший план виходить моделювання закономірностей структури, тобто описують еволюцію досліджуваних сигналів.

Обробка циклічних сигналів є доволі складною справою. Існують різні проблеми, які вирішують за допомогою циклічних сигналів, як приклад опрацювання

частоти серцебиття в лікувальних цілях. В даний момент існують різні онлайн лабораторії, які вже володіють потрібною функціональністю, тому вдалим рішенням буде використати вже існуючі засоби та можливості.

Правильним підходом для отримання інформації шляхом оброблення циклічних сигналів буде використовувати можливості віддаленої інженерії для інтеграції власної системи з онлайн лабораторією для обробки заданих циклічних сигналів. Це дозволить зменшити витрати на обладнання та розробку додаткової функціональності для їхнього опрацювання.

Література

1. Лупенко С. А. Основы теории моделирования и анализа циклических сигналов в информационных системах — Киев, 2008 — С. 447–452.

Лупенко С. А. Детерминированные и случайные циклические функции как модели колебательных явлений и сигналов: определение и классификация — Киев, 2006. — С. 29–45.

2. Лупенко С. А. Методи комп'ютерного моделювання в задачах обробки лінійних випадкових процесів не лінійними системами — Тернопіль, 1998. — С. 58.

УДК 004.942

А.М. Луцків, канд. техн. наук, доц., В.Ю. Бутинець

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ТРАФІКУ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

A.M. Lutskiv PhD, Assoc. Prof., V.Yu. Butynets

ANALYSIS OF TRAFFIC FORECASTING METHODS IN COMPUTER NETWORKS

Враховуючи сучасні загрози життю і здоров'ю людей, які пов'язані з поширенням пандемії COVID-19, а також тенденції до глобалізації, важливість забезпечення надійності та стабільності функціонування комп'ютерних мереж зростає в рази. Тому задача віддаленого моніторингу, управління та прогнозування трафіку у комп'ютерних мережах набуває все більшої актуальності. Окрім цього, алгоритми прогнозування кількості переданих та одержаних пакетів даних повинні бути адаптивними і базуватись на оптимальних інтелектуальних алгоритмах, які б давали змогу при потребі розгортати додаткову інформаційно-технічну інфраструктуру при зростанні навантаження на вузли комп'ютерних мереж, або згорнути її у випадку зниження до деякого визначеного рівня.

Прогнозування у часі трафіку комп'ютерних мереж передбачає застосування часових рядів. У науковій літературі під часовим рядом розуміють послідовність будь-яких значень деякої величини у різні моменти часу.

Випадковим рядом можна вважати кількість переданих чи/та одержаних даних у комп'ютерній мережі або кількість користувачів, які створюють навантаження на вузли мережі деякого об'єкта (поштовий сервер, сервер дистанційного навчання, файловий сервер, маршрутизатор і т.п.). Часовий ряд, як правило, включає в себе вибірку значень навантаження на вузол комп'ютерної мережі у різні моменти часу або обсяг переданих пакетів даних за певний інтервал часу.

Формалізованими методами прогнозування часових рядів є: екстраполяція прогнозу; регресійний аналіз; прогнозування з використання штучних нейронних мереж; прогнозування на базі АРІМА моделей; адаптивні методи прогнозування; прогнозування з використанням гібридних систем.

Один з найпоширеніших і простих методів є екстраполяція при проведенні прогнозування. Для побудови прогнозів за допомогою екстраполяції збирають статистично важливі тенденції зміни тих чи інших кількісних характеристик досліджуваного об'єкта. Для використання екстраполяції потрібно мати інформацію про історію розвитку об'єкта за період, в 2-3 рази більший періоду прогнозування. Цей метод можна, використовувати для короткострокового прогнозування. Також до методів екстраполяції відносяться такі методи: метод найменших квадратів та його різновиди; метод ковзного середнього; метод експоненційного згладжування.

Метод найменших квадратів передбачає застосування мінімізації суми квадратичних відхилень між фактичними і розрахунковими значеннями.

Метод ковзного середнього застосовується, коли в рядах спостерігаються різкі коливання параметрів за періодами. У таких рядах, як правило, слабкий зв'язок параметрів з часом і неможливо побачити та дослідити тенденції до зміни параметрів. Існують багато способів для забезпечення згладжування, суть яких зводиться до заміни фактичних рівнів динамічного ряду розрахунковими, тобто зниженням коливанням у порівнянні з вхідними даними.

УДК 004.94

А.М. Луцків, канд. техн. наук, доцент, М.В. Ващук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕРЕЖІ ПЕТРІ ЯК МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

A.M. Lutskiv PhD., Assoc. Prof., M.V. Vashschuk

PETRI NETWORKS AS A METHOD OF DYNAMIC COMPUTER SYSTEMS SIMULATION

Теперішній розвиток методів, методологій та інструментальних засобів проектування комп'ютерних систем (КС) вимагає залучення значних фінансових та людських ресурсів, які покликані забезпечити реалізацію функціонально-повних та зручних у використанні програмно-апаратних комплексів у відповідності до потреб замовників чи «стейкхолдерів».

Одним з процесів, що дає змогу знизити рівень витрат та ризиків у загальному процесі розробки та впровадження КС чи їх компонентів, є процес моделювання архітектури майбутньої системи. Модель архітектури КС забезпечує можливість більш чітко зрозуміти основні сутності предметної області та зв'язки між ними, а графічне представлення архітектури – визначити потенційно «вузькі» місця та можливості щодо гнучкості, масштабування та внесення змін у систему.

Динамічні комп'ютерні системи характеризуються здатністю перетворення та обробки інформації і, на відміну від інших систем, основою їхнього функціонування є цифрові канали та засоби передачі даних, а також здатність до зміни своєї структури шляхом масштабування та/або переналаштування параметрів взаємодії між структурними компонентами.

Для представлення структури комп'ютерної системи можна скористатися описом моделі скінченної мережі Петрі у вигляді:

$$EN = \langle P, T, F, M, G \rangle \quad (1)$$

де $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n, r_1, r_2, \dots, r_k\}$ – скінченна множина позицій, що включає підмножини простих позицій p і дозволяються позиції r ;

$T = \{t_1, t_2, \dots, t_l\}$ – скінченна множина переходів;

$F \subseteq \{I: P \times T \rightarrow (0, 1)\} \cup \{O: T \times P \rightarrow (0, 1)\}$ – множина поточкових відношень, що містить вхідні і вихідні позиції для кожного переходу;

$M: P \rightarrow (0, 1, 2 \dots)$ – функція розмітки, що визначає маркування позицій у вигляді додатних цілих чисел;

$G: P \rightarrow Y$ – функція стану пам'яті мережі, що описує стани векторів комірок пам'яті мережі для кожного варіанту розмітки через вектори пам'яті позицій, помічених мітками з визначеними атрибутами.

Формально функціонування мережевої моделі EN описується виразами зміни маркування (2) і змінами стану пам'яті мережі (3):

$$\forall p \in P, M'(p) = M(p) - I(p, t) + Q(t, p) \quad (2)$$

$$\forall p \in P, G'(p) = G(p) - I(p, t)A(p) + Q(t, p)\Pi(A) \quad (3)$$

де $\Pi(A) = \{\rho_1, \rho_1, \dots, \rho_i\}$ – процедури перетворення атрибутів міток для кожного з i переходів мережі;

$A(p)$ – вектор атрибутів мітки, що знаходиться у позиції p .

УДК 621.326

Л. М. Магула, С. Попович, О. Р. Іванців, М. І. Яворська, канд. техн. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ПРИЛАДОВОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПОВІРКИ ДЕТАЛЕЙ НА НАЯВНІСТЬ КОМПОЗИТНИХ ВКЛЮЧЕНЬ ЗАСОБАМИ МЕРЕЖІ ПЕТРІ

L. M. Magula, S. Popovych, O.R. Ivanciv, M. I. Yavorska, Ph.D, Assoc.Prof.
SIMULATION OF INSTRUMENT SYSTEM TO CHECK THE SAMPLES FOR THE
PRESENCE OF COMPOSITE INCLUSIONS USING PETRI NETS

Процес перевірки деталей на наявність композитних включень можна представити структурою мережі Петрі (рис.1), відобразивши у ній основні етапи роботи вимірювальної установки: підготовчий, безпосереднього вимірювання і сортування. Зразки, які підлягатимуть контролю поміщаються у буфер (вузол P1, якому на початку процесу контролю присвоюється кількість міток $n1$ рівна кількості деталей у буфері). Якщо позиція-вузол P2, на якій відбувається безпосереднє вимірювання вільна (а про це свідчитиме наявність однієї мітки у вузлі P3), заготовка по валиках заїжджає на вимірювальну позицію P2, пневмоциліндр піднімає її безпосередньо до вимірювальних щупів і відбувається сканування (при цьому у вузлі P2 з'являється одна мітка, а у вузлі P4 мітка зникає). Параметр $t1$, що відповідає транзакції T1 – це час тривання даної операції. Отримані результати аналізуються в інформаційному блоці на відповідність закладеним вимогам до допустимих меж композитних включень. За результатами вимірювань приймається висновок про придатність контрольованої деталі (при цьому мітка із P2 переходить до вузла P4, перехід відбувається протягом часу $t2$, що відповідає транзакції T2), або висновок про відбракування (при цьому мітка із P2 переходить до вузла P5, перехід відбувається протягом часу $t3$ що відповідає транзакції T3). Паралельно спрацьовує транзакція T4 (час спрацювання $t4$ задає час, потрібний для відновлення вимірювальної позиції) і з'являється мітка у вузлі P3, що свідчить про готовність установки до аналізу наступної деталі. Причому на транзакції T2 і T3 накладаються додаткові обмеження: вони взаємовиключають одна одну, тобто при спрацюванні T2 перехід T3 закритий і навпаки, а вибір конкретного варіанту обумовлюється наперед заданим випадковим числом.

Повний цикл функціонування мережі (коли всі транзакції опиняться в режимі заборонених) завершиться коли всі мітки із вузла P1 перейдуть до міток вузлів P4 ($n4$ відповідатиме кількості деталей, що задовільняють вимогам контролю) і P5 ($n5$ – кількість відбракованих).

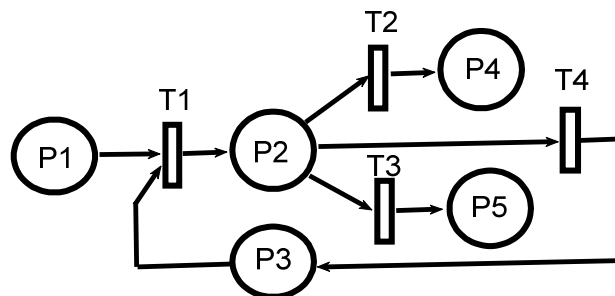


Рисунок 1. Мережа Петрі для відображення процесу перевірки деталей на наявність композитних включень.

Наступним кроком після вибору структури мережі є задання параметрів, що

відповідають характеристикам модельованого процесу. Оскільки t_1, t_2, t_3, t_4 – в нашому випадку не є сталими, а коливаються довкола деяких усереднених значень, ми маємо справу із стохастичною мережею Петрі. Тому на кожному кроці модельного часу в процесі симулювання значення часів транзакцій вибираються як випадкові величини із гаусовим розподілом, математичного сподівання і дисперсія якого встановлюються на основі статистичних оцінок даних спостережень над роботою установки, що передують моделюванню. Результати таких спостережень наведені на а рис.2.

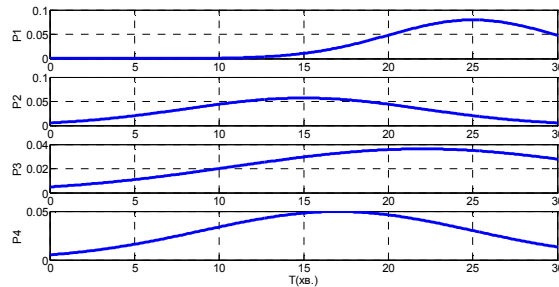


Рисунок 2. Ймовірнісний розподіл часів транзакцій t_1, t_2, t_3, t_4 – p_1, p_2, p_3, p_4 - відповідно.

Процес контролю роботи установки відображено у процесі зміни маркерів у вузлах мережі Петрі на рис.1 від початкового стану $(n, 0, 1, 0, 0)$ до кінцевого $(0, 0, 0, n_4, n_5)$ за допомогою розробленого програмного забезпечення. Результати симулювання - зміну стану робочих позицій вимірювальної установки в процесі контролю партії з десяти деталей - показано на рис.3.

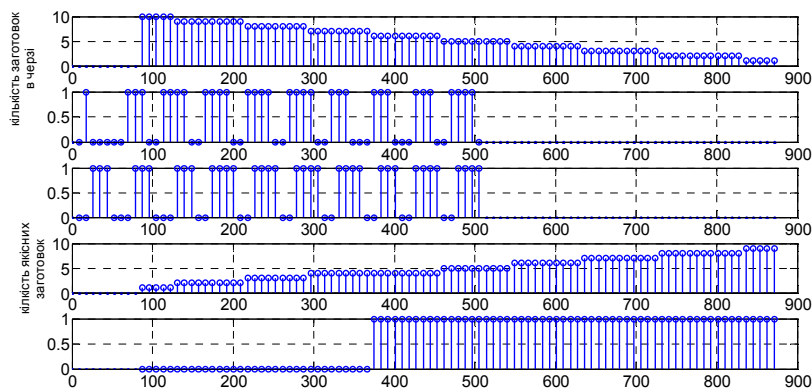


Рисунок 3. Зміна маркування вузлів мережі (станів робочих позицій вимірювальної установки) в масштабі модельного часу.

Література

1. Зайцев Д.А. Математичні моделі дискретних систем: Навчальний посібник // Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2004. – 40 с.
2. Математичні основи теорії телекомунікаційних систем / Підручник за загальною редакцією В.В. Поповського. – Харків, ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 564 с.
3. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. – М. Мир, 1984. – 264 с.

УДК 681.3.06

В. П. Марценюк, докт. техн. наук, проф., Н. В. Мілян

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОГЛЯД МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ В МАШИННОМУ НАВЧАННІ: ГРАДІЄНТНИЙ СПУСК ТА СТОХАСТИЧНИЙ ГРАДІЄНТНИЙ СПУСК

V. P. Martsenyuk, Dr., Prof., N. V. Milian

REVIEW OF OPTIMIZATION METHODS IN MACHINE LEARNING: GRADIENT DESCENT AND STOCHASTIC GRADIENT DESCENT

У галузі машинного навчання найбільш часто використовуються методи оптимізації першого порядку, які в основному базуються на градієнтному спуску.

Градієнтний спуск: метод градієнтного спуску є найбільш раннім і найпоширенішим методом оптимізації. Ідея методу градієнтного спуску полягає в тому, що змінні ітеративно оновлюються у (протилежному) напрямку градієнтів цільової функції. Оновлення виконується для поступового зближення до оптимального значення цільової функції. Швидкість навчання η визначає розмір кроку в кожній ітерації, таким чином, впливає на кількість ітерацій, щоб досягти оптимального значення [6].

Алгоритм найшвидшого спуску – широко відомий алгоритм. Ідея полягає у тому, щоб вибрати відповідний напрямок пошуку на кожній ітерації, щоб значення цільової функції мінімізувалося якнайшвидше. Градієнтний спуск і найшвидший спуск – це не одне і те ж, оскільки напрямок негативного градієнта не завжди спускається найшвидше. Градієнтний спуск – приклад використання норми Евкліда при крутому спуску [5].

Для моделі лінійної регресії вважається, що $f_{\theta}(x)$ – це функція, яку слід вивчити, $L(\theta)$ – функція втрат, а θ – параметр, який слід оптимізувати. Мета – мінімізувати функцію втрат за допомогою

$$L(\theta) = \frac{1}{2N} \sum_{i=1}^N (y^i - f_{\theta}(x^i))^2 \quad (1)$$

$$f_{\theta}(x) = \sum_{j=1}^D \theta_j x_j \quad (2)$$

де N – кількість навчальних зразків, D – кількість вхідних характеристик, x^i – незалежна змінна з $x^i = (x_1^i, \dots, x_D^i)$ для $i = 1, \dots, N$ і y^i – цільовий результат. Градієнтний спуск чергує наступні два кроки, поки не сходиться:

1) Вивести $L(\theta)$ для θ_j , щоб отримати градієнт, відповідний кожному θ_j :

$$\frac{\partial L(\theta)}{\partial \theta_j} = -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y^i - f_{\theta}(x^i)) x_j^i \quad (3)$$

2) Оновити кожен θ_j у негативному напрямку градієнта, щоб мінімізувати функцію втрат:

$$\theta'_j = \theta_j + \eta \cdot \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y^i - f_{\theta}(x^i)) x_j^i \quad (4)$$

Метод градієнтного спуску простий у реалізації. Рішення є глобально оптимальним, коли цільова функція опукла. Часто вона сходиться з меншою швидкістю, якщо змінна ближче до оптимального рішення і потрібно проводити більш ретельну ітерацію.

У наведеному вище прикладі лінійної регресії потрібно звернути увагу, що всі навчальні дані використовуються на кожному етапі ітерації, тому метод градієнтного спуску також називають пакетним градієнтним спуском. Якщо кількість зразків дорівнює N , а розмірність x дорівнює D , складність обчислень для кожної ітерації буде $O(ND)$. Для зменшення витрат на обчислення були запропоновані деякі методи розпаралелювання [2], [3]. Однак вартість все ще важко прийняти при роботі з великомасштабними даними. Таким чином, з'являється метод стохастичного градієнтного спуску.

Оскільки пакетний градієнтний спуск має високу обчислювальну складність у кожній ітерації для великомасштабних даних і не дозволяє оновлення через Інтернет, було запропоновано стохастичний градієнтний спуск (SGD) [1]. Ідея стохастичного градієнтного спуску полягає у використанні однієї вибірки випадковим чином для оновлення градієнта за ітерацію, а не безпосереднього обчислення точного значення градієнта. Стохастичний градієнт є неупередженою оцінкою реального градієнта [1]. Вартість алгоритму стохастичного градієнтного спуску не залежить від чисел вибірки і може досягти сублінійної швидкості збіжності [4]. SGD скорочує час оновлення для роботи з великою кількістю вибірок і видаляє певну кількість обчислювальної надмірності, що значно прискорює обчислення. У сильній опуклій задачі SGD може досягти оптимальної швидкості збіжності.

Література

1. H. Robbins and S. Monro, "A stochastic approximation method," *The Annals of Mathematical Statistics*, pp. 400–407, 1951.
2. J. Alspector, R. Meir, B. Yuhua, A. Jayakumar, and D. Lippe, "A parallel gradient descent method for learning in analog VLSI neural networks," in *Advances in Neural Information Processing Systems*, 1993, pp. 836–844.
3. J. Nocedal and S. J. Wright, *Numerical Optimization*. Springer, 2006.
4. R. Johnson and T. Zhang, "Accelerating stochastic gradient descent using predictive variance reduction," in *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2013, pp. 315–323.
5. S. Boyd and L. Vandenberghe, *Convex Optimization*. Cambridge University Press, 2004.
6. S. Ruder, "An overview of gradient descent optimization algorithms," *arXiv preprint arXiv:1609.04747*, 2016.

УДК 667.64:678.026

А. Г. Микитишин, канд. техн. наук, доц., О. С. Голотенко, канд. техн. наук,
І.Т. Ярема, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОСТІЙКОСТІ ТА УДАРНОЇ В'ЯЗКОСТІ ЕПОКСИДНОЇ СМОЛИ ПРИ ТРИВАЛІЙ ВИТРИМЦІ

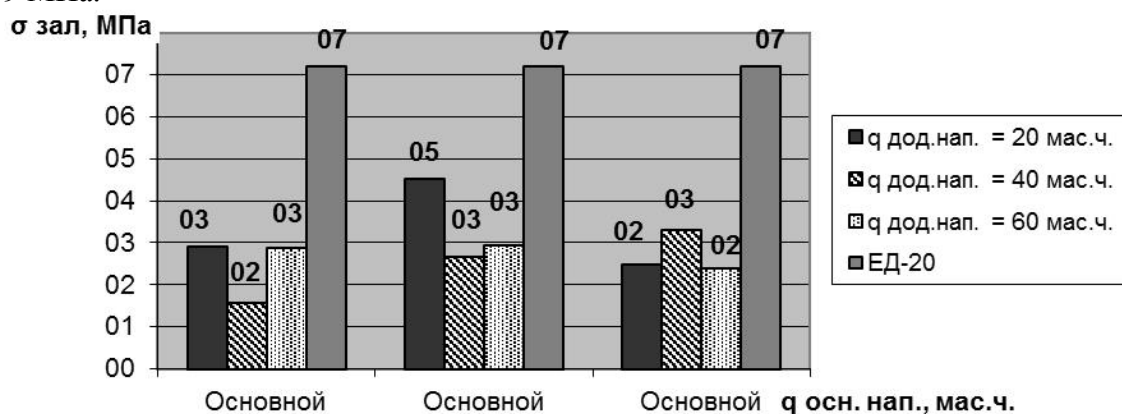
P. D. Stukhlyak, Dr., Prof., V. O. Naumov, R. Z. Zoloty, Ph. D., Assoc. Prof.

INVESTIGATION OF HEAT RESISTANCE AND IMPACT TOUGHNESS OF EPOXY RESIN WITH LONG-TERM ENDURANCE

Широкий спектр використання захисних КМ в хімічній, харчовій, легкій промисловостях ставить задачу розробки епоксикомпозитів з високими фізико-механічними і теплофізичними властивостями. Керування вказаними властивостями можливе на основі результатів дослідження впливу на них структурних перетворень, які відбуваються на стадії формування матеріалів. Відомо, що використання низькомолекулярного зв'язувача і дисперсних неорганічних наповнювачів відкриває широкі можливості для створення нових матеріалів і формування на їх основі КМ для захисних покриттів з заданими фізико-механічними властивостями. При цьому важливим етапом дослідження є вивчення впливу природи введених у полімер наповнювачів на експлуатаційні характеристики гетерогенних систем.

Метою роботи було дослідити залишкові напруження епоксикомпозитів при наповненні одночасно двома наповнювачами різної природи

Встановлено, що введення наповнювачів, у більшості випадків забезпечує зниження залишкових напружень у КМ з 7,20 МПа (для епоксидної матриці) до 1,57-5,69 МПа.



Література.

1. Стухляк П.Д. Фізико-хімічні процеси при формуванні епоксикомпозитних матеріалів / П.Д. Стухляк, А.В. Букетов, Є.М. Кальба. – Тернопіль: “Збруч”, 2005. – 183 с.

2. Стухляк П.Д. Епоксикомпозитні матеріали, модифіковані енергетичними полями / П.Д. Стухляк., А.В. Букетов, І.Г. Добротвор. – Тернопіль: “Збруч”, 2008. – 209 с.

УДК 004.052.42

П. І. Мойсей, І. Ю. Дедів, канд. тех. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОД ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕННЯ ДЛЯ ВЕРИФІКАЦІЇ ОСОБИ

P. I. Moisei, I. U. Dediv, Ph. D., Assoc. Prof.

METHOD OF PROCESSING IMAGE FOR IDENTITY VERIFICATION

Верифікація - це процес встановлення відповідності інформації, необхідної користувачу, при його зверненні до системи різними шляхами і перевірка на надання доступу користувачу для безпеки. [1-2]

Основними проблемами при верифікації є освітленість, кути огляду, рух, несприятливий фон. Вирішення даних проблем можна за допомогою покращення зображення. [2]

Для обробки зображення [3] використовується метод гістограмної еквалізації та фільтр Лапласа.

Формула (1) гістограмної еквалізації здійснює рівномірний розподіл яскравостей, а формула (2) фільтра Лапласа здійснює кращу деталізацію зображення:

$$g = \text{histeq}(f, nlev) \quad (1)$$

$$g = \text{imfilter}(f, w, \text{replicate}), \quad (2)$$

де f – вхідне зображення; $nlev$ – число рівнів інтенсивності для вихідного зображення (по замовчуванню число 64; максимум 256); w – фільтр Лапласа у вигляді матриці; replicate – застосування фільтра на зображення.



Рисунок 1. Зображення до обробки



Рисунок 2. Зображення після обробки

В кінцевому результаті, на виході буде зображення (рис. 2) з розподіленим рівнем яскравості та деталізацією кращою, ніж на вході (рис. 1). Це призведе до зменшення часу для верифікації осіб, а також збільшення його надійності і безпомилковості. Завади, що діють на вхідне зображення, вже не будуть так портити якість.

Література

1. <https://www.roboforex.ua/about/client/faq/verification/16/>.
2. [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Системы_распознавания_лиц_\(Facial_recognition\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Системы_распознавания_лиц_(Facial_recognition)).
3. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений в среде MatLab: навч. посіб. [для вищих навчальних закладів] / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс. – Москва: Техносфера, 2006. – 616с.

УДК 004.72

Д.В. Мурза, Ю.О. Круглик, С.В. Марценко, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ МЕРЕЖ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

D.V. Murza, Y.O. Kruhlyk, S.V. Martsenko, Ph.D., Assoc.

METHODS AND MEANS OF DIFFERENT PURPOSES NETWORKS OPTIMIZATION

Методи та засоби оптимізації сучасних мереж різного призначення покликані вирішити ряд питань пов'язаних з масштабованістю, швидкодією, забезпеченням необхідних пропускних здатностей, захищеністю мережевих ресурсів, що в свою чергу підвищує рівень задоволеності користувачів цих послуг. Сучасні мережеві архітектури в великій мірі враховують статичні моменти цих показників, проте мають певні недоліки в динамічних середовищах де адаптація до нових умов повинна проходити у відповідності до змін.

Запропоновані методи та засоби оптимізації роботи мереж повинні включати:

- можливість віртуалізації мережевих ресурсів для гнучкого управління;
- розгортання ієрархічних надбудов для управління віртуалізованими мережами;
- засоби організації переходу до новітніх підходів управління мережами.

Віртуалізація мережевих ресурсів дає змогу утворювати набори фізичних пристроїв, що працюють як один елемент, що в свою чергу підвищує продуктивність роботи та збільшує протидію різного роду атакам на мережеві пристрої. Використання протоколів віртуалізації надає змогу використовувати стандартизовані механізми оптимізації роботи мережевих компонентів та швидке розгортання відповідних технічних рішень.

Іншим підходом до оптимізації є використання концепції програмно-конфігурованих мереж (Software Defined Networks). При цьому, вся мережа віртуалізується і керується з однієї точки, що виконує роль контролера. Такий підхід суттєво спрощує реплікацію однотипних налаштувань пристроїв, створення карти шляхів та управління потоками даних. За допомогою програмних застосунків існує можливість динамічно керувати інформаційними потоками з врахуванням змін у стані мережевих компонентів та оперативно реагувати на завантаженість чи збої в роботі. Використання контролера управління мережею дає змогу здешевити мережеве обладнання, оскільки набір функцій суттєво зменшується і переноситься на інший пристрій. Комутатори та маршрутизатори виконують команди контролера і їх функція зводиться до передавання з порту на порт.

Надбудова, що має назву віртуалізації мережевих функцій (Network Function Virtualization) це мережева архітектура, що передбачає віртуалізацію цілих класів процесів мережевих вузлів, що може бути об'єднана в ланцюг для забезпечення певного сервісу. Оптимізація роботи мережі також можлива через відхід від принципу передавання від вузла до вузла і перехід до інформаційно центрованих мереж (Information Centric Networks). Цей новий підхід дає змогу зосередитись на передаванні інформації як цінності і оптимізувати мережеві ресурси у відношенні до запитів користувачів. Розглянуті методи та засоби оптимізації роботи мереж дають змогу будувати гнучкі та надійні мережеві рішення, що покликані максимально задовольняти потреби користувачів.

УДК 004.72

Д.В. Мурза, Ю.О. Круглик, С.В. Марценко, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ПОСЛУГ У МЕРЕЖАХ ОПЕРАТОРІВ ЗВ'ЯЗКУ ТЕХНОЛОГІЇ 5G

D.V. Murza, Y.O. Kruhlyk, S.V. Martsenko, Ph.D., Assoc.

RESEARCH OF NEW SERVICES IMPLEMENTATION IN THE 5G TECHNOLOGY NETWORK OPERATORS

Розвиток сучасних технологій мобільного зв'язку надав суттєвий поштовх до впровадження та розширення наборів послуг для користувачів. В свою чергу це створило нові очікування якості, надійності, стабільності та об'єму сервісів, що надаються абонентам. Впровадження нових технологій в світі відбувається дуже швидкими темпами через кращу підготовленість як в технологічному плані, так і в фінансовому. Перспективи розгортання технології наступного покоління 5G в Україні потребують додаткового дослідження як в питаннях технічної можливості так і в обґрунтуванні доцільності впровадження нових послуг, що дадуть змогу в повній мірі використати усі її переваги.

Для вирішення поставлених завдань необхідно провести дослідження наступних аспектів:

- наявної ситуації частотного спектру для впровадження технології 5G;
- технічної підготовленості операторів мобільного зв'язку та економічної доцільності;
- провести аналіз наборів послуг, що надаються абонентам та перспектив їх покращення при використанні нової технології;
- можливості використання нових мереж в застосунках типу «Розумне місто», «Розумна країна» і т.д.

Якщо говорити про частотний спектр в Україні, то можна побачити, що на низьких частотах 900 МГц питання перерозподілу не вирішене до кінця, що ускладнює їх використання для цілей технології 5G. Використання високих частот призведе до виникнення труднощів покриття з перешкодами (будівлі, дерева, тощо). Таким чином, першим завданням при запровадженні нових послуг технології 5G повинно стати забезпечення необхідних частотних діапазонів відповідного рівня покриття. Аналізуючи ситуацію з покриттям технологіями 3G/4G, виникає картина недостатнього покриття операторами зв'язку віддалених регіонів, що також може ускладнити доцільність впровадження нових рішень, оскільки абоненти не будуть готові до їх використання. В такому світлі спостерігається певна непослідовність в діях наших телеком операторів, що до кінця не вирішивши попередні питання і взявшись за впровадження майбутніх технологій, можуть не отримати очікуваних результатів.

Одним з суттєвих поштовхів до впровадження технології наступного покоління 5G може стати правильне позиціонування переваг її використання. Оператори повинні надати відповідні набори послуг і підвищити економічну доцільність впровадження цієї технології задіявши механізми цифровізації країни, запропонувавши бізнес клієнтам спеціальні пакети послуг і створивши передумови до масового використання іншими абонентами.

Запровадження нових послуг операторами мобільного зв'язку технології 5G в Україні можливе при забезпеченні рівності доступу до технологій 3G/4G та розробці пакетів послуг, що уможливить отримання суттєвих доходів.

УДК 681.5

¹О.Б. Назаревич, канд. техн. наук, доц., ²Т.О. Назаревич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна
Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ РАДІО-МОДУЛІВ LORA НА ДЛЯ ВІДДАЛЕНОГО КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИКОМ

О.В. Nazarevych, Ph.D., Assoc. Prof., Т.О. Nazarevych

USE OF LORA RADIO MODULES FOR REMOTE CONTROL OF A DRONE

На сучасному етапі все більшої популярності набувають безпілотники, квадрокоптери та інші мультироторні літальні апарати. В основному їх застосовують для відеозйомки, розвідки та доставки вантажу у важкодоступні місця. Однак є певні обмеження: це час польоту, дальність радіозв'язку, телеметрії та дальність відео зв'язку. Проблему з обмеженим часом польоту, на жаль, зараз вирішити неможливо, реально лише збільшити тривалість польоту. З радіозв'язком не так все складно, оскільки для керування зазвичай використовують частоту 2.4ГГц, а, як відомо, на цій частоті працює майже вся сучасна техніка – наприклад, WIFI і Bluetooth.

Майже у кожній міській квартирі є WIFI роутер, який працює саме на цій частоті та кожне таке джерело випромінювання створює великі перешкоди для віддаленого керуванням БПЛА. Також додаткові завади виникають в умовах збільшеної вологості повітря та через наявність залізо-бетонних конструкцій. Значно ефективніше змінити частоту 2,4ГГц на меншу, оскільки менша частота краще проходить перешкоди, що покращує керування. У випадку якщо необхідна система «далекобійного» радіозв'язку Long Range Radio System (LRS) зменшення частоти є доцільним рішенням. До недоліків можна віднести наступне, для передачі та прийому меншої частоти потрібні більші антени, зазвичай використовують диполі довжиною $1/4\lambda$, $1/2\lambda$ і 1λ коли $\lambda=c/f$, де λ - довжина хвилі, c - швидкість світла, f - частота. Для 2.4ГГц $\lambda=0.124$ м. Це доволі компактні розміри які вмістяться навіть у невеликій БПЛА, наприклад для коптера. Збільшення габаритів антен для 433МГц не є перешкодою у випадку використання їх на БПЛА планерах чи літаках, оскільки розмах крил може сягати кількох метрів.

Для вирішення завдання збільшення відстані керування БПЛА пропонуємо обрати модулі LoRa SX1278 [3] на 433МГц, з яких і буде виготовлена ця LRS-система. Кожен такий радіо-модуль може як передавати дані і приймати їх. Це дозволяє реалізувати зворотний зв'язок з БПЛА, а саме: отримання на пульт керування телеметрії з польотного контролера. До переваг цих модулів можна зарахувати можливість програмою зміни потужності від 200 до 1000мВт.

Також важливим моментом, для ефективної роботи модулів є версія прошивки, адаптованої під такі потреби. У результаті пошуку та аналізу програмних рішень ми пропонуємо проект під назвою «QCZEK LRS» [1]. Автор розмістив у вільному доступі прошивки для LoRa модулів для частот 915 МГц, 868 МГц та 433МГц, є можливість скачати для друку 3D модель корпусу зовнішнього передавача для стандартного роз'єму розширення JR. Прикладом є можливість встановлення такого зовнішнього модуля-передавача на «RadioMaster» TX16s [2].



До недоліків такої системи керування можна віднести велика затримку (близько 100-125мс) і розміри антени на частоті 433Мгц, що утруднює можливість монтування антен на невеликі БПЛА типу коптерів.

Система дальнього радіозв'язку LRS підходить переважно для великих планерів з розмахом крил від 1600 см, оскільки розміри антени не дозволяють розмістити її на невеликих квадрокоптерах, бо це негативно впливає на аеродинаміку.

Незважаючи на перелічені недоліки, вважаємо цю систему керування на основі модулів LoRa перспективною для застосування на БПЛА в цілому, а особливо для літаків та планерів.

Література

1. QCZEK LRS – 433/868MHZ 1W (30DBM) LORA RC LINK WITH TELEMETRY [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://qczek.beyondrc.com/qczek-lrs-433mhz-1w-lora-rc-link/qczek-lrs-technical-specification/> – (дата звернення: 31.10.2020).

2. RadioMaster TX16S [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://www.radiomasterrc.com/tx16s> – (дата звернення: 31.10.2020).

3. MAVLink Developer Guide MavLink [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://mavlink.io/en/> – (дата звернення: 31.10.2020).

4. EBYTE [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://www.ebyte.com/en/> – (дата звернення: 31.10.2020).

5. TBS CROSSFIRE TX - LONG RANGE R/C TRANSMITTER [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : https://www.team-blacksheep.com/products/prod:crossfire_tx – (дата звернення: 31.10.2020).

Ці LoRa модулі з прошивкою QCZEK забезпечують дальність 50-60 км за умови прямої видимості, а з направленими антенами можливо досягнути дальності більше 100км. До переваги цієї прошивки належить підтримка протоколу телеметрії MavLink [3], що дозволяє передавати дані з БПЛА до наземної станції.

Окрім вище перелічених переваг, є ще одна: самостійно виготовлений модуль має низьку собівартість LoRa модулів 6-8\$ [4], загальна собівартість такої системи керування ~20-30\$, на відміну від промислових рішень, наприклад, TBS CROSSFIRE TX - LONG RANGE R/C TRANSMITTER [5].

Фото малогабаритного квадрокоптера із змонтований приймачем LoRa

УДК 538.915; 538.935

Ю.В. Нестор, І.В. Бойко канд. фіз.-мат. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

САМОУЗГОДЖЕНИЙ РОЗРАХУНОК ПОТЕНЦІАЛЬНОГО ПРОФІЛЮ AlN/GaN НАНОСТРУКТУР

J.V. Nestor, I.V. Boyko Ph.D, Assoc. Prof.

SELF-CONSISTENT CALCULATION OF AlN/GaN NANOSTRUCTURES POTENTIAL PROFILE

Робота сучасних квантових каскадних лазерів (ККЛ) та квантових каскадних детекторів (ККД) [1-4] створених на основі напівпровідників GaAs, InAs, AlAs визначається рядом обмежуючих факторів, зокрема необхідністю обходження наноприладів та вузьким частотним діапазоном їх роботи.

Новим напрямком, який тільки починає розвиватися, є розробка ККЛ та ККД на основі нітридних напівпровідників AlN, GaN, та теоретичне дослідження процесів, що відбуваються у резонансно-тунельних структурах (РТС) на їх основі. Особливість вищезгаданих нітридних напівпровідникових матеріалів є те, що для AlN/GaN наноструктур, внаслідок їх анізотропних властивостей результуючий дипольний момент, елементарної ґратки виявляється некомпенсованим, що є фактором виникнення спонтанної поляризації напівпровідника. Крім того, на гетеромежах експериментально реалізованих наноструктур присутня неузгодженість сталих ґраток контактних матеріалів, що спричиняє п'єзоелектричну поляризацію. Дослідження потенціальних профілів таких РТС, становить важливу теоретичну проблему, вирішення якої дозволяє з'ясувати особливості електронного тунельного транспорту у таких наносистемах.

У пропонованій роботі, з використанням моделі ефективних мас електрона та прямокутних потенціальних ям і бар'єрів з урахуванням макроскопічної поляризації РТС знайдено самоузгоджені розв'язки системи рівнянь Шредінґера:

$$-\frac{\hbar^2}{2} \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{1}{m(E, z)} \frac{\partial \Psi(z)}{\partial z} \right) + V(z) \Psi(z) = E \Psi(z) \quad (1)$$

та Пуассона:

$$\frac{\partial}{\partial z} \left(\varepsilon(z) \frac{\partial \varphi_H(z)}{\partial z} \right) = -e \rho(z), \quad (2)$$

де густина зарядів, локалізованих у межах РТС:

$$\rho(z) = \sum_{p=0}^5 \sigma(z_p) [\theta(z - z_p) - \theta(z - z_{p+1})] + e(N_D^+(z) - n(z)), \quad (3)$$

де :

$$\sigma(z_p) = P(z) \Big|_{z=z_p+0} - P(z) \Big|_{z=z_p-0}, \quad (4)$$

а P - величина поляризації, яка виникає у довільному шарі РТС напівпровідникового типу $A_x B_{1-x} N$, виражається сумою спонтанної P_{SP} та п'єзоелектричної P_{PZ} поляризацій, залежно від:

$$P = P(x) = P_{ABN} = P_{ABN}^{PZ}(x) + P_{ABN}^{SP}(x). \quad (5)$$

Ефективний потенціал для електрона визначається як:

$$V(z) = \Delta E_C(z) + e\varphi_H(z) + V_{ex}(z) + V_E(z), \quad (6)$$

де $\Delta E_C(z)$ - потенціальний профіль РТС для електрона, розрахований без урахування зовнішніх полів, $V_{ex}(z) = -\left(\frac{9}{4\pi^2}\right)^{1/3} \left[1 + \frac{0,6213r_s}{21} \ln\left(1 + \frac{21}{r_s}\right)\right] \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_s \epsilon(z) a_B^*(z)}$ - обмінно-кореляційний потенціал, розрахований у апроксимації Федіна-Лундквіста, $V_E(z)$ - потенціал, зумовлений полями макроскопічної поляризації та зовнішнім електричним полем.

Безпосередні розрахунки виконувались для експериментально реалізованої РТС, що слугувала каскадом ККД [4]. Геометричні параметри РТС такі: товщини потенціальних бар'єрів: $\Delta_1 = 2$ nm; $\Delta_2 = 1$ nm; $\Delta_3 = 1$ nm, ширини потенціальних ям: $d_1 = 2.08$ nm; $d_2 = 15$ nm.

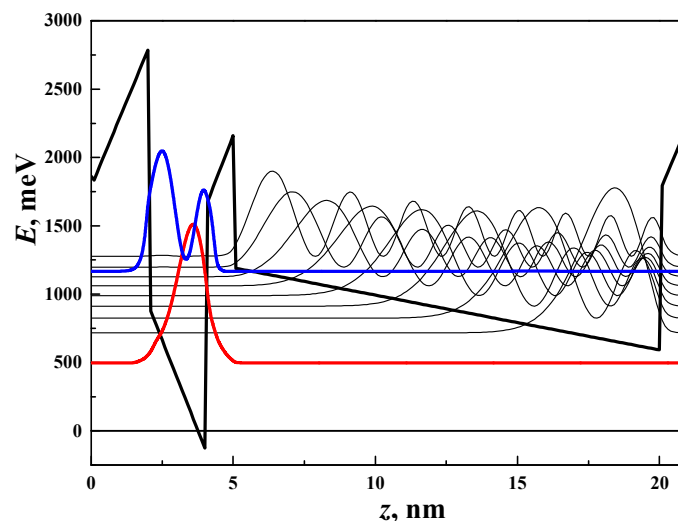


Рисунок 1. Енергетична структура каскаду ККД з вказаними енергетичними рівнями стаціонарних станів електрона та відповідними розподілами ймовірності його знаходження у межах РТС

На Рис. 1. приведено енергетичну структуру каскаду ККД з вказаними енергетичними рівнями стаціонарних станів електрона та відповідними розподілами ймовірності його знаходження у межах РТС. Безпосереднім розрахунком встановлено, що розрахована робоча частота ККД відрізняється від експериментально реалізованої не більш як на 3%.

Література

1. J.M. Wolf, A. Bismuto, M. Beck, and J. Faist. Distributed-feedback quantum cascade laser emitting at 3.2 μm // Optics Express, 22(2), pp. 2111-2118 (2014).
2. Boyko I.V. Role of Two-Photon Electronic Transitions in the Formation of Active Dynamic Conductivity in a Three-Barrier Resonance Tunneling Structure with an Applied DC Electric Field // Ukr. J. Phys. 2016, Vol. 61, N 1, p.66-74
3. I.V. Boyko, A.M. Gryshuk. The Spectrum of Transverse Acoustic Phonons in Planar Multilayer Semiconductor Nanostructures // J. Nano- Electron. Phys. 8 No 4(1), 04001 (2016).
4. S. Sakr, E. Giraud, M. Tchernycheva, N. Isac, P. Quach, E. Warde, N. Grandjean, and F. H. Julien. A simplified GaN/AlGaIn quantum cascade detector with an alloy extractor // Appl. Phys. Lett., 101, pp. 251101-1-251101-4 (2012).

УДК 681.5.

Р.В. Оленюх, Р.Б. Трємбач канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПОЛИВОМ

R.V. Olenyukh, R.B. Trembach Ph.D.

SOFTWARE IMPLEMENTATION OF AUTOMATED FUEL CONTROL SYSTEM

Розроблений інтерфейс користувача-оператора, що складається з схеми розміщення свердловин і датчиків, яка схематично прив'язана до загальної схеми тепличного комбінату. Простий інтерфейс користувача дозволяє керувати включенням і виключенням насосів свердловин, а також контролювати тиск води в свердловині і рівень води в ємностях для поливу (рис. 1).

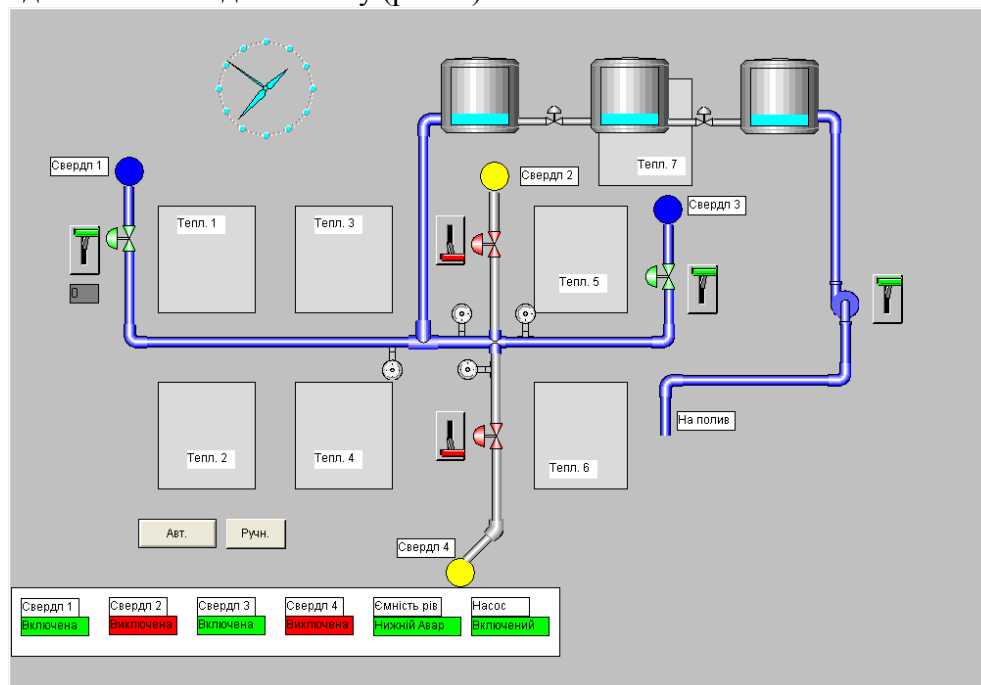


Рисунок 1. Інтерфейс користувача – оператора автоматизованої системи управління поливом.

Розроблено візуальне програмне забезпечення для користувача. З допомогою віртуального пульта управління можна на відстані управляти усією системою наповнення ємностей і подачею води для поливу.

Розроблена система автоматизованого керування процесом поливу містить в собі декілька програмних алгоритмів, згідно яких система періодично контролює і регулює основні параметри системи, а також слідкує за аварійними станами системи. Система може працювати в двох режимах: автоматичному і ручному.

Алгоритм автоматичного режиму роботи системи базується на перевірці часового періоду до наступного включення свердловини. Алгоритм фоновому режиму, який постійно виконується під час роботи програми базується на постійній перевірці тиску води в свердловині і рівня води в ємностях для поливу.

Література

1.А Локотков. Что должна уметь система SCADA. Режим доступа -

http://forum.cta.ru/uploads/chto_dolzha_umet_sistema_SCADA.pdf

УДК 620.

Т.В. Копина, Р.Б. Трємбач канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ДІАГНОСТУВАННЯ ЗА ПАРАМЕТРАМИ ВІБРАЦІЇ

T.V. Kopyna, R.B. Trembach Ph.D.

EXPERT SYSTEM OF DIAGNOSIS BY VIBRATION PARAMETERS

Діагностика поршневих компресорів по вібраційних параметрах необхідно проводити з одночасним аналізом тимчасової реалізації вібросигнала, що її огинає, спектральних характеристик і статистичних функцій.

Моделювання динаміки механізму руху компресора з урахуванням зазорів дозволяє визначити силові параметри у вузлах, необхідні для проведення розрахунку на статичну і втомну міцність.

Інформація, отримана при технічному діагностуванні компресора, дозволяє провести прогнозування його технічного стану по визначальних параметрах до досягнення граничного стану. Використання розробленої математичної моделі сприяють точнішому визначенню залишкового ресурсу всіх деталей і вузлів машини.

Розповсюдження встановленого взаємозв'язку технічного стану окремих вузлів з віброхарактеристиками на різні типи компресорів дозволить провести нормування рівнів вібрації на окремих гармоніках, а також сформуванню логічну модель діагностичних ознак для її використання в експертних системах.

Приклад реалізації діагностики за оцінкою його стану приведено на рис.1. Точка вимірювання – підшипникова стійка вентилятора з боку вільного кінця, значення амплітуди по гармоніках – 0.15, 0.06, 0.37, 0.01, 0.02.

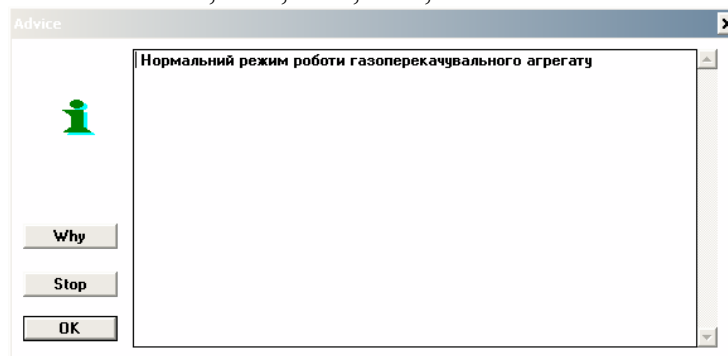


Рисунок 1. Оцінка стану газоперекачувального агрегату.

Література

1. Зарицкий С.П. Диагностика газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом./ С.П. Зарицкий / -М.:Недра, 1987.- 198 с.

2. Васильев Ю.Н. Вибрационный контроль технического состояния газотурбинных газоперекачивающих агрегатов/Ю.Н. Васильев, М.Е. Бесклетный,Е.А. Игуменцев и др./ - М.:Недра,1987.- 1987 с.

УДК 620.

Д.О. Гривнак, Р.Б. Трємбач канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ДІАГНОСТУВАННЯ РЕДУКТОРІВ

D.O. Hryvnaк, R.B. Trembach Ph.D.

SIMULATION OF REDUCER DIAGNOSIS SYSTEM

Для діагностики редукторів верстатів-качалок вибрано систему вібраційного діагностування, що працює наступним чином: за допомогою вібродавача (акселерометра), вимірний і підсилений сигнал, пропускається через смуговий фільтр, після якого певна смуга частот цього сигналу поступає на звукову плату ПЕОМ і обробляється за допомогою програмного забезпечення.

Схема пристрою складена в середовищі проектування MicroCap 8.0 для симуляції часових діаграм на виході пристрою. Схема моделювання приведена на рис.1, часові діаграми на виході пристрою приведені на рис. 2, а його логарифмічно-частотні характеристики рис. 3.

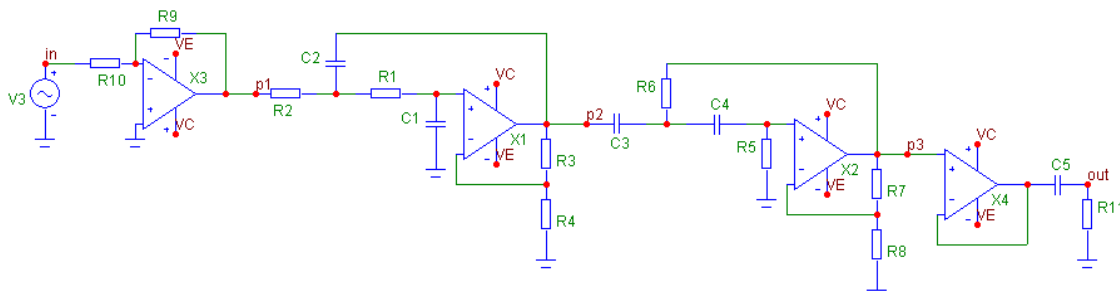


Рисунок 1. Схема моделювання в MicroCap

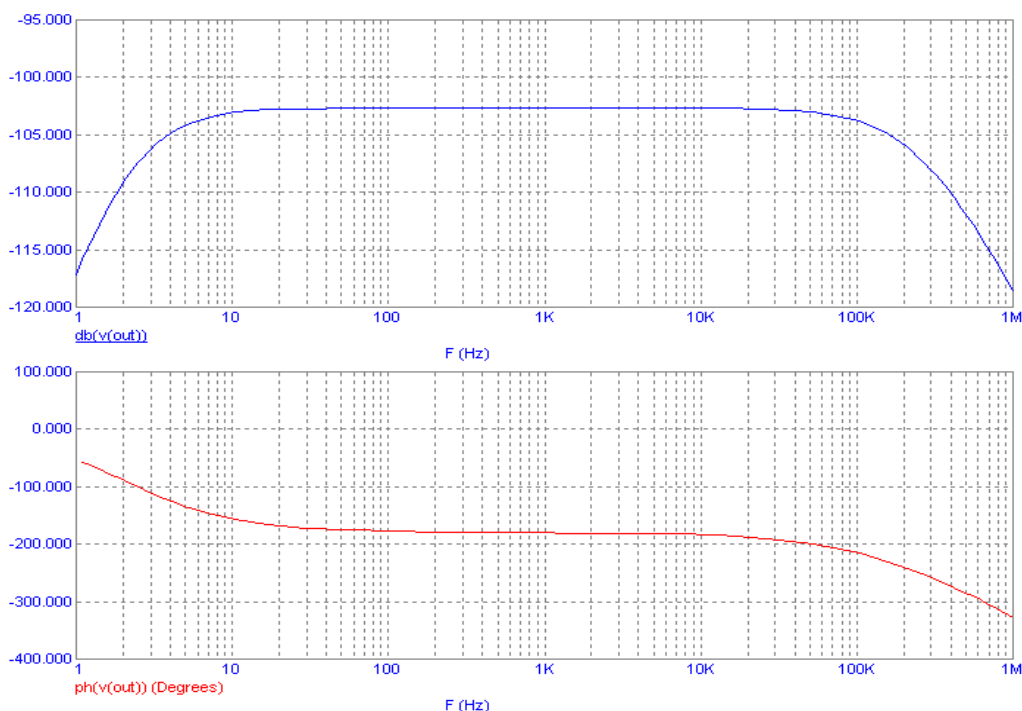


Рисунок 2. Частотні характеристики пристрою в логарифмічному масштабі

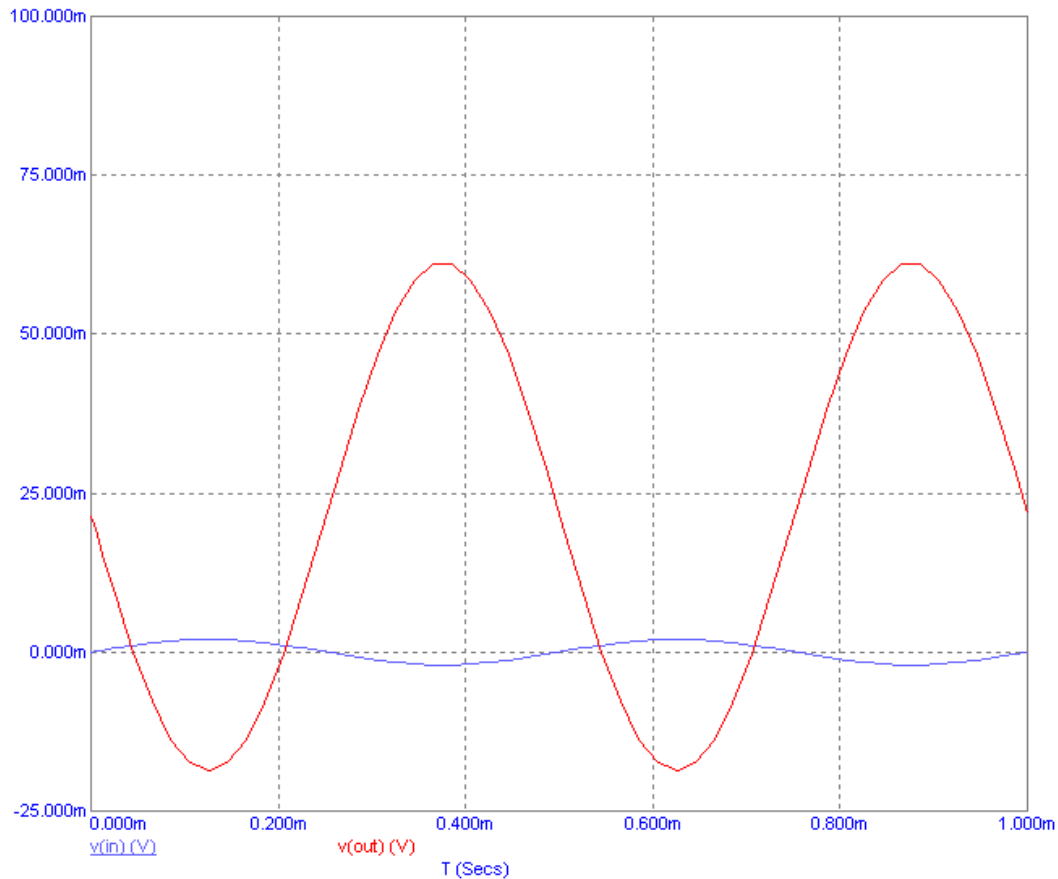


Рисунок 3. Часові характеристики на виході пристрою

Для автоматизованої обробки результатів діагностики є можливим мобільний збір метрологічної інформації, який додатково включатиме пристрій передачі сигналу в мобільну мережу і базу даних для зберігання і обробки зібраної статистики.

Література

1. Бандура В. В., Заміховський Л. М. Умови виникнення і розвитку дефектів глибинно - насосної штангової установки. / Івано - Франківськ, 1996. - 15 с. - Деп. В Укр. ІНТЕІ №10 Ук 96.
2. Генкин М. Д., Соколова А. Г. Виброакустическая диагностика машин и механизмов. - М.: Машиностроение, 1987. - 288 с.
3. Алиев Т. М., Тер - Хачатуров А. А. Автоматический контроль и диагностика скважинных штанговых насосных установок. - М.: "Недра", 1988. - 232 с.

УДК 620.

А.С. Пензовський, Р.Б. Трємбач канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПАРИ

A.S. Penzovsky, R.B. Trembach Ph.D.

SIMULATION OF THE WORK OF THE AUTOMATED MANAGEMENT SYSTEM OF TECHNOLOGICAL PAIR PRODUCTION

Для моделювання системи потрібно знати передавальну функцію неперервної частини, формуючого елемента, та форму імпульсів для імпульсного модулятора. Ці всі дані є, і користуючись ними можна скласти схему моделювання. На рисунку 1 зображена схема моделювання.

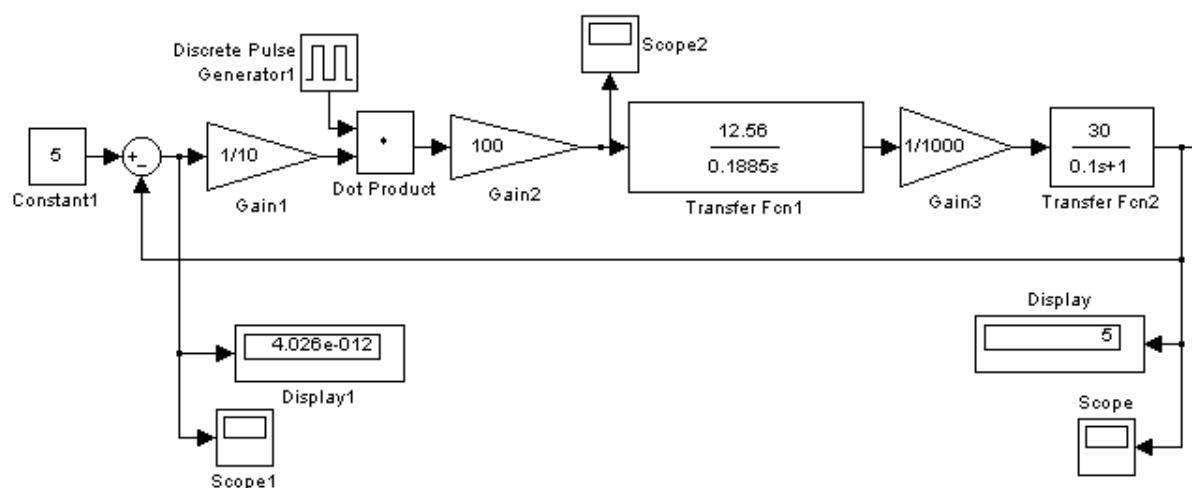


Рисунок 1. Схема моделювання.

На даній схемі константна 5 – заданий тиск, який потрібно підтримувати, підсилювальна ланка gain1 - вимірювальний елемент, підсилювальна ланка gain2 – потенціометр, підсилювальна ланка gain3 – редуктор, ланка типу інтегратор – TF1 – двигун постійного струму, аперіодична ланка першого порядку TF2 – об’єкт регулювання. Імпульсний елемент представляється як модулятор, який помножує два сигнали: сигнал похибки та сигнал з тактового генератора, який символізує ексцентрик.

Як видно система регулювання працює, тобто підтримує тиск в об’єкті із певною похибкою, яка майже рівна 0. Щоб більш зрозумілим був принцип роботи системи наведемо ряд проміжних сигналів, та порівняємо їх з тими, які досліджені в CST.

На рисунку 1 зображено розміщення полюсів замкнутої лінійної системи, отже для порівняння та ствердження, що лінійна система стійка, і в ній присутні перерегулювання наведемо графік вихідного сигналу при відсутності (рис.2) та при наявності імпульсного елемента (рис.3).

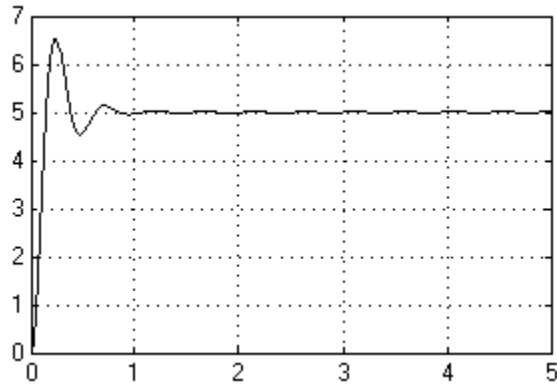


Рисунок 2. Вихідний сигнал лінійної системи без імпульсного елемента.

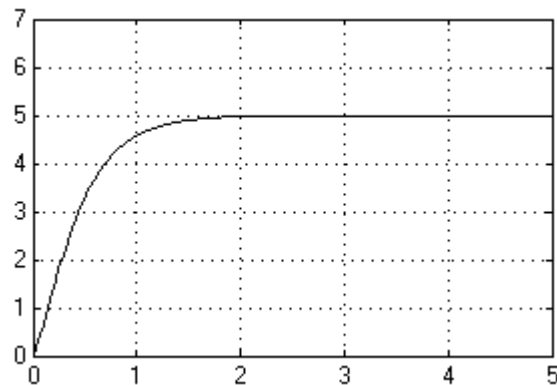


Рисунок 3. Вихідний сигнал імпульсної системи.

Як видно з вище наведених графіків лінійна система стійка, але порівняно з імпульсною вона має гірші якісні показники.

Література

1. Бесекаерский В.А. Руководство по проектированию систем автоматического управления. – Москва.: Высшая школа, 1963. – 295с.
2. Кузин Л.Т. Расчет и проектирование дискретных систем управления.-М.: ГИ ТИМЛ, 1962.- 648 с.
3. Дьяконов В., Круглов В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник.- СПб.: Питер, 2002-448 с.

УДК 004.031.6

Ю.З. Лещинин, канд. техн. наук, М.В. Павлюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМИ РЕЖИМАМИ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»

Yu.Z. Leschyshyn PhD, M.V. Pavliuk

DESIGN OF THE TEMPERATURE CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEM OF SMART HOUSE

Сучасні темпи розвитку інформаційних технологій, промислової індустрії, аграрного та військового комплексів, транспортних технологій характеризуються зростанням енергоспоживання, збільшенням використання природних копалин та надр, що призводить до суттєвого здорожчання комунальних послуг, як для підприємств, так і для власних домогосподарств. Такий стан речей вимагає та стимулює розвиток ощадних технологій у різних сферах людської діяльності.

Одним з прикладів та шляхів впровадження енергоощадного споживання теплової енергії, зокрема щодо споживання газу, як теплоносія у холодну пору року, є впровадження автоматизованих засобів контролю та управління температурними режимами у власних будинках, квартирах, промислових цехах, теплицях і т.п. Такі комп'ютерні системи дають змогу гнучко налаштувати параметри температури та вологості у різних частинах приміщення, програмувати час активного використання теплоносія до певної встановленої межі, коректувати споживання носія в залежності від температури навколишнього середовища та ряду інших факторів.

Модель, яка використовується при проектуванні системи управління температурними режимами «розумного будинку» – це модель керування процесом увімкнення/вимкнення зовнішніх пристроїв охолодження чи обігріву. Пристрій може перебувати в одному із двох станів – увімкнення або вимкнення, без проміжного стану очікування. Контролер увімкнення-вимкнення перемикає вихід лише тоді, коли температура відмінна від заданого значення. Для регулювання опалення вихід включається, коли температура нижче заданого значення і вимикається вище заданого значення, і навпаки для регулювання охолодження.

Оскільки температура у приміщенні повинна бути вищою або нижчою заданого значення для зміни вихідного стану, температура процесу буде постійно змінюватися, знижуючись від заданого значення до вищого. У випадках, коли цей цикл відбувається швидко і часто, то для запобігання пошкодженню контактів і перемикачів, до операційного контролера додається диференціал включення-вимкнення або "гістерезис". На рис. 1 наведено схему системи контролю та управління температурними режимами.

Диференціал увімкнення-вимкнення запобігає виконанню швидких чи постійних перемикань. Контроль увімкнення-вимкнення зазвичай використовується там, де точний контроль не потрібен, наприклад, в системах, які не потребують частого вмикання і вимикання енергії, де системи настільки великі, що температури змінюються надзвичайно повільно.

Одним із особливих типів управління процесом увімкнення-вимкнення, що використовується для сигналізації, є контролер обмеження. Цей контролер використовує реле замикання, параметри якого можна скинути вручну, і вимкнути процес керування температурою при досягненні певного його значення.

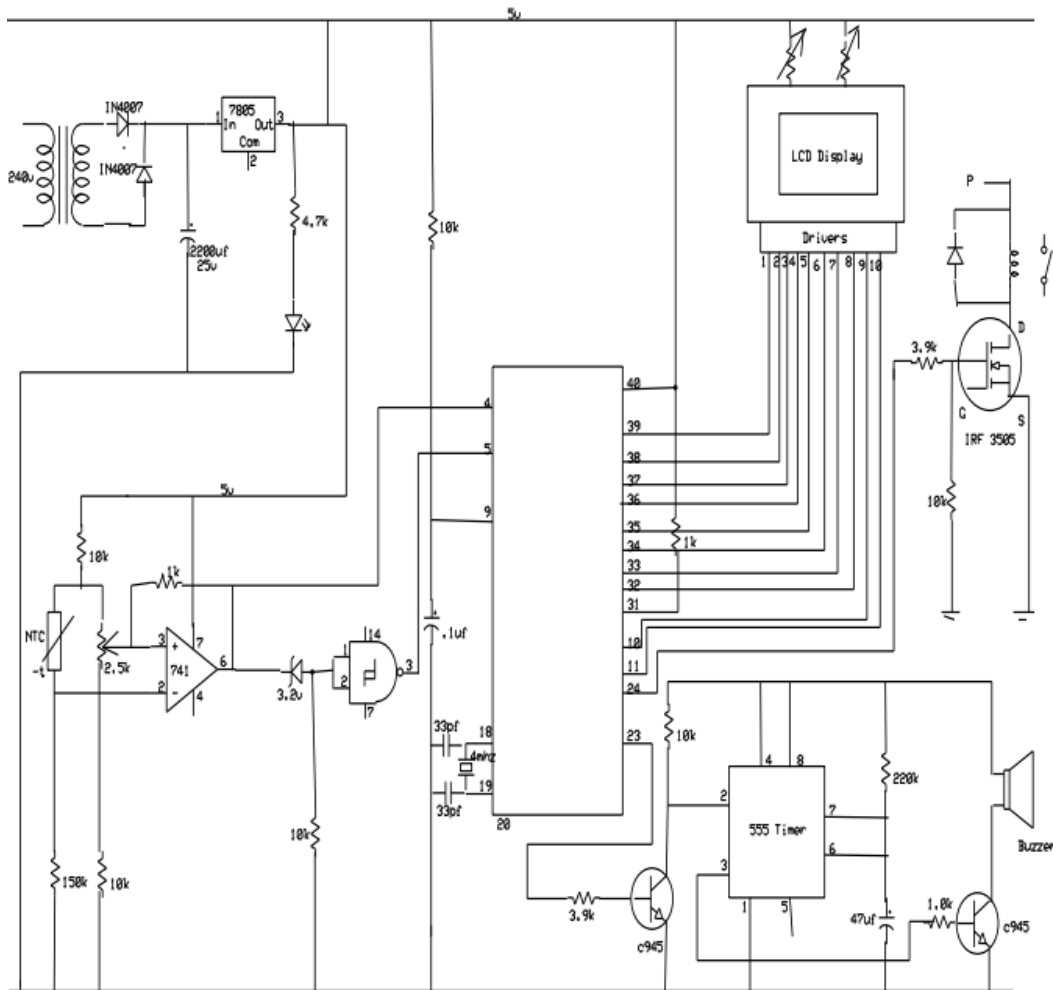


Рисунок 1. Загальна схема системи контролю та управління температурними режимами «розумного будинку»

Одним із особливих типів управління процесом увімкнення-вимкнення, що використовується для сигналізації, є контролер обмеження. Цей контролер використовує реле замикання, параметри якого можна скинути вручну, і вимкнути процес керування температурою при досягненні певного його значення.

У даному випадку, звуковий сигнал використовується як попереджувальний пристрій, який повідомляє, що існуюча температура в приміщенні піднялася чи опустилася вище або нижче заданого значення. Звуковий сигнал підключений до схеми "драйвер", що міститься у мікроконтролері 89C52, і до таймера 555, який імпульсно вмикає і вимикає звук.

Вихід з 24 виводу мікроконтролера запускає комутаційний ланцюг. Сигнал передається через MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor). MOSFET – польовий транзистор, який використовується для підсилення або комутації сигналів. Основний принцип цього виду транзисторів заснований на тому, що напруга на оксидоізолюваному електроді затвора може створювати канал між базою та емітером.

УДК 004.02

О.В. Палка

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ РОЗУМНОГО МІСТА

O.V. Palka

OVERVIEW OF TECHNOLOGICAL TOOLS IN A SMART CITY

На даний час технологічні інструменти розпочинають відігравати ключову роль у планах міського розвитку, адже впровадження нових технологій зможе надати містам надійні рішення, які будуть корисними для громадян. Міста прагнуть включити розумні системи у свою промислову, інфраструктурну, освітню та соціальну діяльність. Розумне місто управляється за допомогою інтелектуальних технологій, які дозволяють поліпшити якість послуг, що пропонуються громадянам, і зробити всі процеси більш ефективними.

До найбільш поширених технологій, які забезпечують функціонування розумного міста належать:

1. Неоднорідні мережеві пристрої:

1.1 Концепція IoT. Очевидним є те, що, розглядаючи певні послуги, які повинне надавати розумне місто, то саме вона відіграє відповідну роль, особливо у збиранні інформації з навколишнього середовища за допомогою датчиків, а також у виконанні певних дій за допомогою виконавчих механізмів.

1.2 Концепція M2M (машина до машини). M2M використовується в розумних містах, де зв'язок здійснюється не лише між технологіями та людьми, а й між машинами і де будь-який об'єкт може стати частиною мережі. M2M керує даними стабільно та надійно, крім того, що об'єднує різні стандарти [1].

2. Хмарні обчислення. Основною перевагою для користувача цього типу рішень є те, що хмарні обчислення дозволяють легко адаптувати обчислювальні ресурси для реагування на піковий попит, не маючи необхідності мати інфраструктуру для їх забезпечення, перетворюючи капітальні витрати на операційні витрати [1].

3. Інформаційна наполегливість. Останніми роками з'явилися нові технології для вирішення проблем, пов'язаних з обробкою великих обсягів даних. Бази даних NoSQL є одним із рішень збереження інформації. Бази даних NoSQL, у порівнянні з реляційними базами даних, пропонують ще один набір дуже різноманітних та орієнтованих на зберігання функцій для великих обсягів інформації [1].

4. Інформаційний аналіз. Аналіз даних може допомогти поліпшити управління підприємствами та містами, дозволяючи робити прогнози в різних сферах або виявляти причинно-наслідкові зв'язки між даними, які не можна бути зрозуміли дотепер. Тому концепція Big Data потребує поєднання багатьох областей знань.

У 2020 році поєднання даних технологічних рішень є надзвичайно актуальним, адже усі міста прагнуть запобігти поширенню COVID-19 серед населення. Прикладом є відслідковування в Україні дотримання самоізоляції хворими через мобільний додаток «Дій вдома». Також інші країни використовують дані щодо пересування мешканців через GPS-давачі у смартфонах, проїзні та платіжні картки.

Література

1. Tendencies of Technologies and Platforms in Smart Cities: A State-of-the-Art Review. [Electronic resource] – 2018. – Access mode: <http://downloads.hindawi.com/journals/wcmc/2018/3086854.pdf>.

УДК 004.934:612.82

С.Л. Петрук, М.О.Хвостівський, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ДУМОК ЛЮДИНИ ПРИ ВИМОВІ БУКВ ПОДУМКИ ЗА СИГНАЛАМИ МОЗКУ ЛЮДИНИ

S.L. Petruk, M.O. Khvostivsky, Ph.D, Assoc. Prof.

IDENTIFICATION OF HUMAN THOUGHTS WHEN SPEAKING THE LETTERS OF THE THOUGHT ON THE SIGNALS OF THE HUMAN BRAIN

Одним з відомих методів реєстрації активності мозку є електроенцефалографія (ЕЕГ), яка дає змогу дослідити активність головного мозку людини під впливом різного роду думок.

Актуальність реєстрації активності мозку при говорінні із закритими очима дає змогу за допомогою ЕЕГ визначити зони локалізації активності ділянок мозку у вигляді приросту потужності біопотенціалів у вигляді електроенцефалосигналу (ЕЕС). Такий підхід дає змогу проаналізувати думку людини при говорінні та розробити систему, яка допомагатиме людям з втраченими можливостями розмовляти після інсульту [1] та інших патологій пройти процес успішної реабілітації.

Дослідження щодо виявлення активностей мозку людини за вимовою букв подумки проведено в межах кафедри біотехнічних систем ТНТУ. Для реєстрації ЕЕС застосовано комп'ютерну систему Neurocom («ХАІ-Medica», м.Харків).

На рис. 1-3 зображено розподіл зон локалізації потужності активності головного мозку за ЕЕС у вигляді картування. при вимові букви «А» подумки із закритими очима.

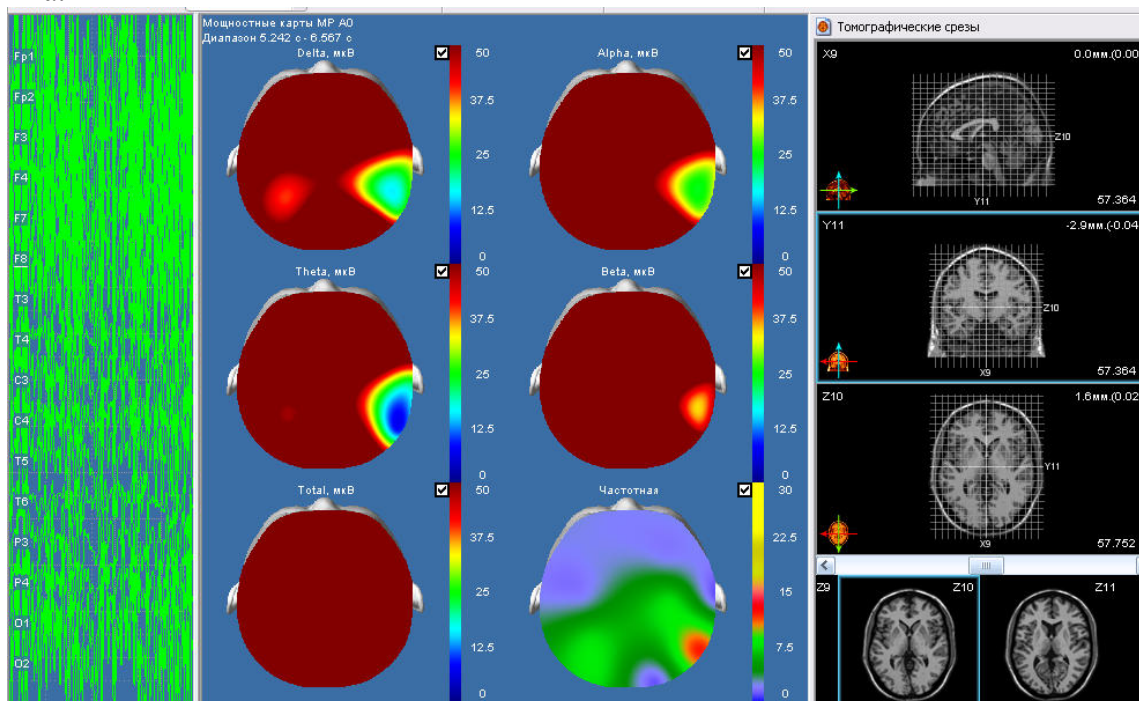


Рисунок 1. Зона локалізації думки для різних частотних діапазонів

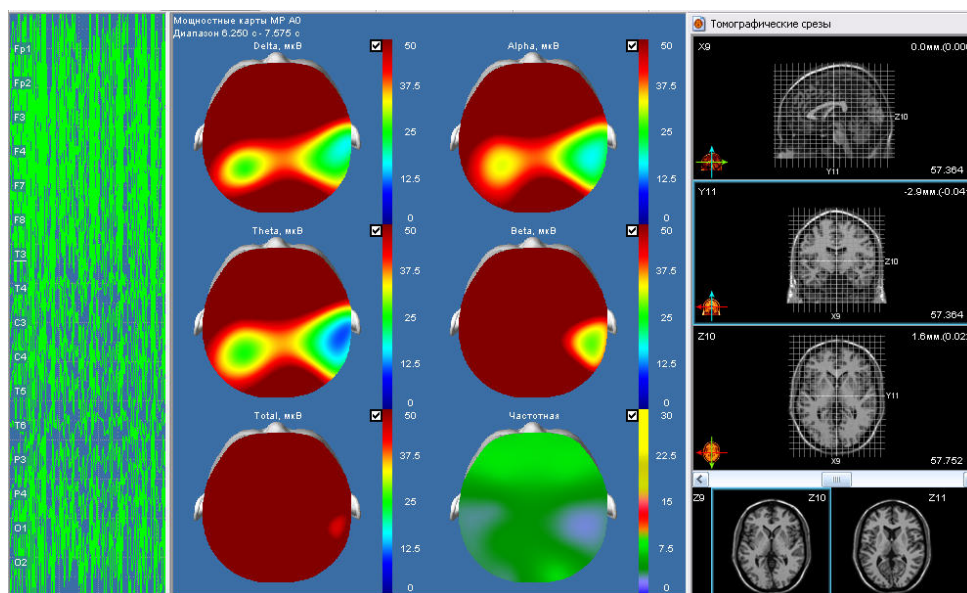


Рисунок 2. Яскраво виражена зона локалізації думки для різних частотних діапазонів

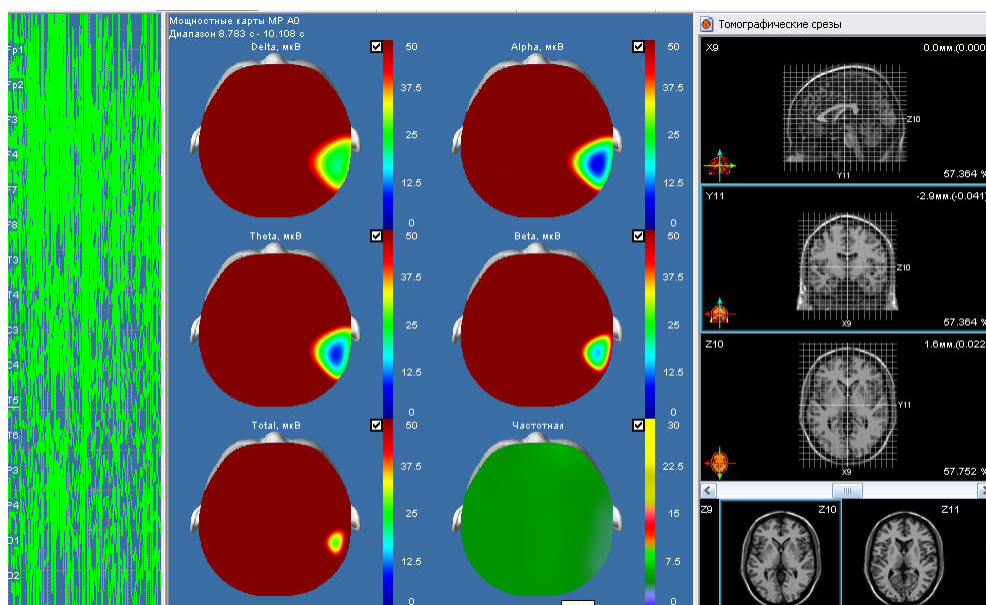


Рисунок 3. Зображення зони локалізації думки для різних частотних діапазонів

За результатами, які зображено на рис.1-3, встановлено, що при вимові літери «А» подумки в стані спокою із закритими очима найбільша активність головного мозку локалізується в скроневій зоні правої півкулі.

Проведене дослідження є підґрунтям щодо подальшого розроблення ефективних алгоритмів комп'ютерної обробки ЕЕС, які реєструються в скроневій зоні правої півкулі мозку. Результатом такої обробки ЕЕС є процес розвитку технології читання думок з метою налагодження зв'язку з людьми, які втратили можливість говорити, наприклад особи після інсульту та особи із захворюванням органів слуху та зору.

Література

1. Відновлення мови після інсульту [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://medico.in.ua/ua/articles/vosstanovlenie_rechi_posle_insulta/ (дата звернення: 15.11.2020). Назва з екрану.

УДК 624.042.7

У.В. Поливана

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КОНСТРУКЦІЙ ПІД ЧАС СЕЙСМІЧНИХ ВПЛИВІВ

U.V. Polyvana

ANALYSIS OF THE STRESSED AND DEFORMED STATE OF STRUCTURES DURING SEISMIC INFLUENCES

Людство завжди намагалося протистояти наслідкам землетрусу, таким як руйнування будинків, промислових об'єктів, смерть людей. На даний час досягнуто результатів в таких науках, як механіка ґрунтів, геологія, з'явилися нові методи будівництва та укріплення конструкцій. При цьому виникає потреба в якісному прогнозуванні сейсмостійкості таких важливих об'єктів як АЕС, і в результаті було розпочато розробку методів для оцінки їх сейсмостійкості, міцності і працездатності.

Встановлено, що у проаналізованих літературних джерелах для проектування сейсмостійких споруд необхідно керуватися достовірними кількісними характеристиками сейсмічних рухів ґрунту, які можна одержати тільки на основі записів реальних землетрусів. Кожному балу сейсмічної шкали відповідають певні значення максимальних (пікових) значень руху ґрунту: переміщення D_{max} швидкість V_{max} і прискорення A_{max} . Звичайно, найважливішим показником є пікове прискорення, тому що йому пропорційні діючі інерційні сейсмічні сили на споруду [2].

Підхід до забезпечення сейсмостійкості АЕС відрізняється істотною специфікою в порівнянні з іншими об'єктами. Це обумовлено тим, що саме поняття «сейсмостійкість» для АЕС це збереження нею ядерної й радіаційної безпеки, а також тим, що АЕС є об'єктом надзвичайно високої соціальної відповідальності, до безпеки якої висуваються особливо високі вимоги. Тому при їхньому проектуванні враховують імовірність землетрусів з більшою амплітудою коливань, ніж для звичайних споруд. А також, принципи забезпечення сейсмостійкості АЕС повинні бути такими, щоб безумовно гарантуючи безпеку, дозволяти уникнути невиправданого підвищення витрат [2].

Проаналізовано методи розрахунку конструкцій на сейсмостійкість, такі як статичний, лінійно-спектральний і динамічний. На прикладі завдання про закріплену балку проведено розрахунок в програмному комплексі ANSYS із застосуванням цих методів.

Вибір методу сейсмічного розрахунку обумовлений різними факторами: складністю конструкції, співвідношенням її власних частот і переважаючих частот впливу, наявністю необхідної обчислювальної техніки і програмного забезпечення, об'ємом вихідної інформації, вартістю і термінами роботи.

Метою розрахунків є визначення відповідної реакції конструкції (переміщень, прискорень, внутрішніх зусиль та ін.) на сейсмічне збурення. Для позначення цієї реакції використовується узагальнююче поняття реакція конструкції (системи) $r(t)$. Сукупність реакцій у різних точках конструкції становить вектор відгуків $\{r(t)\}$. Їх максимальні значення позначено відповідно $R_i \{R\}$.

Статичний метод доцільно використовувати тоді, коли можна знехтувати вимушеними коливаннями на сейсмічну реакцію. Лінійно-спектральний метод заснований на розкладанні системи диференціальних рівнянь руху по власних формах. Величина і розподіл інерційних навантажень залежить від власних частот і форми

конструкції, але вкінці навантаження розглядаються як статичні, тобто даний метод є квазістатичним. Динамічний аналіз в якості вихідної сейсмологічної інформації використовує записи сейсмічних рухів ґрунту, найчастіше це акселерограми. Цим методом можна розраховувати лінійні та нелінійні системи [2].

Встановлено, що дані методи розрахунків конструкцій на сейсмостійкість засновані на аналізі коливань будівлі при сейсмічному русі основи. Їх відмінною рисою є неможливість точного завдання збурюючого впливу, оскільки землетрус являє собою випадковий процес, конкретна реалізація якого залежить від багатьох важковраховуючих факторів. Тому сейсмічні розрахунки відрізняються від розрахунків на інші динамічні навантаження використанням специфічних методів завдання, що збурює вплив й визначення відповідної реакції конструкції [1,2].

Колівальну систему з одним ступенем вільності змодельовано в програмному комплексі ANSYS за допомогою точкової маси MASS21 і пружинного елемента COMBIN14 (рис.1), для якого можна задати коефіцієнт демпфірування, крім твердості. Отриманий розв'язок в ANSYS порівнюється з аналітичним для різних коефіцієнтів ζ , і виводиться на один графік для наочності [4].

Розв'язок для різних коефіцієнтів ζ можна побачити на рис.2. На графіку на осі абсцис відкладався час, а на осі ординат коливання. Як бачимо, зі збільшенням коефіцієнта ζ , амплітуда коливань зменшується, що доводить правильність розрахунків.

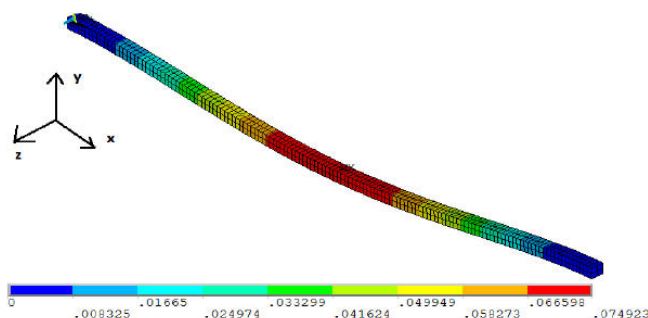


Рисунок 1. Розподіл сумарного переміщення

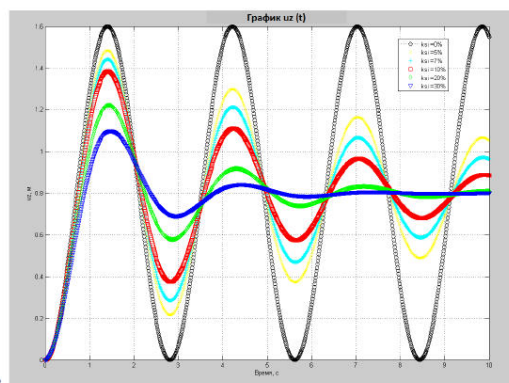


Рисунок 2. Розв'язок для різних коефіцієнтів ζ

На простому прикладі колівальної системи з одним ступенем вільності був проведений динамічний розрахунок для різних коефіцієнтів демпфірування, щоб показати наочно як поводить ся система при різному ступені дисипації. Був освоєний ще один метод аналізу конструкцій на сейсмічну дію в програмному комплексі ANSYS.

Література

1. C.I. Ossai, B. Boswell, I. J. Davies Pipeline failures in corrosive environments – A conceptual analysis of trends and effects // Engineering Failure Analysis. – 2015. - Vol., 53, P. 36-58.
2. Бирбрайер А.Н. Расчет конструкций на сейсмостойкость.- СПб.: Наука, 1998. -255с.
3. Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и метод конечных элементов. Пер. с англ. М.:Мир, 1982.
4. Жидков А.В. Применение системы ANSYS к решению задач геометрического и конечно-элементного моделирования, 2006. – 115 с.

УДК 621.391

М.О. Слободян, М.О. Лівчук, С.К. Підченко, докт. техн. наук, проф.
Хмельницький національний університет, Україна

АЛГОРИТМ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ДИСКРЕТНИХ ХАОТИЧНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

М.О. Slobodian, M.O. Livchuk, S.K. Pidchenko, Dr., Prof.

DATA ENCRYPTION ALGORITHM USING DISCRETE CHAOTIC SEQUENCES

Важливими аспектами проектування та розробки телекомунікаційних систем є захист та конфіденційність інформації. В роботі запропоновано алгоритм шифрування вихідного байтового масиву хаотичними числовими послідовностями, отриманими за допомогою дискретної моделі динамічної системи Лоренца [1, 2].

Дискретно-часова система Лоренца може бути задана у вигляді системи нелінійних дискретних відображень:

$$\begin{cases} x(n+1) = \sigma(y(n) - x(n))\Delta t + x(n) \\ y(n+1) = (x(n)(r - z(n)) - y(n))\Delta t + y(n), \\ z(n+1) = (x(n)y(n) - bz(n))\Delta t + z(n) \end{cases} \quad (1)$$

де $\sigma = 10$, $r = 28$, $b = 8/3$ – параметри системи, Δt – час дискретизації.

Для вказаних значень параметрів система (1) демонструє нестійкість фазових траєкторій та сильною залежністю від початкових умов, про що свідчить додатне значення старшого показника Ляпунова $\lambda_0 > 0$ [1, 2].

Отримані в результаті ітеративної процедури псевдовипадкові числові послідовності перетворюються в цілі двійкові числа згідно виразу:

$$w(n) = \left\lfloor (x(n) - l) / (h - l) \cdot (2^k - 1) \right\rfloor, \quad (2)$$

де k – розрядність двійкового представлення цілого числа,
 h, l – відповідно максимальне та мінімальне значення послідовності x .

Фазовий портрет системи та діаграма хаотичних послідовностей показані на рис.

1.

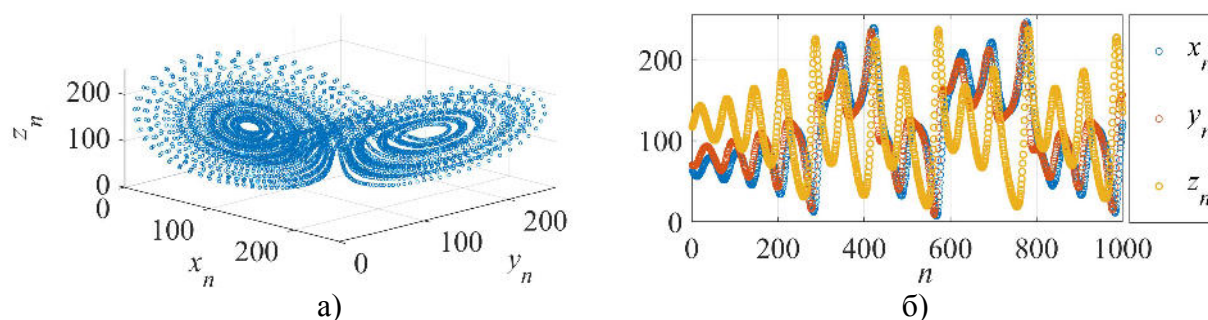


Рисунок 1. Фазовий портрет атрактора (а), та діаграми хаотичних послідовностей (б)

Вихідний байтовий масив b , що представляє собою інформаційне повідомлення, побітово сумується за модулем 2 з хаотичною послідовністю w . Отриманий в результаті шифрування код передається захищеним або відкритим каналом зв'язку та дешифрується на приймальній стороні аналогічним чином. Ключем шифру є дійсний вектор початкових значень $K = [x(0), y(0), z(0)]$. Криптографічна стійкість системи залежить від кількості можливих ключів шифрування [3]. Наприклад, дійсні числа,

представлені у форматі з плаваючою комою подвійної точності мають 15 значущих цифр [4], тоді кількість ключів становитиме приблизно:

$$N_K \approx (10^{15})^3 = 10^{45} \quad (3)$$

Операції шифрування та дешифрування виконуються однією процедурою, блок-схема алгоритму якої зображена на рис. 2.

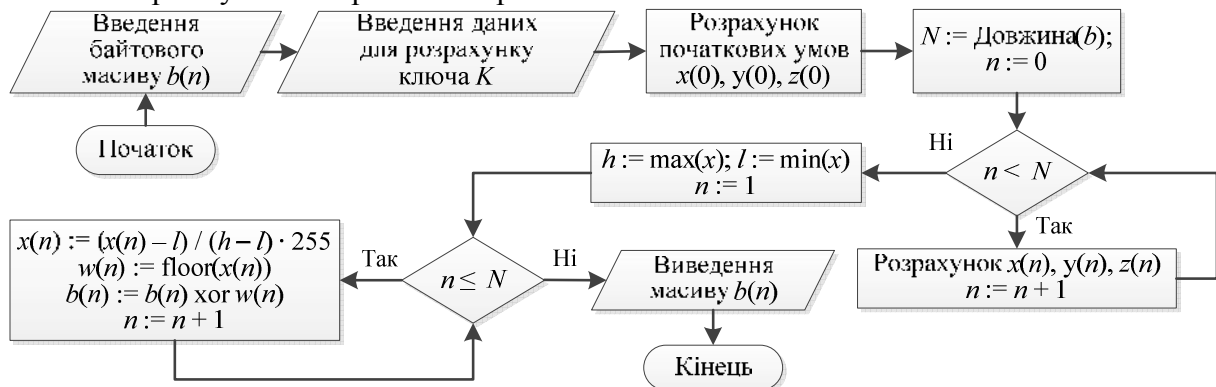


Рисунок 2. Алгоритм шифрування/дешифрування вихідного байтового масиву b

Описаний алгоритм шифрування (рис. 2) був реалізований на мові програмування Python 3. На рис.3 показано результат роботи програми на прикладі шифрування та дешифрування растрового зображення у форматі .jpeg розміром 1000×1000 пікселів.

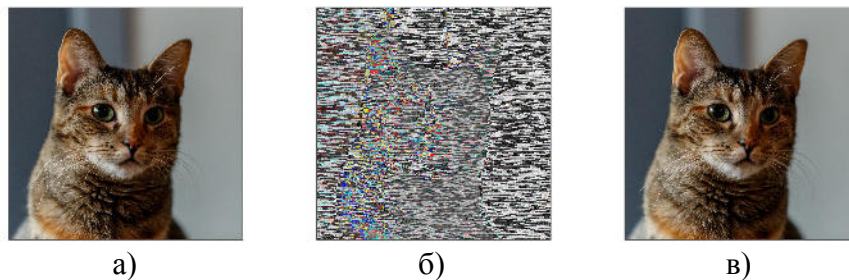


Рисунок 3. Результат роботи програми шифрування:

вихідне зображення (а), після шифрування (б), після дешифрування (в)

В результаті науково-практичного дослідження можна зробити наступні висновки:

1. Математичні моделі нелінійних систем із хаотичною динамікою можуть бути ефективно використані в якості генераторів послідовностей псевдовипадкових чисел в алгоритмах шифрування. Сильна чутливість до початкових умов забезпечує високу криптостійкість систем, побудованих на їх основі.

2. Описаний алгоритм шифрування даних за допомогою дискретних хаотичних послідовностей, згенерованих на основі динамічної системи Лоренца, дозволяє здійснювати шифрування і дешифрування довільних байтових послідовностей та може бути застосований в конфіденційних системах зв'язку, в тому числі телемедицині.

Література

1. Дмитриев А.С. Динамический хаос: новые носители информации для систем связи / А.С. Дмитриев, А.И. Панас. – М. : Изд-во Физико-математической литературы, 2002. – 252 с.
2. Прикладне застосування теорії хаотичних систем у телекомунікаціях: монографія / [Ю.Я. Бобало, С.Д. Галюк, М.М. Климаш, Р.Л. Політанський]; Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів: Коло, 2015. – 178 с.
3. Политанский Р.Л. Система передачи данных с шифрованием хаотическими последовательностями / Р.Л. Политанский, М.П. Шпатарь, А.В. Гресь, А.Д. Верига // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. – 2014. – № 2-3. – С. 28–32.
4. Генри С. Уоррен. Числа с плавающей точкой // Алгоритмические трюки для программистов = Hacker's Delight. — М.: Вильямс, 2007. – С. 288.

УДК 004:02

А. М. Слободяник

Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Україна

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИРШЕННЯ ПРОБЛЕМ ІЗ РЕАЛІЗАЦІЄЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

A.M. Slobodyanyk

INFORMATION SYSTEM FOR SOLVING PROBLEMS WITH SALE OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Із появою коронавірусу, карантинні обмеження стали випробуванням на стійкість і міцність для всієї економіки країни, і сфери агропромислового комплексу.

Це дозволило проблемам краще проявитися і привернути увагу до моментів які слід було і потрібно зараз вдосконалити. Порушення логістики, паніка серед покупців, стрибки цін - усе це примусило учасників ринку боротися за виживання і шукати нові шляхи, і способи збуту та форми співпраці з посередниками [2].

При цьому масовий, і в основному, примусовий вихід в онлайн формат, показав чудові результати. Настільки ефективні, що Кабінет Міністрів України у програмі відновлення економіки окремо виділив і описав створення централізованого онлайн-сервісу, яким будуть користуватися малі і середні ферми для реалізації своєї продукції [1]. Тому як один із способів щоб вирішити або спростити вирішення проблем пропонується веб-платформа Market Place.

Протягом карантину фермери і аграрії стикнулися із вимушеними змінами у роботі, проблемами і викликами.

Основними з яких є це:

- Цінові “гойдалки” - основною причиною коливання цін є психологічний фактор покупців і впевненість багатьох українців у тому, що деякі фрукти та овочі є ліками від коронавірусу [3]. Хлібопекарі утримували ціни на свою продукцію і беручи до уваги те, що за поточний сезон ціни на зерно зросли майже на 30%, борошно подорожчало на 21-24% залежно від сорту і це 39% від собівартості хлібобулочних виробів, і ніхто з виробників не підвищує ціни [5];

- Зміна логістичних процесів є однією з найголовніших проблем, спричинених протиепідемічними заходами, стали обмеження транспортних сполучень і перевезень у більшості країн. Товари надходять нерівномірно, тому трапляються коливання цін. Сповільнення руху міжнародних транспортних перевезень у деяких місцях призводило до несвоєчасного або не в повному обсязі постачання імпортованих продуктів. Вимоги карантину спровокували і підвищений попит на кадри у галузі вантажоперевезень. Оскільки водій, який віз фуру продукції до Європи, після повернення мав пройти 14-денне обсервування та не міг вийти у черговий рейс, тому перевізник мав тимчасово знайти йому заміну іншою кандидатурою [5];

- Основні побоювання фермерів. Нестандартні умови, спричинені карантинном, змусили аграріїв щодня приймати нові рішення на всіх ланках діяльності: продажі, виробництво, продажі, переробка, логістика тощо. Фактично фермери перебувають у максимально непередбачуваних умовах. На першому місці у них ризики пов'язані із невиконанням своїх зобов'язань партнерами: як клієнтами, так і постачальниками. Важливо методично розраховувати і передбачати ризики, при цьому забезпечити якість і безпечність продукції, яка випускається, і звісно безпеку працівників [5];

- Фінансові втрати через закриття продовольчих ринків. Закриття продовольчих ринків більшою мірою вплинуло на малих підприємців, продукція яких не змогла

потрапити на полиці магазинів і супермаркетів. “В Agricom Group до карантину середні продажі продукції на ринках склали 10% – 20%, а після закриття впали до 0%. Проте, ці обсяги компенсувалися збільшенням замовлень від національних і регіональних мереж магазинів і супермаркетів” - розповів виконавчий директор компанії “Agricom Group” Петро Мельник журналісту Mind.ua [5].

Під час карантину, з'явилося декілька стартапів онлайн-платформ які якраз і створювалися, щоб допомогти аграріям вирішити більшість вище описаних проблем. Одним із них є “Відкритий ринок” реалізований ГО «Освітньо-аналітичний центр розвитку громад» у партнерстві з Асоціацією міст України [4]. Вони створили онлайн-платформу де виробники та споживачі сільськогосподарської продукції можуть зустрітися без посередників та допомоги один одному у цей складний період карантину.

Створення онлайн-платформи є ефективним рішенням, але воно має бути максимально зручним і простим для кінцевого користувача, також повинно максимально вирішувати всі або майже всі його проблеми. Економити час і бути максимально ефективним. Тому онлайн платформа повинна містити оголошення двох типів, на купівлю і на продаж, саме такою є платформа Market Place. Це дозволить користувачам розділити всі оголошення у системі, створювати і шукати те, що потрібно. Даний сервіс буде обслуговувати не лише користувачів які щось продають, але і користувачів які у пошуках потрібного їм товару чи продукту. Найпопулярніші сервіси даної функціональності не маю, оскільки більш орієнтовані лише на більшу частину ринку, але не весь ринок, а саме на створення оголошень на продаж.

До прикладу, фермер, зареєструвавшись у Market Place сервісі, зможе створити оголошення на продаж картоплі чи моркви яку вирощує, і згодом обрати серед тих хто відповів на оголошення, найкращого покупця котрий запропонував найвигіднішу ціну. Також може створити оголошення на купівлю, і йому як фермеру потрібні добрива, створивши оголошення на купівлю добрив, це зекономить багато часу не шукаючи людей, номерів телефонів і оголошень у газетах не тративши свій дорогоцінний час і зайнятися своїми справами пов'язаними з фермою, або з сім'єю, що теж дуже важливо. Пройде певний період часу і зайшовши у веб-сервіс зможе обрати серед запропонованих ті добрива, які потрібно і по найкращій ціні.

Це чудове рішення яке вирішить проблеми фермерів і людей які теж займаються реалізацією сільськогосподарської продукції. Також онлайн-платформи, що були створені, і Market Place у тому числі, допоможуть швидко оголоситись після карантину фермам і підприємствам, і допоможуть в разі покращити реалізація у майбутньому.

Література

1. Матеріали для обговорення Програми стимулювання економіки для подолання наслідків COVID-19: "Економічне відновлення". // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/news/programa-stimulyvannya-ekonomiki-dlya-podolannya-naslidkiv-covid-19-ekonomichne-vidnovlennya>

2. Вплив COVID-19 та карантинних обмежень на економіку України. // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://surl.li/gtnp>

3. Цінові гойдалки: що і як подорожчає у квітні. // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://enovosty.com/uk/news_economy-ukr/full/514-cenovye-kacheli-cto-i-kak-podorozhaet-v-aprele

4. Вільний Ринок. // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.prostir.ua/?news=vidkrytyj-rynok-startuje-onlajn-projekt-za-pidtrymky-amu>

5. Врожайний карантин: як фермери пережили період обмежень. // [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://mind.ua/publications/20211682-vrozhajnij-karantin-yak-fermeri-perezhyli-period-obmezhen>

УДК 667.64:678.026

П.Д. Стухляк, д-р. техн. наук, проф., В.О. Наумов, Р.З. Золотий, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОСТІЙКОСТІ ТА УДАРНОЇ В'ЯЗКОСТІ ЕПОКСИДНОЇ СМОЛИ ПРИ ТРИВАЛІЙ ВИТРИМЦІ

P.D. Stukhlyak, Dr., Prof., V.O. Naumov, R.Z. Zoloty, Ph.D., Assoc. Prof.

INVESTIGATION OF HEAT RESISTANCE AND IMPACT TOUGHNESS OF EPOXY RESIN WITH LONG-TERM ENDURANCE

Сучасний розвиток науки і техніки вимагає створення матеріалів з покращеними фізико-механічними характеристиками. При цьому важливим є направлене регулювання цих характеристик за допомогою зовнішнього впливу різних факторів. Застосування епоксикомпозитних матеріалів дозволяє синтезувати матеріали різного функційного призначення з наперед заданими властивостями. Проте при експлуатації тривалий період часу вони можуть частково змінювати свої характеристики.

Метою роботи було дослідити зміну фізико-механічних характеристик епоксидної матриці ЕД-20, таких як ударна в'язкість та теплостійкість через тривалий період часу (1,5 року).

В якості об'єкту дослідження вибрано епокси-діановий олігомер марки ЕД-20 (ГОСТ 10587-84), зшивання якого проводили з допомогою твердника поліетиленполіаміну (ПЕПА) (ТУ 6-05-241-202-78). В подальшому зразки було витримано 18 місяців.

Міцність покриття при ударі досліджували при допомозі маятникового копра згідно ГОСТ 4765-73. Шкала вимірюваного приладу відградуєвана так, що нуль знаходиться внизу, а максимальне значення відповідає висоті підйому маятника після руйнування зразка. При відомому куті підйому шкала вимірю-вального приладу фіксує робочий кут проходження маятника після руйнування зразка, розміри якого становили 60x10x8 мм.

Теплостійкість (за Мартенсом) полімеркомпозиційних матеріалів визначали згідно ГОСТ 21341-75

В результаті проведених досліджень було встановлено, що середнє значення теплостійкості епоксидної смоли становило 403К, що значно більше, порівняно із зразками, які досліджували через 3 доби після формування. Для таких зразків значення теплостійкості становило 357К. Часткове збільшення теплостійкості можна пояснити тим, що через тривалий період часу у епоксидній матриці відбувається релаксація внутрішніх напружень та повне довершення процесу тверднення, що, на нашу думку, приводить до зростання значення теплостійкості. Що стосується ударної в'язкості, то її значення відрізнялося несуттєво: 9,8 кДж/м² при витримці 3 доби та 9,4 кДж/м² при витримці 18 місяців відповідно.

Література.

1. Нильсен Л.Е. Механические свойства полимеров и полимерных композиций / Нильсен Л.Е. – М. : Химия, 1978. – 309 с.
2. Букетов А.В. Дослідження впливу ультрафіолетового випромінювання та магнітної природи наповнювачів на властивості епоксинаповнених матеріалів / А.В. Букетов, П.Д. Стухляк, В.І. Бадищук // Вопросы химии и химической технологии. – 2004, №3. – С.101-104.

УДК 004.7

Є.В. Тиш, канд. техн. наук, В.М. Палиух

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Ie.V. Tysh, PhD, V.M. Paliukh

METHODS AND TOOLS OF COMPUTER SYSTEMS TEMPERATURE MODES ADJUSTMENT

Регулювання температурними режимами комп'ютерних систем передбачає утримування максимального рівня продуктивності даних систем при надмірному нагрівні елементів або ж системи в цілому при опрацюванні великих об'ємів інформації таких типів як: графічна, звукова, текстова, числова, відеоінформація.

Використання наявних методів та засобів терморегулювання, що поширені на даний час, в певній мірі не є максимально ефективними при використанні однієї системи для опрацювання різних типів інформації, адже при опрацюванні різного типу інформації застосовуються окремі елементи для опрацювання або ж усі елементи разом. Наприклад, при опрацюванні графічної інформації можуть використовуватися декілька компонентів системи, а саме: відеокарта та центральний процесор. При цьому нагріваються не тільки ці компоненти, але й материнська плата, яка слугує елементом, що поєднує усі компоненти, а також накопичувачі пам'яті HDD, SSD та NVMe, які зберігають цю інформацію. При такому сценарії експлуатації нагрівання системи досягає максимального рівня та комплектні системи охолодження, які намагаються урегулювати температуру цих компонентів й елементів та системи в цілому, не справляються з цією задачею. Наслідком неспроможності цих систем охолодження відрегулювати температуру до прийняттого рівня є вихід із ладу різних елементів цих компонентів: транзисторів, елементів живлення, чипів пам'яті, а також головних елементів опрацювання інформації – центрального процесора або графічного процесора, при цьому відновлення їх працездатності є неможливим.

Доповідь присвячено обґрунтуванню новітнього методу та засобу регулювання температурних режимів комп'ютерних систем, що враховує усі вище перераховані ризики спричинені надмірним тепловиділенням. Досліджувана система терморегулювання дає можливість охолоджувати усі компоненти та елементи комп'ютерної системи одночасно, на відміну від стандартних систем охолодження, що охолоджують компоненти систем окремо. Описана система регулювання температурних режимів використовує акваріумний рідинний тип охолодження, при якому усі елементи та компоненти є зануренні у діелектричну рідину, що не є провідником електричного струму, але є провідником тепла. При такому охолодженні комп'ютерної системи тепло, що виділяють елементи та компоненти системи, буде відводитися рівномірно та одночасно є можливість усунути ризик перегріву елементів та компонентів, що не охолоджуються або охолоджуються не достатньо.

УДК 004.62

І.І. Тхір

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ВІДКРИТИХ ДАНИХ ПРИ РОЗРОБЦІ ОНЛАЙН-СЕРВІСІВ В УКРАЇНІ

І.І. Tkhir

THE USE OF OPEN DATA IN DEVELOPING ONLINE SERVICES IN UKRAINE

Відкриті дані (Opendata) – організаційна форма інформації, дані, що є у вільному доступі для використання і подальшого відтворення без обмежень авторських прав, патентів та інших механізмів контролю.

Основними характеристиками відкритих даних є:

- Вільне та безоплатне поширення (будь-яка особа може вільно копіювати, публікувати, поширювати, опрацьовувати і використовувати, у тому числі в комерційних цілях, у поєднанні з іншою інформацією або шляхом включення до складу власного продукту, публічну інформацію у формі відкритих даних з обов'язковим посиланням на джерело отримання такої інформації).

- Відкриті дані мають бути адаптованими для автоматизованого оброблення електронними засобами, мають давати змогу інформаційним системам ідентифікувати, розпізнавати, перетворювати й отримувати конкретні дані без участі людини. Поширені машиночитані формати – CSV, XML, JSON.

- Відкриті дані не повинні містити конфіденційної інформації, але при цьому повинні нести інформаційну цінність для її подільного використання.

Оприлюднення структурованої публічної інформації (звітів, планів та інших документів) у немашинчитаних форматах на офіційних сайтах (наприклад, оприлюднення таблиць у відсканованому вигляді) не є відкритими даними. Також ними не є електронні сервіси без доступу до вихідних первинних даних, зокрема інтерактивні мапи, електронні черги, петиції, документообіг тощо.

З 2015 року Україна почала формувати концепцію відкритих даних. Процес розпочався впровадженням системи електронних державних закупівель «Prozorro» та прийняттям ряду нормативно-правових актів.

Відповідно до Закону України «Про внесення змін до деяких законів України щодо доступу до публічної інформації у формі відкритих даних» від 09.04.2015 р. № 319 було створено Єдиний державний веб-портал відкритих даних та введено інститут відкритих даних. Портал призначений для забезпечення надання доступу до публічної інформації у формі відкритих даних та передбачає доступ до інформації органів влади з можливістю її наступного використання.

В свою чергу, Закон України "Про внесення змін до статті 28 Бюджетного кодексу України щодо доступу до інформації про бюджетні показники у формі відкритих даних" від 09.04.2015 р. № 313 відкрив для громадськості можливість знайомитись з інформацією про виконання державного та місцевих бюджетів у державі; Закон України "Про відкритість використання публічних коштів" від 11.02.2015 р. № 183 врегульовує питання публікації інформації щодо використання коштів у державі. Важливе місце також займає Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних" від 21.10.2015 р. № 835, оскільки нею визначено перелік даних,

які підлягають опублікуванню, а також основні вимоги до їх формату, структури та процедури оприлюднення.

Відповідно, було утворено й новий орган виконавчої влади – Державне агентство з питань електронного врядування, яке займається впровадженням відкритих даних, інформаційних систем, електронного документообігу, та забезпечує функціонування й адміністрування Національного порталу відкритих даних.

Дослідження організації TAPAS спільно з міжнародними партнерами показало, що відкриті дані вже принесли понад 700 мільйонів доларів до економіки країни у 2017-2019 році. З них близько 200 мільйонів – це прибутки українських компаній за нові продукти та послуги на базі відкритих даних. Ще близько півмільярда – непряма вигода від більш ефективної роботи. Загалом же у сфері відкритих даних в Україні зараз задіяні 3-4 тисячі фахівців.

Для якісного впровадження відкритих даних у процес надання державних інформаційних послуг необхідно враховувати закордонний досвід, зокрема тих країн, які знаходяться на рівень вище у цій галузі. У цьому випадку необхідно враховувати показники двох міжнародних рейтингів: «Open Data Barometer» та «Global Open Data Index». Ці два рейтинги важливі, оскільки дозволяють об'єктивно оцінити прогрес у порівнянні з іншими країнами. Україною було здійснено значний прогрес з впровадження відкритих даних. Так, за результатами досліджень Global Open Data Index у 2019 році Україна посіла 31 місце, тоді як в 2015 році 66 місце з 149.

Громадські організації та активісти на основі відкритих даних роблять власні дослідження – наприклад, щодо дотримання прав людини, екологічного стану в регіоні чи антикорупційні проекти. На основі відкритих даних працює Clarity Project – база даних і система аналітики на основі публічних закупівель ProZorro.

Що стосується бізнесу, то тут використовують будь-які дані, які можна монетизувати. Особливо популярними у 2018 році стали набори даних про найпоширеніші в країні авто – їх скачали з порталу 90 тисяч разів. Раніше ці дані незаконно скачували на диски і продавали на чорних ринках. Тепер ці дані офіційно відкриті, і ніхто не отримує з цього неправомірної вигоди. А ось бізнес може вільно використовувати їх у комерційних цілях. Тож на основі цих даних з'явилися додатки, що моніторять найбільш і найменш популярні авто. Автодилери можуть використовувати їх, щоб бути в тренді та відслідковувати смаки покупців.

У доповіді буде розглянуто загальні поняття та принципи використання відкритих даних, нормативно-правова база для організації роботи з ними, налагодження інфраструктури, можливості їх використання та існуючі сервіси для роботи з відкритими даними в Україні.

Література

1. Ковтун М. С., Хрякова Н. О. Відкриті дані в Україні: сутність та стан розвитку // ForumPrava. 2018. № 2. С. 66–73.

2. Тарасюк А.В., Відкриті дані та інші дані у публічному доступі: правові аспекти // Інформація і право. 2017. № 2(21). С. 59–65

3. Горбата Л. П. Відкриті дані як інструмент інформаційної відкритості у діяльності органів публічної влади // Молодий вчений. 2018. № 5 (57). С. 220–224.

4. Ковальчук А., Ханжин В., Кудлатський Я. Економічний потенціал відкритих даних для України [Електронний ресурс] // TAPAS. Режим доступу до ресурсу: http://tapas.org.ua/wpcontent/uploads/2019/03/TAPAS_OD_2018.pdf. (дата звернення: 26.09.2020).

5. Прозорість та підзвітність у державному управлінні та послугах. [Електронний ресурс] Проект USAID/UKAID/EurasiaFoudation//TAPAS. Режим доступу до ресурсу: <http://tapas.org.ua/> (дата звернення: 20.10.2020).

УДК 1.24

І.А.Чорняк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ

I.A.Chorniak

METHODS AND MEANS OF MODELING AND OPTIMIZATION OF WIRELESS DATA TRANSMISSION NETWORKS

Сучасний світ тісно зав'язаний на бездротових мережах: від простих користувачів, до корпорацій та виробництв. Уявити життя без швидкісної передачі даних зараз неможливо, що доводить щорічне глобальне зростання інтернет-трафіку у всіх мережах передачі даних. Суспільство прагне бути вільними від будь-якого дротового з'єднання, саме тому розвиваються технології бездротової комунікації: точки доступу Wi-Fi 5 та 6, мобільний швидкісний інтернет 4G та 5G та супутниковий швидкісний інтернет Starlink.

Для підвищення комфорту життя, а також спрощення та забезпечення роботи підприємств - багато приладів, об'єднують в загальну безпроводну мережу для керування віддалено. Тепер комунікація відбувається не тільки між людьми, а ще й між пристроями шляхом «інтернету речей», що збільшує навантаження на мережу вдвічі та викликає перевантаження.

Для задоволення потреб сучасності, розробляються нові швидкісні способи передачі даних, які надають зв'язок в будь-якій частині світу при затримках, які менші за 1 секунду, а швидкість прирівнюється до кабельного підключення. Для забезпечення якісного покриття сигналом, проводяться комп'ютерні моделювання з урахуванням рельєфу, забудови та інших чинників у спеціалізованому інженерному програмному забезпеченні.

Правильне моделювання та подальша оптимізація бездротових мереж є запорукою успіху: як технічно, так і фінансово, адже це сприяє не тільки стабільному та рівномірному сигналу у користувачів, а й економить значні фінансові ресурси на встановленні додаткових точок доступу чи базових станцій.

Література

1. Platzter A. Logical Foundations of Cyber-Physical Systems. Springer, Cham, 2018. 659 p. ISBN 978-3-319-63587-3.
2. Перри Ли. Архитектура интернета вещей. ДМК-Пресс, 2019. 456 с. ISBN 978-5-97060-672-8.
3. Одарченко Р.С., Абакумова А.О., Дика Н.В. Дослідження вимог до стільникових мереж нового покоління та можливості їх розгортання в Україні. Проблеми інформатизації та управління. 2016. № 2(54). С. 52–59.

УДК: 000.41

В.В. Шмагай

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

V.V. Shmahai

ANALYSIS OF PROJECT MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

Людство має справу з проектами з давніх давен. Будівництво єгипетських пірамід, зведення Великої китайської стіни – це ті проекти, що у свій час були не менш значними, ніж проект «Мангеттен» зі створення атомної бомби або проект «Аполлон» для доставки астронавтів на місяць [1]. Проектна діяльність пронизує сьогодні всі сфери функціонування життя людини. Це рушійна сила змін. А проблема з програмними комплексами є актуальною для проектних менеджерів які хочуть спростити собі життя використавши програмні продукти. Завдяки цьому управління проектом може стати простішим, зменшиться час роботи і, відповідно, фінансові затрати на ведення проектів. Проблема є актуальною в різних сферах життя, як будівництво, спорт, технології, соціальні проекти, глобальні волонтерські проекти та інше, тому вважаю за доцільне розглянути способи її вирішення детальніше. У даній роботі акцентується увага на сучасних технологіях управління проектами. Проект – це діяльність, за якої матеріальні, фінансові, та людські ресурси організовано новаторським шляхом для виконання унікальної роботи при обмежені часу, витрат, щоб досягти позитивних змін [3].

Управління проектом – це процес управління командою і ресурсами проекту за допомогою специфічних сучасних технологій завдяки яким проект завершується успішно і досягає своєї мети. На сьогоднішній час умови ринку стають вимогливішими, а проекти масштабнішими. Серед відомих програмних рішень для керування проектами можна виділити такі:

- для управління проектами: MS Project;
- для роботи в команді: Trello, Microsoft Team;
- для брейн штормів та візуалізації: Road Map та Visio.

Перші програми для управління проектами з'явилися на початку 60-х років, в основу їх були покладені алгоритми мережевого планування і розрахунку параметрів проекту в часі за методом критичного шляху. Пізніше в системи додані можливості ресурсного і бюджетного планування, засоби контролю за ходом виконання проекту. Сьогодні на ринку представлена значна кількість універсальних програмних пакетів для персональних комп'ютерів, які автоматизують функції планування і контролю проектів. Західні огляди програмного забезпечення для управління проектами поділяють програми представлені на ринку на дві категорії: системи вищого класу (професійні) і більш прості (для масового користувача). Розвиток інформаційних технологій останнім часом звів нанівець відмінності між різними програмами за показниками їх потужності. [2].

Література

1. Матеріали для обговорення "Використання сучасних інформаційних технологій управління проектами". // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/318600116_Vikoristanna_sucasnih_informacijnih_tehnologij_upravli_nna_proektami

2. Веретенников В. І., Тарасенко Л. М., Гевлич Г. І. Управління проектами : підручник. Київ, 206. 279 с

3. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). Шестое издание/-М.:Издательство “Олимп-Бизнес”, 2019.-792 с.:илл.

УДК 004.4

О.П. Ясній, докт. техн. наук, проф., В.І. Карплюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ОБФУСКАЦІЇ ПРОГРАМНОГО КОДУ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

О.Р. Yasniy, Dr. Sc., Prof., V.I. Karplyuk

OBFUSCATION METHODS OF SOFTWARE CODE PROTECTION IN COMPUTER SYSTEMS

Програміст витрачає багато зусиль, налагоджуючи код, однак то тільки мала частина роботи. Після того, як проект створено, налагоджено та розгорнуто, потрібно запобігти спробам сторонньої особи скопіювати вихідний код і скористатися ним.

Сьогодні зловмисники мають велику кількість програм для злому – від простих шкідливих програм до складних інструментів реверсної інженерії. Дизасемблери, декомпілятори та інші інструменти дозволяють хакерам отримувати доступ та аналізувати вихідний код програми. Очевидно, що за допомогою такої інформації хакери можуть зловживати програмним забезпеченням різними способами: витягувати конфіденційну інформацію, додавати шкідливий код, наносити різного роду збитки клієнтам або ж цілим проектам, клонувати програмні продукти.

У результаті обфускації вихідний код навмисно ускладнюють для того, щоб запобігти реверсній інженерії. При цьому функціональність обфускованого коду еквівалентна вихідному.

Мета обфускації – заплутати програмний код і усунути більшість логічних зв'язків у ньому, тобто перетворити код так, щоб його було важко вивчити і модифікувати стороннім особам. Обфускацію здійснюють наступними методами:

- лексична обфускація (перейменування імен змінних та методів);
- обфускація даних (маскування структур даних під такі, якими вони не є);
- обфускація графа потоку керування (заміна виконуваної логіки недетермінованою та додавання випадкового зайвого заплутаного коду).

Проаналізувавши існуючі методи обфускації програмного коду, написано удосконалений обфускатор для мови JavaScript, котру застосовують у веб-проектах.

Розроблено три унікальних режими роботи обфускатора, кожен із яких обфускує код у різних частках того чи іншого етапу:

- зміна розміру графу потоку керування функції (клонування базових блоків, зміна структури циклів);
- руйнування вихідної структури графу потоку керування функції (додавання до логіки зайвих зв'язків, розбиття блоків на менші, створення нових блоків для наступного етапу);
- генерація додаткового коду (заповнення новоутворених порожніх блоків інструкціями, що ніяк не впливають на виконання основної логіки, додавання мертвого коду в інші блоки програми);
- поєднання мертвого коду із основною програмою за допомогою зайвих логічних зв'язків та математичних тотожностей і нерівностей.

Обфускувавши важливі частини вихідного коду запропонованим інструментом, отриманий код стає значно складнішим для реверсної інженерії. Зловмиснику знадобиться набагато більше часу, щоб зрозуміти, що саме замасковано у коді.

УДК 004.4

Д.Р. Яценко, В.М. Леськів, Н.С. Луцик докт. філос.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ЗАХИСТУ ЦЕНТРАЛЬНИХ ПРОЦЕСОРІВ КОМП'ЮТЕРІВ ВІД АТАК

D.R. Yatsenko, V.M. Leskiv, N.S. Lutsyk Ph.D.

METHODS OF COMPUTER CENTRAL PROCESSORS PROTECTION AGAINST ATTACKS

Одним з основних складових комп'ютера є процесор, від якого залежить програмне керування всіма складовими системи, що впливає на ефективну роботу комп'ютера. При роботі процесор оперує важливими даними, витік котрих є неприпустимим [1]. Тому безпека процесора є першочерговою задачею захисту. Особливо це актуально для персональних робочих станцій, де можливий витік особистої інформації. Для організації безпеки даних використовуються системи захисту. Вони бувають апаратними, або ж як у випадку з вразливостями Meltdown/Spectre, програмними [2].

Для захисту системи від вразливостей Meltdown/Spectre, виробники BIOS та операційних систем створили програмні версії систем захисту. Варто зазначити, що апаратна система захисту присутня лише в комп'ютерних системах на базі процесорів 2020 лінійного року. Основна проблема програмних систем захисту, це вплив на швидкодію процесора і системи в цілому [3, 4].

Дослідження впливу існуючих програмних засобів захисту центральних процесорів на швидкодію дасть відповідь наскільки критичний вплив цих засобів. Дослідження буде проводитися в ігрових застосунках (для отримання середніх значень та 1%/0.1% fps) та бенчмарках, а саме - Cinebench r20 (кількість балів) та X 265 (час перекодування відеофайлу) із використанням різних версій BIOS та Windows [5].

Це дозволить визначити які версії програмних засобів захисту типу BIOS та Windows використовувати, щоб зменшити негативний вплив програмних систем захисту на робочу станцію.

Література

1. Tanenbaum A.S., Austin T. Structured Computer Organization. Pearson, 2013. 775p.
2. База даних загальновідомих вразливостей інформаційної безпеки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://cve.mitre.org/>.
3. Kocher P., Horn J., Fogh A., Genkin D., Gruss D., Haas W., Hamburg M., Lipp M., Mangard S., Prescher T., Schwarz M., Yarom Y. Spectre Attacks: Exploiting Speculative Execution. San Francisco, California, 2019. 19p.
4. Lipp M., Schwarz M., Gruss D., Prescher T., Haas W., Fogh A., Horn J., Mangard S., Kocher P., Genkin D., Yarom Y., Hamburg M. Meltdown: Reading Kernel Memory from User Space. San Francisco, California, 2019. 18p.
5. Засоби тестування процесору та системи [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.softwaretestinghelp.com/computer-stress-test-software/>.

УДК 004.4'23

В.В. Яцишин, канд. техн. наук, доц., В.В. Хацюр

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ІГРОВИХ РУШІЇВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗВИВАЮЧИХ ІГОР ДЛЯ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

V.V. Yatsyshyn PhD, Assoc. Prof., V.V. Khatsiur

ANALYSIS OF GAME ENGINES TO IMPLEMENT EDUCATIONAL GAMES FOR PRESCHOOLERS

В умовах активної інформатизації суспільства та динамічного науково-технічного прогресу перед розробниками постають не прості задачі щодо розробки якісного програмного забезпечення для дітей. Основне завдання такого класу програмного забезпечення полягає у формуванні вмінь та навиків, які будуть актуальними для дітей у майбутньому і дозволять їм бути конкурентоспроможними на ринку праці.

Ігрова індустрія – один з найскладніших сегментів у галузі інформаційних технологій, оскільки окрім високого технічного рівня підготовки розробника, вимагає також знань у галузі психології, ергономіки, фізіологічних особливостей різних вікових категорій. Одним з ефективних шляхів розробки ігор є застосування відповідних рушіїв (game engines). Створення ігрового продукту для дітей дошкільного віку на сьогодні набуває особливої актуальності та потребує глибокого аналізу функціональних властивостей і наборів готових патернів, які наявні у сучасних ігрових рушіях.

Важливим аспектом при виборі ігрового рушія є його підтримка та розвиток. Тому такі ІТ компанії, як Valve, Bethesda, EA, Ubisoft, RockStart games, Markus Alexej Persson постійно вдосконалюють існуючі компоненти, оновлюють ядро рушіїв, формують компоненти повторного використання. Зовсім недавно компанії розпочали випуск безкоштовних версій ігрових рушіїв. Дані події позитивно вплинули на галузь розробки ігор: з'явилося багато різноманітного програмного забезпечення для розвитку дітей, спростився доступ та поріг входу для вивчення різних дисциплін.

Незважаючи на те, що основна частина ігрових рушіїв стала безкоштовною, системні вимоги для таких програм залишаються на високому рівні. На сьогодні широкою популярністю користуються такі ігрові рушії: Unity, Unreal Engine, Gogot Engine.

Характерною особливістю Unity є те, що логіка гри реалізується за допомогою мови програмування C#. Даний рушій містить вбудований генератор ландшафтів, забезпечує можливість написання власних вікон редактора та розширення для них. Окрім цього, Unity підтримує спільну розробку з використанням Asset Server, підтримує технології віртуальної та доповненої реальності. До переваг Unity можна також віднести розвиненість ком'юніті.

Unreal Engine є найстаршим, найбільш розвинутим і продуктивним ігровим рушієм. Логіка гри, при використанні цього рушія, може бути реалізована за допомогою мови C++ або ж засобами візуального програмування Blueprint, що знижує поріг входу для розробників ігор. Окрім цього, існує можливість побудови різних pipelines, інтеграції та автоматизації workflows стандартизованими скриптами мови програмування Python.

Godot Engine є наймолодшим ігровим рушієм, головною особливістю якого є те, що він має відкритий вихідний код та підтримує мови програмування C# 8.0, C++, Python, Rust, Nim, D та інші.

СЕКЦІЯ: ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

УДК 621.31

Аyah Nsikak Ime, Ph.D. V.P.Koval

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Ukraine

INCREASE OF EFFICIENCY FOR SOLAR PANELS USING WATER

Аyah Нсікак Іме, к.т.н. В.П. Коваль

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ШЛЯХОМ
ВИКОРИСТАННЯ ВОДЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ**

The photovoltaic effect is the development of electric voltage in a system exposed to solar radiation. With the immersion of photons, charge carriers are excited into the conduction band. The mechanism of light-induced electron transition to a higher energy state is similar to that of the photoelectric effect. A photon carrying a sufficient amount of energy frees an electron from the surface of a metal. Albert Einstein explained the photoelectric effect in 1905. Converting solar radiation into electrical energy is called photovoltaics (PV). Devices exploiting the PV effect are called solar cells, also photovoltaic cells, or photovoltaic devices. The problem we now face is, however, the very high cost of PV, particularly crystalline silicon solar cells, which currently have the highest known efficiency and the inefficiency of the solar panel as a result of excess heat that the panels acquire due to exposure to intense ultraviolet rays from the sun.

Water is very effective owing to the fact that water specific heat is higher than the specific heat of air, low viscosity and cost. The solar panel temperature is determined by measuring the temperature between sunrise and a particular time into the day. Solar irradiance, ambient air temperature, and temperature of the panel were recorded on a day in July 2020 between sunrise and sunset. The temperature of the module was measured and calculated; the result is similar. The temperature of the module, as determined and analyzed, is shown in Figure 1. The discrepancy between the recorded and estimated temperature of the module does not surpass 5%. $T_m = T_{amb} + (NOCT - 20) E / 800$.

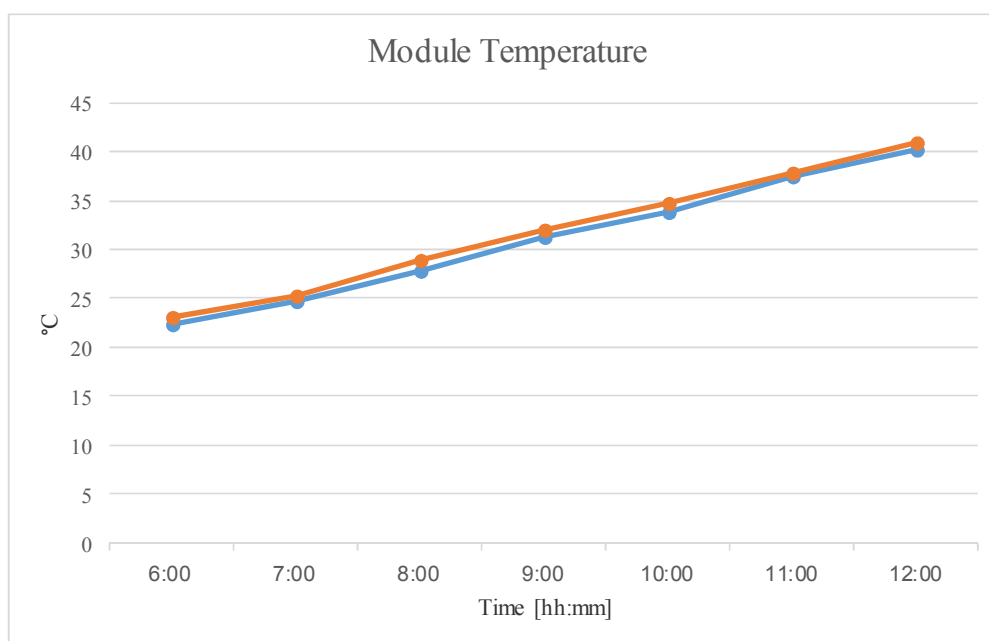


Figure 1. The temperature of the module as estimated and analyzed

The period of cooling is determined by the energy balance of the system, $\Delta E_{\text{system}} = \Delta E_{\text{final}} - \Delta E_{\text{initial}}$, the amount of heat energy gained by the cooling water — the heat energy gained during exposure of panels to the sunlight. The temperature of water leaving the panel is assumed to be the same as the temperature after cooling the panel. Therefore ΔT_w is the change in the temperature of the cooling water before and after cooling of the panel. Therefore it can be seen that water takes away the built up heat from the panel away.

Automated System as the name state is any system being operated automatically, efficiency is the end goal with the measuring and monitoring device aids in operating the pump automatically to spray water on the panel which will yield optimum efficiency.

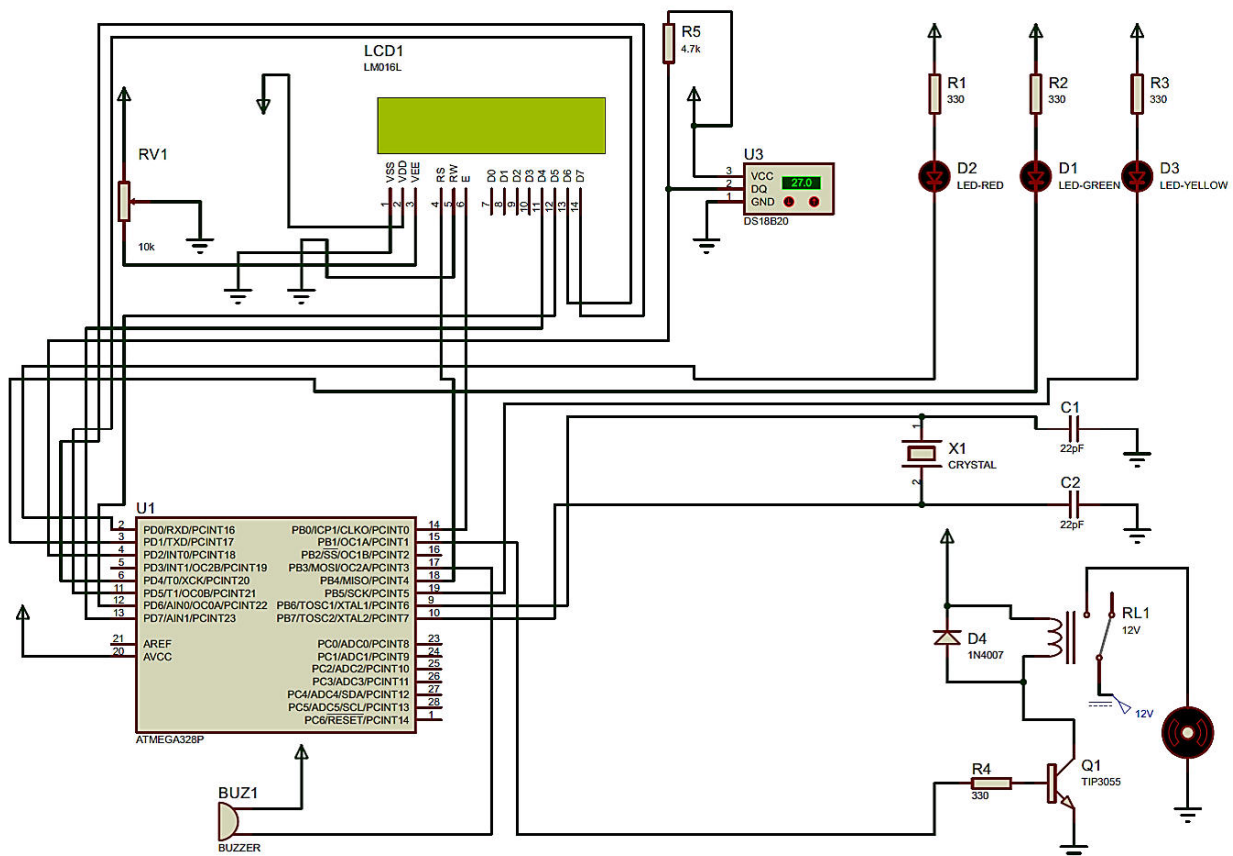


Figure 2. Circuit Diagram for water cooling system for solar panel

When the temperature is above the set degree, the pump turns on until it is below the set temperature. In effect it increases operation performance and effectiveness, making cooling of the system easier.

УДК 621.31

С.М. Бабюк, канд. техн. наук, Я.В. Пліс.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

S.M. Babiuk, Ph.D., Ya. V. Plis.

WAYS TO INCREASE ENERGY EFFICIENCY OF POWER SUPPLY SYSTEMS

На сьогодні однією з актуальних проблем промисловості є завдання підвищення енергоефективності підприємств. Зростання вартості електроенергії призводить до збільшення енерговитрат, тому енергозбереження стає одним з ключових факторів конкурентоспроможності підприємств [1].

Розвиток економіки України значною мірою залежить від вирішення завдання забезпечення енергоносіями. Недостатній обсяг власних енергоносіїв змушує українську владу приймати рішення щодо значного їх імпорту. В умовах скорочення світових запасів вуглецю та зростання на них цін, вирішення енергетичних проблем лише за допомогою імпорту є недостатнім [1].

Виходячи із цього, одним із основних завдань української держави є суттєве зменшення неефективного споживання енергетичних ресурсів. Вирішити це завдання неможливо без цілеспрямованої енергетичної політики, де адекватно враховувались би можливості України щодо власного видобутку вуглеводів, розвитку поновлювальної енергетики та енергозбереження, переходу економіки до широкого впровадження у виробництво інновацій [1].

Відповідно до Закону України «Про енергозбереження» енергоефективні продукція, технологія, обладнання це – продукція або метод, засіб її виробництва, що забезпечують раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів порівняно з іншими варіантами використання або виробництва продукції однакового споживчого рівня чи з аналогічними техніко-економічними показниками [2].

Підвищення енергоефективності на підприємстві підвищує доходи підприємства і разом з тим приносить такі результати:

- заощадження коштів, що забезпечує зростання конкурентоспроможність підприємства, особливо при зростанні цін на енергоносії;
- збільшення продуктивності через удосконалення виробничих процесів, що пов'язані із способом використання енергії; встановлення квот на викиди, що дозволяє знизити залежність від цін на енергоносії, зменшити ризики компанії, що, в свою чергу, підвищує вартість підприємства;
- скорочення викидів у навколишнє середовище, через що покращується екологічний стан, а з ним – імідж підприємства [3].

Підвищення енергоємності виробництва, кількості техніки, задіяної в виробничих процесах, а також постійне зростання цін на енергоносії є серйозним фактором, що збільшує важливість питання про економію електроенергії. Універсальних способів економити електроенергію на сьогодні не існує, але розроблені методики, технології та обладнання, які допомагають вивести енергозбереження на якісно новий рівень, тому енергозбереження та підвищення енергоефективності сьогодні є одними з найбільш перспективних і розвинутих напрямків науково дослідних робіт в електроенергетиці.

Однією зі складових експлуатаційних витрат є вартість втрат електроенергії в мережах. Тому в діючих мережах рівень втрат електроенергії виступає в якості

найважливішого показника виробничої діяльності, включаючи відповідну систему його планування і стимулювання виконання цього показника. При вирішенні цього завдання актуальним є правильне прогнозування і планування втрат в мережах.

Для підвищення достовірності та наукової обґрунтованості планування втрат необхідно брати до уваги технічні характеристики мереж і режими їх функціонування.

Інструкція, відповідно до якої в даний час виконуються розрахунки для обґрунтування нормативу втрат частково враховує цю потребу, щодо визначення втрат холостого ходу (ХХ) в трансформаторах. Згідно якої допускається для силових трансформаторів (автотрансформаторів) втрати потужності ХХ визначати з урахуванням їх технічного стану і терміну служби шляхом вимірювань цих втрат методами, що застосовуються на заводах виробників при встановленні паспортних даних трансформаторів (автотрансформаторів). При цьому в обґрунтованих матеріалах включаються офіційно завірені у встановленому порядку протоколи вимірів втрат потужності ХХ [4].

Іншим фактором, який може зменшити при розрахунках норматив втрат в мережах рівня напруги СН, є нехтування змінам реальних значень коефіцієнта потужності. Зниження споживання електричної енергії яке почалося під час кризи, в даний час відновилося не у всіх енергосистемах. Факт зниження електроспоживання привів до того, що в експлуатації трансформатори працюють із значним недовантаженням, особливо в мережах сільської місцевості. Наявність такого завантаження ТП і факту загального зниження навантаження призводить до того, що фідери 6-10 кВ в сільській місцевості по яких транспортується електроенергія споживачам працюють при $\cos \phi$ нижчих в порівнянні з рекомендованими для розрахунків. При виконанні робіт по вимірах коефіцієнта потужності в діючих фідерах сільській місцевості не рідкісні випадки, коли його значення складають 0,5 і нижче. В таких умовах значно зростає внесок в втрати потужності (енергії) від реактивної складової і цей фактор необхідно враховувати в проведених розрахунках.

Для досягнення затвердженого рівня втрат [4] в мережевих підприємствах розробляється план заходів щодо зниження втрат, який включає в себе організаційні і технічні заходи. Звичайно, мережеві підприємства в першу чергу повинні виконувати заходи з малими додатковими витратами: оптимізація схеми мережі, контроль за економічністю роботи паралельно включених трансформаторів, скорочення терміну ремонту основного обладнання мереж і суміщення ремонтів, інші загальновідомі організаційні заходи. Однак сформований рівень втрат електроенергії не може бути знижений без додаткових капітальних вкладень на зменшення втрат в електричних мережах енергосистем і пошуку нових форм і видів робіт: оснащення РПН на трансформаторах, модернізація мереж, вдосконалення системи обліку електроенергії, встановлення жорсткого плану на виявлення бездоговірного і безоблікового електроспоживання, на зниження витрат електроенергії на СН підстанцій, на електроспоживання на господарські потреби підприємства.

Література

1. Севастьянов Р. В. Енергоефективність промислових підприємств України та бар'єри з її впровадження / Р. В. Севастьянов // Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії. - 2016. - Вип. 1. - С. 28-35.
2. Закон України «Про енергозбереження».
3. Маслікевич М.Р. Сутність оцінки енергоефективності підприємства / Маслікевич М.Р., Сердюк Б.М. // Актуальні проблеми економіки та управління. – 2011. – Вип. 5
4. Методичні рекомендації визначення технологічних витрат електричної енергії в трансформаторах і лініях електропередавання. 21.06.2013 № 399

УДК 621.31

С.М. Бабюк, канд. техн. наук, О.В Красножоний, В.П. Барило, Б.В. Брич.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

S.M. Babiuk, Ph.D., O.V. Krasnozhonyi, VP. Barylo, B.V. Brych.

FACTORS AFFECTING THE RELIABILITY OF ELECTRICITY SUPPLY

Надійність енергосистеми є комплексною властивістю й визначається як здатність енергосистеми виконувати функції з виробництва, передачі, розподілу й постачання споживачів електричною енергією в необхідній кількості й нормованій якості шляхом взаємодії генеруючих установок, електричних мереж і електроустановок споживачів, у тому числі: задовольняти у будь-який момент часу (як поточний, так і на перспективу) загальний попит на електроенергію; протистояти збурюванням, викликаним відмовами елементів енергосистеми, включаючи каскадний розвиток аварій і настання форс-мажорних обставин; відновлювати свої функції після їх порушення [1].

Енергетична система складається з трьох основних компонентів: електростанції, що виробляють електроенергію, які використовують для виробництва електроенергії такі ресурси, як гідроенергія, вугілля або відновлювані джерела енергії; мережа передачі, що складається з мережі високої напруги (як правило, понад 35 кіловольт), що використовується для передачі електроенергії від генераторної станції до розподільчої мережі; та розподільча мережа, мережа низької та середньої напруги, яка використовується для доставки електроенергії споживачам (рис. 1) [2].

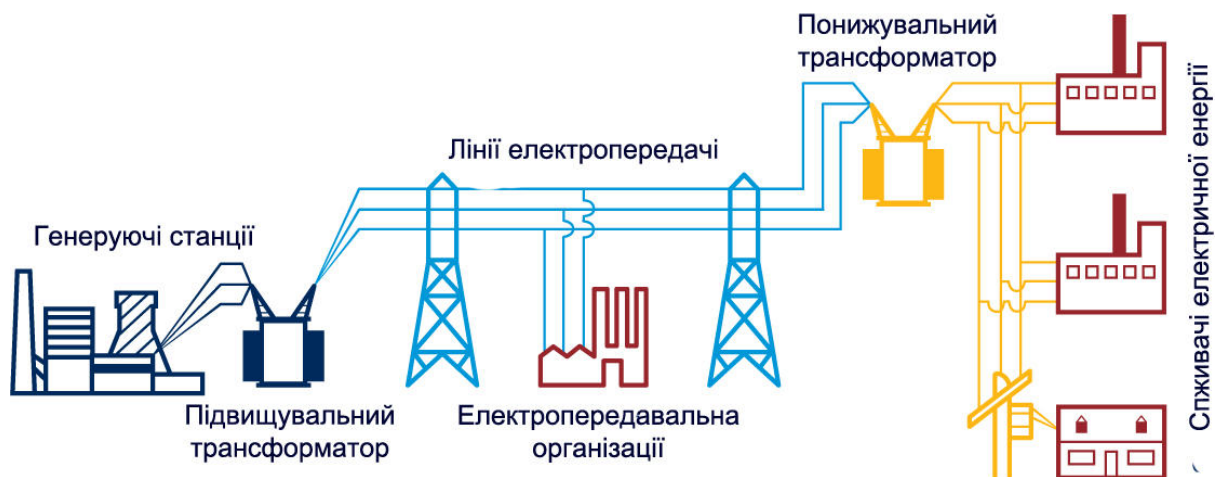


Рисунок 1. Схема забезпечення споживачів електроенергією.

Надійність вже вибраної головної схеми електричних з'єднань визначається надійністю її складових елементів, до числа яких входять генератори, вимикачі, роз'єднувачі, збірні шини, а також лінії електропередачі.

Надійність електропостачання визначається багатьма взаємозалежними чинниками.

Під час експлуатації на об'єкти діють як сприятливі, так несприятливі чинники. Сприятливі чинники роблять малий вплив на зниження надійності. Несприятливі чинники можуть привести до відмов. Більшість об'єктів є єдністю трьох частин: технічних засобів, програмного забезпечення, обслуговуючого персоналу. Тому і

чинники, що впливають на надійність, ділять на три основні групи:

- технічні;
- програмні;
- експлуатаційні (кліматичні, залежні від якості обслуговування, залежні від взаємовідносин системи людиномашина).

Технічні чинники, які залежать від структури об'єкту і його робочих режимів, застосування резервування, організації контролю і відновлення після відмови, характеристик комплектуючих елементів, захищеності елементів від несприятливих чинників, якості технологічних процесів в процесі виготовлення, міри пристосованості для експлуатації.

Програмні фактори залежать від якості розробки програмного забезпечення мікропроцесорної техніки.

Експлуатаційні фактори залежать від зовнішнього середовища, оточуючих об'єктів в процесі експлуатації.

Кліматичні фактори – температура, вологість, сонячна радіація, вітрові навантаження та інші біологічні чинники. Вплив обслуговування на надійність визначається тим, що часто об'єкти є автоматизованими, а не автоматичними системами. Людина є своєрідною ланкою, що вписується в структуру системи. Взаємовідносини людини і техніка. З розвитком техніки, ускладненням її структури, розширенням виконуваних функцій питання про взаємовідношення людини і техніки придбаває все більшу гостроту. Огляд чинників, що впливають на надійність, дозволяє зробити висновок про те, що пошук шляхів підвищення надійності повинен будуватися на комплексному системному підході. Забезпечення надійності повинне представляти єдину систему взаємозв'язаних і взаємообумовлених заходів.

Завдання надійності електропостачання.

З проблемою надійності в електроенергетиці пов'язані наступні практичні завдання:

- статистична оцінка і аналіз надійності діючого обладнання і установок;
- прогнозування надійності обладнання і установок;
- нормування рівня надійності;
- випробування на надійність;
- розрахунок і аналіз надійності;
- оптимізація технічних рішень по забезпеченню надійності при проектуванні, створенні і експлуатації електротехнічного обладнання, установок, систем;
- економічна оцінка надійності.

Теорія надійності вводить в практику інженерного дослідження кількісні оцінки, які дозволяють: встановлювати вимоги і нормативи надійності обладнання для установок і систем; порівнювати різні види обладнання, установок і систем по їх надійності; розраховувати надійність установок по надійності їх елементів; оптимізувати величину необхідного резерву і структуру технічних об'єктів; виявляти найменш надійні елементи обладнання, установок і систем; оцінювати терміни служби обладнання і установок.

Література

1. Економіка енергетики [Електронний ресурс] // Навчальні матеріали онлайн. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: http://pidruchniki.com/73741/ekonomika/energetika_strukturi_natsionalnogo_gospodarstva#58.

2. Ward, David M. "The effect of weather on grid systems and the reliability of electricity supply." Climatic Change 121.1 (2013): 103-113.

УДК 621.31

В.Я. Бартків, І.Р. Гавучак, К.О. Кошицький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СОНЯЧНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

V.Ya.Bartkiv, I.R.Gavuchak, K.O.Koshutskiy

SOLAR POWER PLANTS AND THEIR CLASSIFICATION

Автоматизована сонячна енергетична установка призначена для побутових цілей повинна працювати в самих різних умовах. Вона особливо необхідна в місцях віддалених від великих населених пунктів, гірських місцевостях, а також на маломірних річкових і морських судах.

Сонячна установка повинна забезпечувати енергією в першу чергу засоби зв'язку та інші інформаційні засоби. Більш потужні установки можуть служити для живлення рухомих установок невеликої потужності, наприклад, для маломірних суден, коли доставка палива ускладнена.

Використання сонячної енергетичної установки доцільно в першу чергу для місць з великою кількістю сонячних днів. Для підвищення ефективності перетворення променевої енергії Сонця в електричну необхідна автоматична система кутового стеження за Сонцем.

Сонячні енергетичні установки розрізняються за принципом перетворення сонячної енергії і підрозділяються на теплові установки та електричні. Можлива також і комбінація теплових та електричних установок. В результаті аналізу існуючих конструкцій та технологій у сонячній енергетиці складено класифікацію сонячних енергетичних установок, зображену на рис.1. Установки розрізняються і за способом перетворення сонячних променів. Існують сонячні енергетичні установки з дзеркальними концентраторами, з направленням потужних пучків променевої енергії на об'єкт перетворення енергії в тепло або в електричний струм.

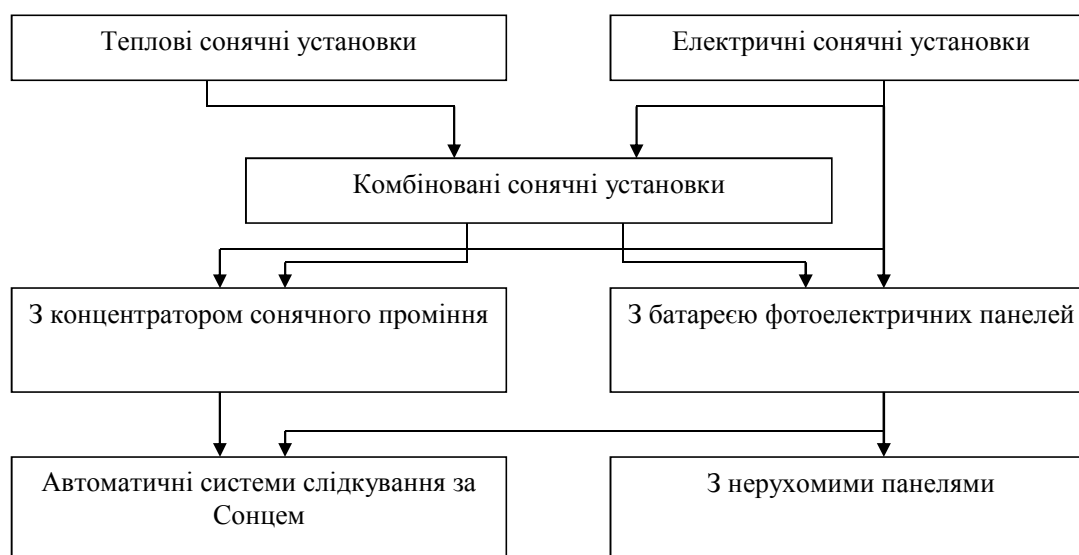


Рисунок 1. Класифікація сонячних енергетичних установок

УДК 658.511

О.С. Баца, Г. С. Олійник канд. техн. наук, доц.
Хмельницький національний університет, Україна

ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕННЯ АВТОСАЛОНУ

O.S. Batsa, G.S. Oliinyk Ph.D., Assoc. Prof.

LIGHTING OF THE CAR SHOWROOM

Освітлення приміщення автосалону грає найважливішу роль в сприйнятті інтер'єру. Освітлення автосалонів характерно тим, що світло не повинно заважати. Воно навпаки повинно підкреслювати індивідуальність кожного автотранспорту. Потенційний покупець сприймає конкретний продукт у створеній дизайнерами атмосфері. Від того, наскільки точно розставлені світлові акценти в демонстраційних залах, наскільки грамотно створена правильна атмосфера, безпосередньо залежить кількість продажів. Освітленні прилади повинні оптимально вписуватися в загальний дизайн інтер'єру.

Значення світла у інтер'єрі дуже важливе. Фактично одне й те ж саме інтер'єрне рішення здатне приймати різний вигляд при зміні джерел освітлення, їх розташування та яскравості. Природне світло, що струмує крізь широкі пластикові вікна, змішується з променями штучного освітлення, створюючи запланований світ, в якому за допомогою променів світла виділяються важливі деталі, а непотрібні маскуються в створюваних тінюваних зонах [1]. Окремі різновиди штучного освітлення надають приміщенню особливий вигляд, що дозволяє використовувати освітлювальні прилади в продуманому поєднанні, домагаючись очікуваного ефекту. Візуально об'єднати простір допомагають стельові люстри і яскраві настінні світильники. Спрямоване світло створюється за допомогою настільних ламп, бра або торшерів. Декоративне освітлення дозволяє акцентувати увагу на певній деталі інтер'єру, виділяючи її серед оточення.

Якщо говорити про сучасний підхід до освітлення приміщень, слід згадати про вбудовані (точкові) світильники. Вони найбільш доречні на підвісних стелях, оскільки потрібно невеликий простір, де можна розмістити точковий світильник. Але іноді їх вбудовують в меблі або в стіни. Вбудовані світильники рівномірно висвітлюють простір, якщо їх розташовують на однаковій відстані один від одного. Таким чином, ефективність точкових світильників може бути більшою, ніж у люстри, розташованої в центрі кімнати [2]. Вбудовані світильники бувають круглими і квадратними. Останнім часом з'являється все більше декоративних вбудованих світильників, з оригінальним зовнішнім обрамленням.

Трек-системами називають серію лампочок, підвішених на одній або декількох напрямних. Трек служить не тільки підвісним пристроєм у вигляді жорсткого направляючого або натяжного «каната», але також містить «в тілі» електропроводку. Зокрема, треки використовують для освітлення великих приміщень з високими стелями, на яких недоцільно монтувати освітлювальну систему. Світильники будуть занадто сильно віддалені від людей, що знаходяться в приміщенні. Щоб світло від лампочок було більш ефективним, його потрібно наблизити. Також світильники можна підвішувати на довгих шнурах, штангах. Домогтися оптимального наближення освітлювальних приладів можна, наприклад, за допомогою треків, які закріплюють на протилежних стінах. Є й інші типи трек-систем, коли треки кріплять тільки на стелі або на стіні. Зокрема, для закріплення серії лампочок використовують жорстку основу, в якому прокладені дроти. Такі треки значно коротше довгих гнучких трек-систем, однак з кожного елемента «жорсткого» треку можна створити систему будь-якої конфігурації,

в тому числі, дуже довгу. Важлива властивість трек-системи полягає в тому, що лампочки, закріплені на одному треку, можна повертати в різні боки, регулюючи, в залежності від потреби, напрямок світла.

Світлодіодні лампи стають практично незамінними елементами. Вони справляються не тільки з підкресленням достоїнств, але і створюють цікаві візуальні ефекти, які допоможуть приховати недоліки, якщо такі є. Такі види ламп, як підвісні модулі, світильники спрямованого світла і світлодіодні стрічки і панелі, забезпечують широкі практичні можливості додаткового декору інтер'єру. Світлодіодні стрічки, які вбудовуються в стельові і підлогові плінтуси, можуть служити відмінною підсвічуванням, підкреслюючи рівну обробку стін. Також ефектно виглядають ніші в стінах, які оснащені світлодіодними лампами. Щоб досягти таких результатів достатньо просто використовувати світлодіодні панелі, які врізаються в стелі і стіни або підвішуються на спеціальних тросах.

Особливу увагу при освітленні автосалону варто приділити аква та фіто дизайну, що здатні вдало підкреслити інтер'єр та приблизити його до природи. Сьогодні існують штучні інтер'єрні водойми, в основному вони представляють міні пейзажами з штучними спорудами, деревцями і скелями. Зовнішнє або підводне освітлення підкреслює красу такого об'єкту дизайну. Такий фонтан добре поєднуються з фіто дизайном. В середині нього можна розташувати живі квіти, а також прикрасити штучним освітленням. У фонтані вода здатна протікати по-різному, класичні "гейзери", перевернуті "амфори", а ще імітація водоспаду або джерела, а також складні варіанти водних композицій. Головною умовою при виборі декоративного фонтану є якість і надійність матеріалів, які використовуються для його виготовлення і надійність конструкції. Можна також встановити фонтан-колонну. У стелі приміщення встановлюється спеціальний плафон, в підлозі робиться басейн для збору води, і вода зі стелі до підлоги стікає по спеціально натягнутих струнах. У середині колони можна встановити вазон з рослиною або поставити відповідну скульптуру.

При проектуванні освітлення автосалонів слід максимально використовувати природне денне світло. У вечірній час доби освітлення має бути більш інтенсивним. Бажано, щоб загальне освітлення було рівномірно розсіяним, не сліпучим і комфортним для відвідувачів. Створення акцентного освітлення - важливий і не простий етап. Світильники при цьому концентруються безпосередньо на виставленому автотранспорті. Приміром, щоб підкреслити всі деталі і систематизувати кількість відблисків на поверхні, застосовують світильники, спрямовані не на сам автотранспорт, а на дзеркала з різними кутами віддзеркалення. Оригінальне освітлення підкреслює кожен автотранспорт окремо, ніби створюючи навколо нього «потік слави», і одночасно привертає увагу покупців. Також світло сприяє кращому сприйняттю автотранспорту у тих місцях експозиційної зали, де денного світла не завжди достатньо щоб роздивитися пропонований товар. Оформлення вітрин та фасаду відрізняє пропонований салон від вже існуючих, виділяє його на фоні забудови і запам'ятовується своєю оригінальністю.

Таким чином, вибір сучасного освітлення автосалону є складним та цікавим творчим процесом пошуку нових креативних рішень та підлаштування їх під потреби конкретного автосалону.

Література

1. Кузнецов Ю.В. Курс промислового дизайну.// Ю.В.Кузнецов. –Х.: НТУ ХПИ, 2008. – 160 с.
2. Рунге В. Ф., Манусевич Ю. П. Эргономика в дизайне среды: учебник. // В. Ф. Рунге, Ю. П. Манусевич –М.: Архитектура-С, 2005. – 328 с.

УДК 621.31

М.П. Баюн, Ю.М. Горщар, В.І Ковальчук.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ

M.P. Baiun, Yu. M. Horshchar, V.I. Kovalchuk.

IMPROVING THE RELIABILITY OF ELECTRICITY SUPPLY OF ENTERPRISES

Показники надійності - показники якості обслуговування, які вимірюють частоту, тривалість і обсяг перебоїв в обслуговуванні споживачів (підприємств), крім відключення, пов'язані з великими обуреннями.

Надійність характеризується здатністю системи електропостачання та її елементів, до складу яких входять лінії, силові трансформатори, електричні апарати, забезпечити підприємство і окремі об'єкти електроенергією належної якості без аварійних перерв, що приводять до порушення плану виробництва, аварій в електричній і технологічній частинах обладнання.

Надійність системи електропостачання залежить від побудови її схеми, ступеня резервування і надійності окремих елементів з врахуванням їх перевантажувальної здатності.

Для підвищення надійності потрібно дотримуватися системи стандартів, а саме:

- Нормування надійності – дотримання загальних вимоги до номенклатури і норм показників надійності, правил встановлення критеріїв відмов та граничних станів, Правила вибору та задання показників надійності в нормативно-технічній документації;

- Методів розрахунку надійності - методи розрахунку та аналізу показників надійності із врахуванням видів руйнувань і функціональної структури, методи розрахунку норм запасних частин, методи розрахунку норм надійності, оцінка надійності розподільних енергосистем на основі методів штучної нейронної мережі за допомогою системних індексів SAIDI, CAIDI, ASAI, ASUI, ENS та AENS;

- Методів забезпечення надійності – методи оптимізації показників надійності, методи врахування умов експлуатації та режимів роботи, методи забезпечення ремонтпридатності, методи конструктивного забезпечення надійності, методи технологічного забезпечення надійності та інші;

- Випробування та контроль надійності;

- Збір та оброблення інформації;

- Резервування.

Таким чином, для вибору оптимального варіанта системи електропостачання необхідно вирішити три взаємозв'язані технічні і технічно-економічні задачі: визначення надійності передбачуваних варіантів системи електропостачання; визначення капітальних затрат і річних експлуатаційних витрат, що відповідають кожному з варіантів системи електропостачання; оцінки збитків споживача від перерв в електропостачанні в залежності від надійності живлення.

Отже, дослідження способів та методів підвищення надійності системи електропостачання є актуальною задачею.

Література

1. Kalambe S, Agnihotri G. Loss minimization techniques used in distribution network: bibliographical survey. Renewable and sustainable energy reviews. 2014;29:184-200.

УДК 621.311.16

І. В. Белякова, канд. техн. наук, доц., О. О. Вакуленко, І. М. Декет
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ У ПРОМИСЛОВІСТІ ЯК ФАКТОР ЗМЕНШЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ПРОДУКЦІЇ

I. V. Beljakova, Ph. Dr., Assoc. Prof., O. O. Vakulenko, I. M. Deket
**ENERGY EFFICIENCY IN INDUSTRY AS A FACTOR
OF REDUCING COST PRODUCTS**

Нинішній стан економіки України настільки критичний, що бізнес все частіше піднімає питання про якнайшвидший вихід з карантину, адже минулорічний спад виробництва вже дається взнаки. Багато експертів кажуть про те, що промислові підприємства найближчим часом будуть змушені ще більше скорочувати виробництво й персонал, а модернізацію доведеться відкласти на далеке майбутнє. А також про те, що українська промисловість не може собі дозволити реалізовувати енергоефективні заходи, оскільки на це не вистачає ресурсів.

Про ці та інші питання, що турбують промисловців, говорили на панельній дискусії «Енергозбереження у промисловості», що відбулася 20 травня 2020 року в межах роботи Всеукраїнського онлайн-марафону «Перший тиждень енергоефективності та енергозбереження 2020», підготовленій громадською радою при Мінрегіоні.

На форумі прозвучали такі цифри: Україна споживає в середньому близько 190 млн. т у. п. на рік. Найбільша частка енергоносіїв (близько 40%) споживається при виробленні вторинних енергоносіїв – електроенергії та теплоти. З кінцевих споживачів найбільше споживають такі сектори, як промисловість (34-38%), транспорт (17-20%) і побутовий сектор (31-35%). Серед галузей промисловості більше половини енергії витрачає гірничо-металургійний комплекс [1].

Енергоємність ВВП України у 2 рази вища за середньосвітовий показник: в 2010 р. складала 0,55 т у. п. на 1000 доларів ВВП порівняно з 0,11 – для Німеччини, 0,13 – для Польщі, 0,12 - для Франції, 0,16 - для США, 0,23 - для Китаю.

Одним із завдань Енергетичної стратегії України є: створення передумов для докорінного зменшення енергоємності вітчизняної продукції за рахунок впровадження нових технологій, прогресивних стандартів, сучасних систем контролю, управління та обліку на всіх етапах виробництва, транспортування та споживання енергетичних продуктів; розвиток ринкових механізмів стимулювання енергозбереження в усіх галузях економіки.

Прогнозується збільшення обсягу виробництва ВВП майже в 3 рази, а споживання первинних енергоресурсів - тільки на 51% (з 200,6 млн. т у. п. у 2005 р. до 302,7 млн. т у. п. - у 2030 р.). Досягнення такого рівня планується здійснити за рахунок двох основних факторів:

- технічного (технологічного) енергозбереження, що передбачає модернізацію або заміну енергоємних наявних технологій, підвищення енергоефективності промисловості та соціально-комунального сектору економіки, зменшення втрат енергоресурсів;

- структурного енергозбереження, що передбачає докорінні структурні зміни для створення малоенергоємної та малоресурсної економіки шляхом впровадження новітніх технологій [2].

Оцінка значущості факторів, що впливають на енергоефективність промислових

підприємств і виділення найбільш значущих є необхідною для створення методики оцінки впливу даних факторів на енергоефективність та розробки заходів з підвищення енергоефективності промислових підприємств. Для аналізу значущості факторів через неможливість кількісної оцінки деяких з них вибирають метод експертних оцінок, а саме метод безпосереднього оцінювання в процесі опитування респондентів.

В якості результативного показника Y вибраний один з показників енергетичної ефективності підприємства (питомі енергетичні витрати на 1 грн. випуску продукції). В якості ознак-факторів $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, що впливають на результативний показник Y , вибрані: X_1 - обсяг випуску продукції, млн. грн.; X_2 - витрати на утримання енергопостачальних мереж, млн. грн.; X_3 - інвестиції в програми з енергозбереження, млн. грн.; X_4 - чисельність персоналу, осіб; X_5 - середня заробітна плата, тис. грн.; X_6 - вироблення власних енергетичних ресурсів, част.; X_7 - питома матеріаломісткість продукції, грн./од. прод.; X_8 - середня тривалість робочих змін, год.; X_9 - середній розряд робочих; X_{10} - кількість структурних підрозділів; X_{11} - загальна площа приміщень, забезпечених енергоресурсами, м²; X_{12} - коефіцієнт завантаження обладнання; X_{13} - коефіцієнт фактичної енергоозброєності праці (кВт/чол.); X_{14} - озброєність праці основним капіталом, тис. грн./чол; X_{15} - питома вага обладнання у вартості основного капіталу, част. [2].

Ступінь узгодженості оцінок експертів визначають за допомогою коефіцієнта множинної рангової кореляції (коефіцієнта конкордації Кендала) W згідно виразу: $W = 12 \cdot S / m^2 \cdot (n^3 - n)$, де m - кількість експертів; n - число факторів; S - сума квадратів

різниць рангів і визначається з виразу: $S = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$.

Коефіцієнт конкордації може змінюватися від 0 до 1. Якщо він істотно відрізняється від нуля ($W \geq 0,5$), то можна вважати, що між думками експертів є певна згода. Якщо коефіцієнт конкордації недостатній ($W \leq 0,5$), то необхідно провести аналіз причин негативного результату.

При коефіцієнті конкордації $W \geq 0,5$ перевіряється також гіпотеза про невинуватість згоди експертів. Для цієї процедури використовують критерій Пірсона (χ -квадрат), що визначається за формулою: $\chi_p^2 = W \cdot m \cdot (n-1)$, де $(n-1)$ - число ступенів вільності. Розрахункове значення коефіцієнта χ_p^2 порівнюється з табличним, визначеним при певному значенні числа ступенів вільності $(n-1)$. Якщо розрахункове значення критерію Пірсона більше табличного і $W \geq 0,5$, то це свідчить про наявність істотної подібності думок експертів, значущості коефіцієнта конкордації і невинуватості співпадіння думок експертів.

Згідно результатів апріорного рангування впливаючих факторів їх можна розмістити у зростаючому порядку щодо впливу на енергоефективність виробництва так: питома матеріаломісткість продукції; інвестиції у програми енергозбереження; вироблення енергетичних ресурсів власними джерелами енергії; затрати на утримання енергопостачальних мереж підприємства; об'єм випуску продукції.

Література

1. Енергоефективність у промисловості – прямий шлях до зменшення собівартості продукції та підвищення конкурентоздатності // Режим доступу: <https://sae.gov.ua/uk/news/2809>.

2. Севастьянов Р. В. Енергоефективність промислових підприємств України та бар'єри з її впровадження // Екон. вісник Запоріз. держ. інж. академії. - 2016. - Вип. 1. - С. 28-35.

УДК 620.92

І. В. Белякова, канд. техн. наук, доц., О. О. Вакуленко; М. П. Шпунт
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМУНАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

I. V. Beljakova, Ph. Dr., Assoc. Prof.; O. O. Vakulenko, M. P. Shpunt
**IMPROVING THE ENERGY SUPPLY SYSTEMS EFFICIENCY
OF MUNICIPAL INSTITUTIONS**

В нинішній час енергоефективністю намагаються займатись усі - громадяни, об'єднання громадян, ОСББ, органи влади. Уряд створює систему Державної підтримки населення та ОСББ за програмами енергозбереження. В рамках цільових Програм енергоефективності та енергозбереження органи влади, як на місцевому, так і на районному й обласному рівнях, щороку витрачають чималі кошти на заходи з енергоефективності в бюджетній сфері.

Наприклад, у Закарпатській області протягом 2014 року у 30-ти загальноосвітніх школах та 16-ти дошкільних навчальних закладах котельні переведено на тверде опалення (дрова або брикети), у 34-х ЗОШ та 33-ти ДНЗ – на електороопалення. Також здійснено заміну вікон у 193-х закладах, дверей – у 237-х освітніх установах. У цьому напрямку проводиться велика робота, однак важливо знати і про її результативність [1].

У 2015 році неурядова природоохоронна організація РМЕО «ЕКОСФЕРА» вперше здійснила оцінку енергоефективності закладів освіти у Закарпатській області. До найбільш енергоефективних класів А і В потрапило 40% оцінених закладів освіти, до класів середньої енергоефективності С і D - 47%, а найбільш енергонеефективними виявились 13% закладів освіти (класи E,F,G). Це ті установи, які, фактично, опалюють атмосферу.

Звертає на себе увагу факт, що у частини енергонеефективних установ перед опалювальним сезоном 2014-2015 років були замінені котли на альтернативне джерело (дрова чи електрику). Це дещо зменшило витрати на енергоносії у грошовому вираженні (з'явилась, наче, економія), однак, жодним чином, не підвищило енергоефективність закладу й тепло не зберігалось у приміщенні, а втрачалось у довкілля.

Проблеми впровадження енергоефективних заходів такі:

- 1) не ведеться моніторинг щоденних витрат енергоносіїв у бюджетних установах;
- 2) перед модернізацією будь-якого освітнього закладу (заміни вікон, дверей, утеплення стін чи заміни котлів) не проводяться енергоаудити, результатом яких є чітка проектна документація з аргументованим комплексом першочергових заходів та розрахунками очікуваної економії енергоресурсів;
- 3) не ведеться моніторинг енерговитрат вже модернізованих закладів.

Як показує світова практика, будь-яким заходам з енергозбереження, які потребують значних коштів, передують проста і зрозуміла організаційна та мотиваційна робота, яка не потребує великих затрат. Наприклад, впровадження системи муніципального енергоменеджменту, початковою ланкою якого є енергомоніторинг. Однак механізми мотивації працівників бюджетної сфери економити енергоносії у нас сьогодні відсутні.

Для підвищення ефективності систем освітлення комунальних закладів доцільним є використання джерел світла, які більш ефективні і мають більшу світлову

віддачу. Наприклад, такими джерелами світла можуть бути використані світлодіодні світильники для зовнішнього освітлення типу Lukoza LED MOD-55-3. При світловому потоці 24750 Лм проти 24000 Лм лампи ДРЛ-400 їх потужності різняться в 2,4 рази (165 проти 400 Вт).

Системи управління освітленням найбільш ефективні, якщо вони суміщені з сучасними модернізованими системами освітлювальної арматури, що дає можливість зекономити до 30% електроенергії у закладах із значною кількістю учнів чи дітей.

Одним із пристроїв, здатних зробити значний внесок в економію енергії, є тепловий насос. Його застосування дає такі переваги: економічність (на 1 кВт споживаної електроенергії – виробляє до 5 кВт тепла); надійність, безпечність і екологічність (всі процеси відбуваються всередині вакуумованого замкненого контуру); можливість як обігріву, так і охолодження.

При розрахунку енергоефективності будівлі щодо її теплового балансу необхідно також враховувати її орієнтацію до сонця та отриману сонячну радіацію, а також теплову радіацію через вікна. Згідно [2] загальні теплонадходження від сонячної

радіації розраховують за формулою: $Q_{sol} = \left(\sum_{k=1}^n \Phi_{sol,mn,k} \right) \cdot t$, де $\Phi_{sol,mn,k}$ - усереднений

тепловий потік від k -того джерела місця розташування будівлі, Bm ; t – тривалість дії теплового потоку, год. Сонячні теплонадходження через k -тий елемент будівлі:

$\Phi_{sol,k} = F_{sh,ob,k} \cdot A_{sol,k} \cdot I_{sol,k} - F_{r,k} \cdot \Phi_{r,k}$, де $F_{sh,ob,k}$ - коефіцієнт затінення перешкодами для k -

тої поверхні; $A_{sol,k}$ - еквівалентна площа інсоляції k -тої поверхні, m^2 ; $I_{sol,k}$ - сонячна

радіація – значення енергетичної освітленості сприймаючої площі k -тої поверхні, Bm/m^2 ; $F_{r,k}$ - коефіцієнт форми між елементом будівлі та небосхилом, який приймають

$F_{r,k} = 1$ - для незатіненого горизонтального даху та $F_{r,k} = 0,5$ - для незатіненої

вертикальної стіни; $\Phi_{r,k}$ - додатковий тепловий потік внаслідок теплового

випромінювання в атмосферу від k -того елемента будівлі. Еквівалентну площу інсоляції застакленого елемента оболонки будівлі (наприклад, вікна) розраховують за

формулою: $A_{sol} = F_{sh,gl} \cdot g_{gl} \cdot (1 - F_F) \cdot A_{w,p}$, де $F_{sh,gl}$ - коефіцієнт затінення за допомогою

рухомих засобів ($F_{sh,gl} = 1$ - при відсутності затінення); g_{gl} - загальний коефіцієнт

пропускання сонячної радіації світлопрозорої частини елемента будівлі ($g_{gl} = 0,67$ для

вікон з подвійним склінням та селективним покриттям); F_F - частка площі обрамлення застакленого елемента; $A_{w,p}$ - загальна площа проекції застакленого елемента, m^2 .

Енергомоніторинг будівель дозволяє без будь-яких капітальних затрат заощаджувати до 10% енергоспоживання, що обчислюється сотнями тисяч гривень. Ці кошти можна спрямувати на конкретні заходи з підвищення енергоефективності закладів бюджетної сфери. Таким чином, економія енергоресурсів вивільняє бюджетні кошти для подальших заходів з економії енергоресурсів. Це - невичерпний ресурс на найближчі роки.

Література

1. Станкевич-Волосянчук О. Енергоефективність як шлях до заощадження. Бюджетна сфера Закарпаття // Режим доступу: <https://zakarpattya.net.ua/News/151536-Enerhoefektyvnist-iak-shliakh-do-zaoshchadzhennia.-Biudzhetna-sfera-Zakarpattia>.

2. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні: ДСТУ Б А.2.2-12:2015 – [Чинний від 2016-01-01] / Мінрегіон України. – К: Укрархбудінформ, 2015. – 140 с. – (Національний стандарт України).

УДК 621.316.1

І. В. Белякова, канд. техн. наук, доц., О. О. Вакуленко, Р. П. Фіголь
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ СЕРЕДНЬОГО КЛАСУ НАПРУГИ

I. V. Beljakova, Ph. Dr., Assoc. Prof., O. O. Vakulenko; R. P. Pihol
**DISTRIBUTION ELECTRICAL NETWORKS DEVELOPMENT PROSPECTS
OF THE MIDDLE CLASS VOLTAGE**

На сьогодні розподільні електричні мережі (ЕМ) напругою 10(6) кВ майже вичерпали резерв пропускної здатності, мають надзвичайно низький рівень автоматизації, дистанційне управління обмежене застосуванням застарілого обладнання на трансформаторних підстанціях (ТП); мережі, як правило, дуже розгалужені, мають значну протяжність (15 ... 25) км, іноді до 50 км, секціонування їх практично всюди забезпечується лінійними роз'єднувачами, а застосування сучасних реклоузерів не поширене.

Загальна протяжність розподільних електричних мереж в Україні на сьогодні складає: 0,4 кВ – 432 тис. км; 6-10 кВ – 321 тис. км і має тенденцію до щорічного зростання. В незадовільному технічному стані знаходиться 78 тис. км повітряних ліній напругою 0,4 ... 150 кВ, а також майже 32 тис. трансформаторних підстанцій і розподільчих пунктів 6(10) кВ та 250 - 35 ... 150 кВ. Тобто, ЕМ, їх схеми та обладнання у сучасному стані концептуально не адаптовані до вимог, які стоять перед сферою енергозабезпечення.

Завдяки цим вадам, ЕМ 10(6) кВ об'єктивно погіршують міжнародно признані показники щодо надійності електропостачання споживачів: індекс середньої тривалості відключень ($SAIDI = \sum_{i=1}^m n_i \cdot T_i / N_c$, де m - кількість ділянок ЕМ; n_i - кількість споживачів на i -тій ділянці; T_i - щорічна тривалість перерв електропостачання споживачів; N_c - загальна кількість споживачів) та індекс середньої частоти відключень ($SAIFI = \sum_{i=1}^m n_i \cdot \lambda_i / N_c$, де λ_i - інтенсивність відмов на i -тій ділянці ЕМ). Так, реальна тривалість перерв електропостачання в Україні сягає від 580 до 870 хвилин, тоді як у країнах ЄС – до 40 хвилин [1].

Клас напруги 20 кВ в порівнянні з напругою 10 кВ має низку переваг. Перша перевага - це велика пропускна потужність, що особливо важливо в умовах сучасного збільшення споживання електроенергії, причому, як в промисловості, так і в побуті. Наприклад, кабельна лінія на напругу 20 кВ перетином 240 мм² здатна передати потужність рівну 13,7 МВ·А, в той час як на напрузі 10 кВ - тільки 6,1 МВ·А.

Друга перевага мереж 20 кВ - це зниження втрат електроенергії і напруги на передачу. Наприклад, при виборі перетину проводів повітряних ЛЕП слід керуватися технічними вимогами і, в першу чергу, допустимого струмового навантаженням. В цьому випадку, для однієї і тієї ж потужності навантаження перетин проводів (F10 чи F20) на напругах 10 і 20 кВ будуть відрізнятися в 2-3 рази (F10 > F20); до того ж відношення втрат потужності ΔP_{10} при напрузі 10 кВ і ΔP_{20} при напрузі 20 кВ $\Delta P_{10} / \Delta P_{20} = (R_{10} / R_{20}) / (U_{10} / U_{20})^2$ буде перебувати в межах (1,3 ... 1,6), тобто втрати потужності на напрузі 20 кВ будуть в 1,5 рази меншими, ніж при 10 кВ. Таке ж співвідношення зберігається і для відношень втрат напруги [2].

Електрообладнання на клас напруги 20 кВ доцільніше застосувати у внутрішньоцехових промислових і міських ЕМ зі значною територіальною щільністю навантаження та сільських ЕМ при передаванні значної потужності у віддалені пункти. В порівнянні з напругою 35 кВ ТП на 20 кВ комплектні й повністю заводського виготовлення; електричні апарати та кабелі такого класу менш матеріалоємні, тобто більш легкі та дешевші.

На даний час визначено основні проблеми переведення розподільних ЕМ з номінальної напруги 10(6) кВ на напругу 20 кВ:

- відсутність широкої лінійки електрообладнання на номінал напруги 20 кВ;
- відсутність досконалої нормативно-правової бази використання в енергосистемі України напруги 20 кВ як одного з ключових аспектів переходу до моделей «розумних» ЕМ (Smart Grid та Microgrid);
- відсутність партнерських програм з країнами, які вже використовують технологію середнього класу напруги 20 кВ;
- відсутність проектів сценарного типу, які враховували б особливості переведення частин ЕМ з напруги 6 (10) кВ на напругу 20 кВ з паралельною роботою основної кількості цих мереж.

Найбільш ефективним критерієм для техніко-економічного порівняння стратегій розвитку ЕМ на номінальних напругах 10 чи 20 кВ є дослідження мінімуму *сумарних дисконтованих витрат* [3]. За умови залучення інвестицій протягом одного року такі витрати оцінюють за формулою: $Z_{dc} = \frac{B}{E} + K - L$, де B - витрати на експлуатацію та обслуговування ЕМ й витрати на покриття втрат електричної енергії; K - капіталовкладення в реконструкцію ЕМ; L - ліквідна вартість устаткування, що демонтується; $E = 0,1$ - норма дисконту.

З розрахунку досліджуваної ЕМ [3] випливає, що кращими техніко-економічними показниками (майже 10% дисконтованих витрат) характеризується варіант реконструкції розподільної ЕМ з переведенням живлення на номінальну напругу 20 кВ. Період повернення капіталу T_n дорівнює року t розрахункового періоду, після якого кумулятивна сума чистих грошових потоків Π_{dc} переходить з від'ємної зони

в додатну і визначається за виразом: $\Pi_{dc} = \sum_{t=1}^{T_n} \Pi_{ct} / (1 + E)^t = 0$, де Π_{ct} - чистий прибуток в t -й рік розрахункового періоду. Слід зазначити, що при розрахунку періоду повернення капіталів слід враховувати зростання споживання електроенергії й динаміку зміни кумулятивної суми чистих грошових потоків.

Застосування напруги 20 кВ та використання сучасного обладнання, а саме: елегазових, вакуумних вимикачів, реклоузерів, мачтових ТП дозволить перейти на вищий рівень надійного комплексного централізованого електропостачання споживачів України, зменшити (обмежити) струми к.з., знизити втрати електричної енергії, покращити енергозбереження і безпеку при експлуатації електромереж.

Література

1. Циганенко Б. В. Перспективи переведення розподільних мереж України на номінальну напругу 20 кВ // Наук. праці Він. нац. техн. ун-ту. Енергетика та електротехніка - 2016. - №1. - С. 1–4.
2. Буре И. Г. Повышение напряжения до 20-25 кВ и качество электроэнергии в распределительных сетях // Электро.- 2005.- № 5.- С. 30–32.
3. Бахор З. М. Техніко-економічні аспекти впровадження електричних мереж напругою 20 кВ / З. М. Бахор, А. Б. Козовий та ін. // Вісник Він. політехн. ін-ту. - 2018. - №1. - С. 53–58.

УДК 621.31; 621.32

М. М. Брегін, Ю. О. Чубатий

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ ТА
ЇХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ДЛЯ ВІДКРИТИХ СПОРТИВНИХ
МАЙДАНЧИКІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ**

M. M. Bregin, Yu. O. Chubatiy

**MODELING AND ANALYSIS OF CHARACTERISTICS OF LIGHTING SYSTEMS
AND THEIR POWER SUPPLY FOR SPORTS GROUNDS OF SCHOOLS OF
GENERAL EDUCATION**

Проведений аналіз показав, що менше ніж у 10% загальноосвітніх шкіл Тернополя та області присутнє освітлення спортивних майданчиків. Як правило, системи освітлення встановлено за кошти рекламодавців, спонсорів, в одиничних випадках – меценатів, тому вкрай рідко в освітлювальних установках враховані нормативні значення світлотехнічних характеристик, які ставляться до світлового поля такого освітлювального об'єкту.

У роботі подано рекомендації для вибору сучасних світлових приладів, джерел світла (в основному світлодіодних), що у них використовуються, по основних світлотехнічних та електротехнічних характеристиках, таких як світловий потік, його індикатриса розсіювання, кольорова температура випромінювання і відповідних спектральних його склад, енергоощадне споживання електроенергії, терміну служби. Запропоновано варіанти застосування світлових приладів з відповідними джерелами в освітлювальних установках для відкритих шкільних спортивних майданчиків.

У пакеті прикладних програм „DiaLux” проведено моделювання світлового середовища на освітлювальному об'єкті, а саме: розрахунок висоти встановлення світильників прожекторного типу, значень рівнів освітленості на нормованих горизонтальній (на висоті 1 м над поверхнею майданчика) та поздовжній і поперечній вертикальних площинах з врахуванням коефіцієнтів нерівномірності освітлення.

У середовищі пакету прикладних програм „MathCAD” розроблено програми перевірки розрахунку рівнів освітленості нормованих площин спортивних майданчиків. Показано, що відносні похибки значень освітленості на нормованих площинах, розрахованих у „DiaLux” та „MathCAD” становлять від 2 до 7%.

Графічне представлення результатів розрахунку освітленості, 3D моделі спортивного майданчику разом із працюючою освітлювальною установкою можливо відтворювати не лише у середовищі „DiaLux”, а й переносити у пакети „AutoCAD”, „Компас”, де більш зручно створювати реальні будівельні проекти для безпосередніх виконавців.

У програмах було враховано обмеження при розробці проектів освітлення відкритих площадок спортивного призначення, що ставлять до рівномірності розподілу освітленості. Коефіцієнти нерівномірності освітленості приймалися рівними 0,35-0,5 для горизонтальної площини та 0,4-0,55 для вертикальних площин освітлювального спортивного майданчику.

Розрахунок, перевірка, порівняння значень кривих сили світла, фотометричного тіла світлових приладів проводилася в „DiaLux”, „MathCAD” та в електронних таблицях „Excel”.

Варто ставити певні вимоги і до спектральної густини світлового потоку для природнього відтворення кольору не лише при візуальному спостереженні за

тренуваннями чи змаганнями, а й для правильного відтворення кольору при фото чи відео зйомках. Індекс кольоропередачі джерел світла, мав би перевищувати значення 80 (оптимально 90).

У змодельованих освітлювальних установках використовувалися як світильники вітчизняного (ВАТ «Ватра» м. Тернопіль) та іноземного виробництва. Ці прилади було вибрано з врахуванням їх роботи в складних умовах навколишнього середовища. Рівень захисту у них складав IP65.

Джерела світла для систем освітлення вибиралися сумарною потужністю 250-400 Вт (кількість окремих надяскравих світлодіодів потужністю 7, 11, 13 Вт у прожекторі із вбудованим блоком живлення змінювалася в межах від 20 до 50 штук). Електропостачання проектувалося від одно- чи трьохфазної мережі напругою 220 В. Загальна потужністю, що використовується освітлювальними приладами становила 0,5-2,3 кВт (в залежності від геометричних розмірів освітлювальної території). Рівні освітленості горизонтальної площини проектувалися 150-250 лк, вертикальних поздовжніх і поперечних площин 130-350 лм.

Література

1. Комп'ютерне проектування освітлення спортивних споруд – Назаренко Л. А.; Салтиков В.О.; Васильєва Ю. О.; Ляшенко О. М. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2013.
2. СНіП 2-05-08. Природнє та штучне освітлення. Будівельні норми і правила. Светотехника. 2008, №2.
3. Кунго Я.А., Твардовский П.М. Автоматизация управления и регулирования напряжения в осветительных установках. – М.: Энергия, 1999.
4. Тиходеєв П.М., – Световые измерения в светотехнике. М.: Госэнергоиздат. 1998.
5. Кнорринг Г.М. Осветительные установки. Л.: – Энергоиздат, Ленинград. отделение, 1995.

УДК 621.31

Д.О. Герман, В.В. Луців, С.Б. Стасін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАХОДИ ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

D.O. Herman, V.V. Lutsiv, S.B. Stasin.

LOSS REDUCTION MEASURES IN THE POWER SUPPLY SYSTEM

Втрати в мережі під час передачі і розподілу електричної енергії вважаються основним в будь-якій енергосистемі. Через експоненціальне зростання попиту на електроенергію, конкурентного ринку енергії і екологічних обмежень, системи часто працюють в умовах перевантаження, і втрати на розподілення енергії стали серйозною проблемою. Для повного досягнення економічної вигоди, забезпечення прийнятної якості електроенергії та підвищення ефективності, створили дуже багатообіцяюче середовище для мінімізації втрат і сучасних методів експлуатації. Загальна потужність, що отримується системою розподілу, визначається як різниця між загальною генерацією електроенергії і втратами потужності при передачі. Мінімізація втрат потужності - єдина альтернатива для підвищення ефективності системи розподілу. Найчастіше використовуються такі методи:

1. розподіл конденсаторів (можливо в системах розподілу високої напруги);
2. реконфігурація мережі (можливо в системах розподілу низької напруги);
3. встановлення розподільчих генераторів, наприклад, коли ізольовані невеликі фотоелектричні установки або повітряні електростанції підключаються в розподільну систему);
4. встановлення розподільчого статистичного компенсатора.

Традиційно мінімізація втрат в основному зосереджена на оптимізації реконфігурації мережі або розподілі конденсаторів для підтримки реактивної потужності.

Реконфігурація мережі.

Це життєво важлива технологія для мінімізації втрат. У первинній системі розподілу присутні два вимикачі: це секційні вимикачі (закриті вимикачі) та перемикачі (розмикачі). Процес, який бере участь у реконфігурації мережі, - це одночасна робота секціонуючих та перев'язуючих перемикачів у фідерах, що змінює топологічну структуру. Основними перевагами реконфігурації є:

1. відновлення електропостачання під час несправності фідера;
2. обслуговування мережі за допомогою планування відключень;
3. полегшення перевантаження мережі, покращення напруги шини та мінімізація втрат.

Розподіл конденсаторів.

Встановлено, що використання методу розподілення конденсаторів є можливим у системах розподілу високої напруги. Основними перевагами розподілу конденсаторів в електророзподільних системах є:

1. управління перетоками потужності;
2. мінімізація потужності та втрат енергії;
3. підвищення стабільності напруги;
4. керування значенням напруги;
5. корекція коефіцієнта потужності.

Конденсатор – це джерело реактивної потужності, яке зменшує величину індуктивного реактивного опору лінійного навантаження; він може мінімізувати втрати

реактивної потужності шляхом розподілу шунтуючих конденсаторів. Основними проблемами в методах розподілу конденсаторів є:

1. відповідний підбір конденсаторних блоків;
2. розташування або розміщення конденсаторів;
3. розмір конденсаторів для досягнення наступних результатів:
 - а) мінімізація втрат потужності;
 - б) краще регулювання напруги;
 - в) контроль коефіцієнта потужності.

Розподільчі генератори.

В останні роки інтеграція розподільчих генераторів (РГ) у мережу зростає швидкими темпами. Зростання високого рівня проникнення РГ зміщує модель мережі від традиційних централізованих систем. Вплив проникнення РГ у існуючу розподільчу мережу класифікується на основі трьох основних аспектів, що стосуються екологічних, економічних та технічних впливів. Також зазначається, що невідповідний розподіл РГ, негативно впливає на продуктивність мережі. Таким чином, щоб максимізувати переваги, необхідно визначити відповідний розмір та місце розташування РГ, не порушуючи поточної системної інфраструктури.

Розподільчий статистичний компенсатор.

РСК - це маневровий пристрій споживача, що використовується в розподільчих мережах і здатний швидко та ефективно вводити та поглинати реактивну потужність. Загалом вводить струм в точку спільного зчеплення в мережі, що допомагає подолати проблему розподілу через значне зменшення втрат потужності, корекцію коефіцієнта потужності та зменшення гармоніки в системах розподілу.

Зниження комерційних втрат електроенергії.

Основними заходами щодо зниження комерційних втрат електроенергії є: вдосконалення систем обліку електроенергії, і перш за все, впровадження АСКОЕ на електричних станціях, підстанціях, у великих споживачів з поступовим переходом до впровадження АСКОЕ ПС; інформаційна та функціональна ув'язка АСКОЕ і автоматизованих систем диспетчерського управління (АСДУ); створення автоматизованих баз даних по споживачах електроенергії (юридичних і фізичних особах) з їхньою прив'язкою до електричних мереж для контролю за динамікою споживання електроенергії (по місяцях і роках) і її відповідності динаміці обсягу продукції, що випускається. Постійно проводиться робота з удосконалення і модернізації систем обліку електроенергії, забезпечення нормування умов застосування приладів обліку, встановлення додаткових приладів обліку і лічильників з передоплатою. Налагоджується випуск захищених приладів обліку від несанкціонованого доступу, організовується розвиток систем обліку електроенергії в мережевих компаніях відповідно до концепції Smart metering, якою передбачається впровадження передоплати, контролю оплати, багатотарифного меню та функції віддаленого збору даних тощо.

Література

1. Kalambe S, Agnihotri G. Loss minimization techniques used in distribution network: bibliographical survey. Renewable and sustainable energy reviews. 2014;29:184-200.2.
2. Nguyen TT, Truong AV. Distribution network reconfiguration for power loss minimization and voltage profile improvement using cuckoo search algorithm. International Journal of Electrical Power & Energy Systems. 2015;68:233-242.22.

УДК 621.321

Н.О. Гоцанюк, Н.А. Куземко канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ

N.O. Hotsaniuk, N.A. Kuzemko Ph.D., Assoc. Prof.

ENERGY EFFICIENCY OF THERMOELECTRIC MODULES USING

Термоелектричні джерела електричної енергії, або, як їх прийнято називати – термоелектричні генератори (ТЕГ) мають ряд властивостей, які забезпечують їм все більш широке та різноманітне застосування. До таких властивостей відносяться безшумність та тривалий ресурс роботи, можливість функціонування в екстремальних умовах, при великих механічних навантаженнях, в умовах космічного простору та ін. Особливо привабливим у використанні ТЕГ є можливість прямого перетворення тепла в електричну енергію. Ще однією привабливою перевагою термоелектричних джерел є незалежність їх коефіцієнту корисної дії та ресурсу від потужності. Це дає можливість створювати надійні та компактні джерела електричної енергії малих потужностей, від сотень до одиниць ват і навіть менших. Такими джерелами ефективно розв'язуються проблеми довготривалого живлення автономних пристроїв в умовах відсутності їх обслуговування.

Такі унікальні властивості ТЕГ досягаються завдяки використанню джерел тепла тривалої та стабільної дії. Для цього у таких термогенераторах, в основному, використовують ізотопи, що виділяють тепло за рахунок радіоактивного розпаду.

На жаль, ізотопні джерела тепла є радіоактивними і, отже, екологічно небезпечними та дорогими. Найбільш привабливими в цьому відношенні є відновлювальні джерела теплової енергії, які в поєднанні з термоелектричними перетворювачами дозволяють реалізувати їх принципovu перевагу – можливість функціонування при невеликих перепадах температури.

Термоелектрика є перспективним науково-технічним напрямком, який заснований на використанні прямого, безмашинного перетворення теплової енергії у електричну шляхом використання термоелектричних ефектів (ефект Пельтьє, ефект Зеебека). Термоелектричні перетворювачі енергії мають ряд привабливих властивостей. Серед них – відсутність рухомих частин, можливість функціонування без обслуговування, практично необмежений ресурс роботи, стійкість до екстремальних навантажень. Такі особливості термоелектричних джерел енергії забезпечили їх успішне використання в першу чергу на транспорті.

Однак реалізація цих та багатьох інших можливостей використання термоелектричних генераторів стримується тим, що у даний час вони мають недостатньо високий ККД і високу вартість. Тому актуальна постановка досліджень і розробка технологій, якими би розв'язувались проблеми підвищення ККД ТЕГ, зниження їх вартості до рівня, який забезпечив би рентабельність їх широкого практичного використання.

Література

1. Фреїк Д. М. Досягнення і проблеми термоелектрики // Д. М. Фреїк, Л. І. Никируй, М. О. Галушак, Г. Д. Матеїк. Фізика і хімія твердого тіла. – 2012. - № 2. – С.297-318.

2. Анатичук Л. И. Термоэлектричество, Т2: Термоэлектрические преобразователи энергии. Термоэлементы. Элементная база термоэлектричества // Л. И. Анатичук. – Київ, Чернівці: Інститут термоелектрики, 2003. – 376 с.

УДК 621.3

А.В. Головко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬ ЕЛЕКТРОЕНЕГРІЯ

A.V. Holovko

ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRICAL SAVING

Обсяг запасів викопних джерел енергії є обмеженим, тому нагальною задачею є економія енергетичних ресурсів, для вирішення якої доцільно вживати ряд заходів з підвищення енергозбереження і енергоефективності, основними з них є:

- використання пристроїв та устаткування з малим споживанням енергії;
- використання енергоефективних технологій для генерування та транспортуванні енергії;
- теплоізоляція будівель;
- заміщення викопних джерел енергії на відновлювальні.

Нині виготовляють широку номенклатуру хімічних джерел струму. Доцільність використання кожного з яких, залежить від його характеристик. У малопотужній апаратурі (годинниках, калькуляторах, електронних термометрах) використовують дешеві марганець-цинкові гальванічні елементи. В більш потужних електронних пристроях (мобільних телефонах, ноутбуках, фотоапаратах, безперебійних джерелах живлення) – NiMH, Li-ion, Li-pol акумулятори. Однією з провідних сфер використання акумуляторів електричної енергії є відновлювальна енергетика, де їх застосовують для накопичення і перерозподілу в часі нестабільної енергії природних джерел (Сонця, вітру) для засобів великої потужності.

Біопаливо є одним з найдешевших типів відновлювальних джерел енергії. Основним ресурсом для виробництва біопалива є деревина, відходи деревообробної промисловості, крохмаловмісні (картопля, зернові) і олійні (соняшник, ріпак, рапс, кокосова пальма, льон, кукурудза) культури, з яких виготовляють бензин, біодизель, мастила, а також етанол.

Системи когенерації енергії дозволяють підвищити ККД перероблення первинних енергоносіїв у теплову і електричну форми енергії. Серед когенераційних установок доцільно виділити теплоелектроцентралі і паливні елементи, сумарний ККД яких досягає 80 %.

Теплові насоси – пристрої для перетворення низькотемпературної енергії природних джерел (грунту, водойм, підземних вод) у високотемпературну енергію, яку можна використовувати для систем опалення і системи гарячого водопостачання. Для виробництва 1 кВт теплової енергії тепловим насосом необхідно лише (200-300) Вт електричної енергії, іншу частину енергії відбирають від низькотемпературних джерел тепла (грунту, водойм), тому ці пристрої мають найбільшу ефективність серед відомих аналогів.

Сонячна енергія має найбільший потенціал серед відновлювальних джерел енергії, її потужність 1.7·10¹⁴ кВт. У зв'язку з цим сонячна енергетика є одним з найперспективніших відновлювальних енергоносіїв, яку використовують для генерування теплової і електричної енергії. Нестабільність і низька питома потужність сонячного випромінювання, максимальне значення якої 1 кВт/м², передбачає використання в системах енергозабезпечення акумуляторів енергії і систем відбору максимальної потужності, що ускладнює структуру системи у порівнянні з централізованими системами.

Енергетичний потенціал вітру становить $16.8 \cdot 10^{15}$ кВт·год (близько 1 % від енергії Сонця). Енергію вітру найчастіше використовують для генерування електричної енергії з використанням вітроелектричних установок, які бувають двох типів: з вертикальною і горизонтальною віссю обертання. На практиці частіше використовують вітроелектричні установки з горизонтальною віссю обертання, що пояснюється більшим значенням їх ККД і меншою вартістю.

Найбільшу вихідну потужність ВЕУ розвивають в узгодженому режимі роботи за певного значення параметра швидкохідності. Для забезпечення вказаного режиму роботи використовують пристрої відбору максимальної потужності на основі перетворювачів електричної енергії.

Електрична мережа повинна забезпечувати надійне, необхідної якості електропостачання, мати високий рівень безпеки, економічності експлуатації і можливість розширення. У зв'язку з тим, що транспортування енергії у електричній формі здійснюють з невеликими втратами, економічно вигідним є спорудження централізованих високопотужних генерувальних станцій з розгалуженою системою ліній електропередач. Концепція розосереджених систем електропостачання передбачає використання тепло- і електростанцій малої і середньої потужності, які об'єднані в розосереджену мережу.

Розосереджені системи електропостачання розглядають як альтернативу системі центрального електропостачання, особливо в сільських регіонах.

Впровадження зеленого тарифу сприяє підключенню відновлювальних і когенераційних джерел до центральної мережі, в результаті чого система електропостачання втрачає ієрархічну структуру. Наявність в системі ряду малопотужних джерел енергії у безпосередній близькості від споживача дає змогу:

- зменшити втрати на транспортування енергії;
- максимально використовувати потенціал відновлювальної енергетики;
- збільшити надійність постачання енергії;
- адаптувати споживання енергії до режимних і ринкових умов функціонування енергосистеми шляхом відповідного підключення/відключення споживачів.

Реалізація перерахованих переваг можлива за умови впровадження системи організації акумулювання, транспортування і розподілу енергії на основі аналізу інформації про обсяг споживання/генерування і вартість енергії кожного вузла мережі з врахуванням вартості енергії і її втрат під час транспортування від кожного генерувального вузла до споживача. Завдяки

інтелектуальному керуванню в розподілених системах можливо забезпечити:

- зниження пікового навантаження і вирівнювання графіканавантаження;
- двосторонній обмін енергії з енергосистемою;
- обмеження струмів короткого замикання і забезпечення необхідної якості електроенергії;
- безперебійне електропостачання.

У ролі акумуляторів енергії в розосереджених системах доцільно використовувати ГАЕС, маховики, електричні акумулятори енергії.

Література

1. Відновлювальні джерела енергії у локальних об'єктах / Ю.І. Якименко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря, О.Л. Іванін. – К.: ІВЦ „Політехніка”, 2001. – 114 с.

Відновлювальні джерела енергії у локальних об'єктах / Ю.І. Якименко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря, О.Л. Іванін. – К.: ІВЦ Політехніка”, 2001. – 114 с.

2. Невичерпна енергія: Кн. 1. Вітроелектрогенератори. /В.С. Кривцов, О.М. Олейников, О.І. Яковлев. – Х.: НАУ "ХАІ", Севастополь: СНТУ, 2003. – 400/

УДК 620.9:662.61.004.1

Т.О. Гусак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ БУДИНКІВ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

T.O. Husak

INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF BUILDING INSULATION BASED ON THE RESULTS OF THERMAL VISION RESEARCH

Утеплення приміщень споконвіків турбувало жителів планети Земля. Збереження ресурсів тепла – мета кожного, сплачувати за енергоносії з року в рік, за фактом, доводиться все більше і більше, тому утеплювати житло – потрібно.

У магістерській роботі поставлено завдання виконати дослідження зовнішніх огорожувальних конструкцій (далі ЗОК) будинку та за його результатами зробити аналіз, порівняння, висновки.

Основні завдання роботи :

- ознайомлення з літературою та довідниковими матеріалами;
- розгляд методів теплових випробувань;
- вибір досліджуваного об'єкту для виконання натурних досліджень ЗОК, які мають північну, північно-східну та північно-західну орієнтацію;
- запис послідовних та паралельних дій розрахунку;
- збір та підготовка приладів і вимірювальної техніки й ознайомлення з інструкціями їхнього використання;
- аналіз результатів дослідів, розрахунків;
- порівняння одержаних результатів з діючими в Україні нормами.

Наразі вибрано об'єкт досліджень (приватний будинок), вимірювальні прилади, виконано ознайомлення з літературою та довідниковими матеріалами [1–4], з інструкціями використання тепловимірювальних приладів.

У цибуліні чим більше пелюсток, тим краща тепла ізоляція. Так і в приміщеннях, які опалюються, вища якість та більша кількість теплоізоляційного матеріалу ЗОК створює комфортніші умови проживання. Натурні випробування теплоізоляційних властивостей ЗОК дадуть можливість побачити співвідношення теплофізичних параметрів фактичного утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій приватного будинку та норм державного стандарту.

Література

1. Конструкції будинків і споруд. Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій. ДСТУ Б В.2.6-101:2010. – К: Міненергобуд України, 2010. – 53 с.
2. Декуша Л.В., Воробьев Л.И., Грищенко Т.Г. и др. Компьютеризированный испытательно-измерительный комплекс для определения термического сопротивления стеклопакетов (Компьютеризованный випробувально-вимірювальний комплекс для визначення теплового опору склопакетів) / Пром. теплотехника. – 2003. – Т. 25. – №2. – С. 67–73.
3. Физические величины (Фізичні величини) / Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 1232 с.
4. Методика М00013184.5.023-01 визначення теплових потоків крізь огорожувальні конструкції // Нормативний документ Державного комітету України з енергозбереження та Державного комітету України з будівництва та архітектури. – К.: Логос, 2002. – 131 с.

УДК 620.92

Н.В. Грицик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ СТАНУ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

N.V. Gritsik.

ANALYSIS OF THE STATE OF WIND ENERGY IN UKRAINE

В даний час у світі спостерігається розвиток альтернативної енергетики. Передумовою необхідність зменшення споживання імпортованих енергоресурсів, у першу чергу – природного газу. Одним з напрямків нетрадиційної енергетики, що розвивається досить активно, є вітроенергетика. Так, згідно статистичних даних, середньорічний приріст електричної енергії за рахунок світової вітроенергетики становить в середньому 26 – 27 % і є найбільшим у порівнянні з іншими джерелами енергії. Станом на 1 вересня 2020 року загальна встановлена потужність національного вітроенергетичного сектору України становить 81,800 МВт,

На сьогодні загальний річний технічно досяжний енергетичний потенціал поновлюваних джерел енергії України в перерахуванні на умовне паливо (у. п.) становить близько 565 тис. т. у. п. У цьому числі вітроенергетичний потенціал складає близько 375 тис. т. у. п. Найбільш перспективними для розвитку вітроенергетики є такі регіони України: Автономна республіка Крим, Карпати, Львівська, Тернопільська, Івано-Франківська, узбережжя Чорного й Азовського морів, а також Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька, Донецька і Луганська області. Розподіл вітроенергетичних потужностей по областях материкової частини України показано на рис.1

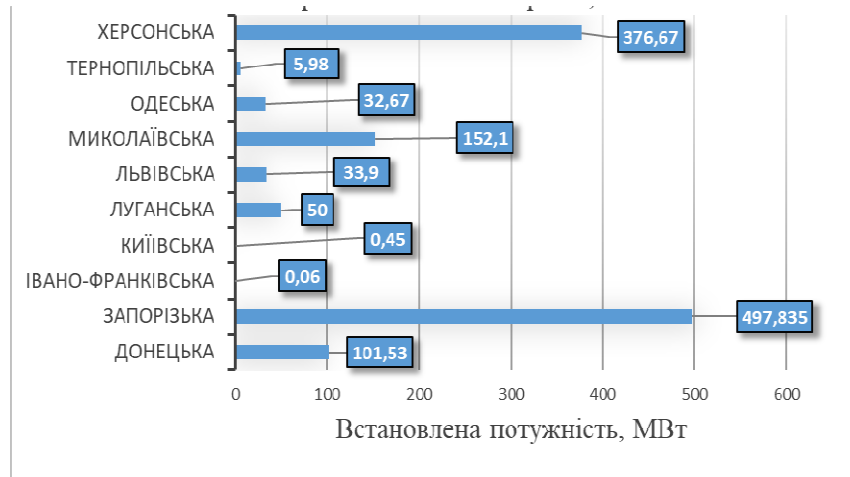


Рисунок 1. Розподіл вітроенергетичних потужностей по областях материкової частини України, МВт

розробки технічних рішень, направлених на підвищення коефіцієнту їх корисної дії і зниження порогу мінімальної швидкості вітру для номінального режиму роботи. Серед завдань можна виокремити вивчення взаємодії елементів конструкції вітроенергетичної установки при перетворенні енергії вітру. Застосування систематизованих даних щодо виконання різного типу електричних генераторів змінного струму у ВЕУ різної потужності залежно від умов експлуатації і роду навантаження дозволить максимальним чином використовувати потенціал вітрового потоку та ВЕУ і, тим самим, підвищити економічний ефект від використання нетрадиційної енергетики.

В цілому в Україні працює 76 вітроелектростанцій які поставляють екологічно чисту електроенергію до Об'єднаної енергетичної системи України за «зеленим» тарифом. Обсяг електроенергії, генерованої за рахунок вітру, в 2020 році досяг 2036,038 млн кВт·год.

На сьогодні актуальним питанням є аналіз вітроенергетичних установок (ВЕУ) з метою

УДК 628.9

С.Р. Данилів, М.С. Наконечний канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТЕРМІН ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВІТЛОДІОДНИХ СВІТИЛЬНИКІВ

S.R. Danyliv, M.S. Nakonechnyi Ph.D.

ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING THE SERVICE LIFE OF LED LAMPS

На даний час розробки в світлотехнічній галузі спрямовані на використання енергоощадних джерел світла. Передовими в цьому напрямку є світлодіодні (LED) лампи та світильники. Світлодіодний світильник - це складна система, яка складається із світлодіодного джерела світла, електронного драйвера, вторинної оптики та елементів тепловіддачі. Термін експлуатації світлодіодного джерела світла становить 25 000 - 100 000 годин. Однак на практиці він може бути зовсім іншим, і деякі світлодіодні світильники можуть вийти з ладу за час значно менший від заявленого терміну експлуатації.

Термін експлуатації світлових пристроїв, виготовлених за традиційними технологіями, оцінюється за часом виходу з ладу нитки розжарення або катода. Більшість таких ламп в процесі експлуатації демонструють прийнятні значення світлового виходу. Однак в світлодіодах немає нитки розжарення, перегорання якої визначає кінець терміну експлуатації. В результаті, в світлотехнічній індустрії прийнято визначати строк експлуатації світлодіодів періодом часу, впродовж якого світловіддача зменшується до 70% від початкової. Таке визначення терміну експлуатації в більшості випадків поширюється і на світильники. Термін експлуатації та характеристики LED-пристроїв багато в чому залежать від організації відведення тепла від світлодіода. Виходячи з даних вимірювань реальної робочої температури після установки світлодіодів в світильник, можна буде оцінити зниження його світловіддачі в процесі експлуатації. Також до факторів, що впливають на світлотехнічні характеристики світлодіодів відносяться; деградація кристалу світлодіода та деградація люмінофору, що призводить до зниження світлового потоку, та зміни колірної температури.

Ще одним фактором, що впливає на термін експлуатації світлодіодного світильника є термін служби драйвера. Якщо термін служби драйвера набагато менший, ніж світлодіодів, тоді термін служби світильника визначається терміном служби драйвера. Тому більш коректним буде говорити не про термін служби світлодіодів, а про термін служби світильника. На жаль, в рекламних матеріалах виробники часто вказують саме термін служби світлодіодів.

В 74% випадках несправностей світлодіодних світильників зумовлені саме відмовою світлодіодного драйвера, лише близько 7% несправностей спричинені відмовою світлодіодних джерел світла. Невідповідність терміну експлуатації світлодіодного джерела світла та драйвера зазвичай розглядається як найважливіша проблема надійності світлодіодних ламп та світильників. Основним компонентом що зменшує термін експлуатації світлодіодного драйвера є електролітичний конденсатор, ресурс роботи яких знаходиться в межах 2...5 тис. год. Після цього вони втрачають свою ємність, що призводить до пульсації світлового потоку. Тому багато схемотехнічних рішень спрямовані на розробку драйверів без використання електролітичних конденсаторів.

УДК 621.224-225.12; 621.311.2.21

¹М.М. Зінь, канд.техн.наук, доц., ²Ю.Б. Підгайний

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ У СФЕРІ МАЛОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ

M.M. Zin, Ph.D., Assoc. Prof., Y.B. Pidhainyi

COMMERCIALIZATION OF RESULTS OF RESEARCH WORK IN THE FIELD OF SMALL HYDROPOWER ENGINEERING

На сьогоднішній день відбувається невпинний процес переходу до енергозабезпечення на базі відновлюваних джерел енергії. Можливо, не всім це подобається, до того, мабуть, не всі можуть звикнути, але це не забаганка якогось там дядечка чи групи людей. Поверхня нашої планети вкривається вітропарками та фотовольтаїчними панелями, не пасуть задніх малі ГЕС та генерувальні енергоустановки, що використовують відновлювані джерела енергії біологічного походження. Ми переходимо в іншу, нову енергетичну еру, і це незаперечний факт. На сьогоднішній день вже не стоять питання, чи це економічно вигідно, чи це технічно можливо, чи ми до цього готові? Відповідь ствердна: вигідно, можливо, готові. Тому що це питання не грошей чи якихось там меркантильних інтересів. Це проблема глобального масштабу – стабільності клімату на всій нашій планеті, збереження звичного проживання людей, флори і фауни на величезних (всіх, і це не перебільшення) площах суші, морів та океанів, доступу до чистої води, чистого повітря та здорових, незабруднених шкідливими промисловими й побутовими відходами харчів. А глобальна катастрофа, яку ми, здається, поки що ще можемо відвернути, прийде до кожного, як COVID-19, і маска та рукавички тут уже точно не допоможуть. Не допоможе ніхто і ніщо. Ми повинні (і це питання насамперед нашого виживання) навчитися так співіснувати з природою, аби не наносити їй непоправної шкоди, з тим щоб ще не одне покоління наших нащадків раділо сходу і заходу Сонця, вдивлялося у зоряне небо, дихало чистим повітрям і дізнавалось про гігаватні ТЕС і АЕС, магістральні газо- і нафтогони з одних кінців світу в інші тільки з підручників з історії.

Ми бачимо певні проблеми у розвитку відновлювальної енергетики і знаємо шляхи їхнього вирішення. Пропонуємо свою допомогу, зокрема, у розв'язанні завдань підвищення енергоефективності генерувальних об'єктів малої гідроенергетики:

а) проектування робочих коліс пропелерних трубних гідротурбін, які забезпечують ККД цих турбін не нижче 85–90 % (для більших діаметрів робочих коліс вищі значення ККД); створення комп'ютерних 3D-моделей зазначених коліс з метою забезпечення подальшого виготовлення робочих лопатей цих коліс на сучасних верстатах з ЧПК;

б) проектування штампів для виготовлення заготовок лопатей робочих коліс пропелерних трубних гідротурбін; створення комп'ютерних 3D-моделей зазначених штампів для забезпечення подальшого їх виготовлення на сучасних верстатах з ЧПК;

в) проектування відсмоктувальних труб пропелерних трубних гідротурбін, які забезпечують ККД цих турбін не нижче 85–90 % (для більших діаметрів робочих коліс вищі значення ККД);

г) проектування пласкоремінних передач для гідроагрегатів на базі пропелерних трубних гідротурбін;

д) проектування мікроГЕС потужності 100 кВт на р. Серет нижче головного

шлюзного мосту Тернопільського ставу в рамках громадського проекту № 111 Тернопільської МТГ «Комунальне підприємство «Тернопільська гідроелектростанція (ГЕС)»» (<https://budget.e-dem.ua/6110100000/project/16378>); просимо кожного, хто читає цей текст і зареєстрований у м. Тернополі, підтримати зазначений проект;

е) випробування гідроагрегатів мікроГЕС на предмет їхньої енергоефективності (ККД); у випадку виявлення невідповідності цього показника сучасним вимогам або заявленим технічним характеристикам (які надали підприємства, що випустили складові одиниці цих агрегатів) вироблення рекомендацій щодо усунення недоліків; мова йде як про гідроагрегати діючих мікроГЕС, так і про нові гідроагрегати вітчизняного та зарубіжного виробництва.

Маючи глибокі знання і багаторічний як науковий [1–4], так і практичний досвід роботи в цій галузі, ми не можемо стояти осторонь вирішення проблем малої гідроенергетики. Ми брали участь у проектуванні та введенні в експлуатацію мікроГЕС у м. Бережани (на р. Золота Липа) та в с. Мишковичі Тернопільського р-ну (на р. Серет). Займалися проектуванням робочого апарату горизонтальних трубних пропелерних гідротурбін з метою доведення їх ККД до 90 % і вище. На жаль, багато вітчизняних малих ГЕС працюють з вкрай низькими ККД, а над підвищенням цього показника ніхто не працює. ТОВ «Мінігідро» (м. Харків) та зарубіжні виробники гідротурбінного обладнання (наприклад, польська фірма WTW) випускають високоєфективні, але дуже дорогі гідротурбіни. ТЕО проектів мікроГЕС з напорами до 3-х метрів, незважаючи навіть на пільгові «зелені» тарифи на вироблену електроенергію, не отримує позитивних висновків у випадках застосування обладнання цих виробників. Гідротурбіни може випускати будь яке машинобудівне підприємство, але не завжди вони будуть такими, як треба. Нам під силу виправити цю ситуацію. Ми можемо спроектувати для кожної турбіни «серце» – якісне та ефективне робоче колесо, яке забезпечить її ККД не нижчим, ніж 90 %. Звичайно, ми розуміємо, що ККД турбіни залежить не тільки від робочого колеса, але й від взаємного розташування напрямного і робочого апаратів, довжини та конусності відсмоктувальної труби й інших чинників, але робоче колесо відіграє тут вирішальну роль.

Запрошуємо до співпраці виробників гідротурбін та підприємства, які експлуатують малі ГЕС. Сподіваємося, що вона буде взаємовигідною і принесе свої плоди.

Література

1. Тарасенко М.Г., Зінь М.М., Підгайний Ю.Б. Шляхи прискорення темпів розвитку малої гідроенергетики в Україні / Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, 2014, Вип. 4, Сс. 56–61.

2. Тарасенко М.Г., Зінь М.М., Підгайний Ю.Б. Переваги і проблеми кількісного розвитку малої гідроенергетики та шляхи їх розв'язання / Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, 2014, Вип. 2, Сс. 31–39.

3. Зінь М.М., Підгайний Ю.Б. Сучасні тенденції розвитку малих ГЕС в Україні / Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій“ до 60-річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175-річчя з дня народження Івана Пулюя, м. Тернопіль, В-во ТНТУ, 2020, С. 203.

4. M. Zin. The ratio of diameters of turbine impellers of small hydroelectric power plants / IV International Scientific-Technical Conference "ACTUAL PROBLEMS OF RENEWABLE POWER ENGINEERING, CONSTRUCTION AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING" (Kielce, Poland), 2020, V. 2, Pp. 162, 163.

УДК 621.31

В.О. Карпенко, Я.О. Філюк, кан. тех. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА ВИРОБНИЦТВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТРАДИЦІЙНИМИ СПОСОБАМИ

V.O. Karpenko, Y.O. Filiuk, Ph.D.

THE INFLUENCE OF SOLAR ENERGY ON ELECTRICITY PRODUCTION BY TRADITIONAL METHODS

В останнє десятиліття традиційні джерела енергії становлять основну загрозу для екосистеми. Зараз світ віддає всі свої ресурси для пошуку вирішення цієї проблеми та збільшення залежності від відновлюваної джерел енергії (ВДЕ). Фотоелектрична технологія - одне з цих рішень. Фотоелектрична система (ФЕС) містить напівпровідникову панель, що перетворює сонячне світло в електрику постійного струму, та інвертор, що перетворює постійний у змінний струм, що використовується в електромережі. Встановлено, що ВДЕ у великих масштабах без спеціального контролю впливають на цілісність, надійність, безпеку та стабільність електромережі. Проте проблему не можна легко вирішити, оскільки нова проблема виникає внаслідок мінливості та періодичності сонячної енергії. Навіть якщо ми припустимо найоптимістичнішу ситуацію, коли сонячні панелі завжди будуть на сонці, потужність, генерована від фотоелектричної системи, змінюється протягом доби. Коли сонячне світло затінює хмари або навколишнє середовище, потужність фотоелектричної системи може різко впасти. Як результат, будь-яка фотоелектрична генерація, включаючи розподілену, забезпечує більше непостійної потужності, ніж навантаження від споживачів. Для зменшення можливого негативного впливу відновлюваних джерел енергії на роботу електроенергетичної системи в багатьох країнах окрім вимоги обов'язкового прогнозування потужності вітрових та сонячних електростанцій існують спеціальні вимоги, що регламентують поведінку їх в певних ситуаціях (так звані "Grid code"). Згідно цих вимог вітроелектрична система (ВЕС) та ФЕС повинні мати можливість підтримки балансу активної потужності, постачати реактивну потужність до мережі, та виконувати контроль частоти і напруги в точці приєднання.

Заходи щодо зменшення негативного впливу ВДЕ на надійність роботи енергосистеми можна поділити на такі що не вимагають втручання в існуючу структуру енергосистеми (як електростанцій так і електричних мереж) та такі, що потребують зміни структури енергетичної системи.

До перших можна віднести наступні заходи:

1. Встановлення спеціальних вимог до роботи ВЕС та ФЕС в електроенергетичній системі.
2. Використання моделей ВЕУ при будівництві ВЕС таких, що можуть виконувати функції з підтримки стабільної роботи енергетичної системи.
3. Впровадження служб прогнозування погодинної потужності на добу вперед для вітрових та сонячних електростанцій.
4. Вибір оптимальної потужності ВЕС та СЕС при приєднанні з точки зору пропускну здатності електричної мережі.

До другої групи можна віднести такі заходи:

1. Модернізація існуючих електростанцій для збільшення регулюючого діапазону електроенергетичної системи.
2. Розвиток та підсилення електричних мереж енергетичної системи

УДК 621.311

В.В. Клячко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ

V.V. Klachko

INCREASING RELIABILITY THE POWER SUPPLY SYSTEMS OF MECHANICAL WORKSHOP

Важливим техніко-економічним показником системи електропостачання є безвідмовність в роботі при різних зовнішніх ситуаціях, оскільки збиток від відмови електрообладнання призведе до досить значних матеріальних втрат, а зупинка через перебої в електропостачанні і припиненні подачі електроенергії порушує технологічний процес виробництва продукції.

По надійності електропостачання механічний цех відноситься до другої категорії, оскільки тривала перерва в його роботі призведе до порушення ритмічності виробництва, невиконання виробничих завдань та простою технологічного обладнання. Надійність системи залежить від надійності її елементів. Для характеристики надійності елементів системи потрібно встановити спостереження за їхньою роботою. Спостереження починається від моменту $t = 0$ (тобто моменту пуску установки) до закінчення строку їхнього функціонування. У процесі функціонування елементів час від часу відбуваються відмови. Статистична обробка даних про відмови дозволяє визначити показники надійності. Для оцінки показників надійності такої системи потрібно, перш за все, сформулювати умови її працездатності, умови при виконанні яких вона може виконати поставлену перед нею задачу.

Надійність систем електропостачання залежить не тільки від надійності і кількості елементів, які в неї входять, але й від способу їх з'єднання. При послідовному з'єднанні при відмові одного елемента відмовляє вся система. Системи з паралельним з'єднанням елементів називають системами з структурною надмірністю, або системами з резервуванням. Така система має можливість збереження працездатного стану системи при відмові одного або кілька елементів. Наявність резервування в системі зменшує час відновлення та підвищує надійність системи. Розрахунок надійності систем при постійному резервуванні заснований на теоремах з теорії ймовірностей. Отже, для аналізу надійності системи електропостачання механічного цеху з паралельним резервуванням від двох джерел живлення необхідно від функцій працездатності перейти до ймовірнісної функції [1].

Таким чином, актуальним є проведення модернізації та дослідження надійності системи електропостачання механічного цеху підприємства для забезпечення енергоефективності і стійкості його функціонування.

Література

1. Євтух П. С. Підвищення надійності системи електропостачання механічного цеху / П. С. Євтух, Т. А. Концограда, Ю. П. Калінін // Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 16-17 листопада 2017 року. — Т. : ТНТУ, 2017. — Том 3. — С. 102.

УДК 621.316

Т. А. Концограда. І. Б. Костюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОЕКТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ АМІАЧНОЇ КОМПРЕСОРНОЇ СТАНЦІЇ ЦЕХУ

T.A. Kontsohrada, I.B. Kostiuk

PROJECT OF ENERGY EFFICIENT POWER SUPPLY SYSTEM OF THE AMMONIA COMPRESSOR STATION OF WORKSHOP

Проблема енергозбереження в останні роки є одним з найважливіших завдань, що стоять перед сучасним підприємством. В умовах ринкової економіки кожна зайва кіловат-година електроенергії лягає на собівартість продукції і в кінцевому рахунку призводить до зниження її конкурентоспроможності, тому проект енергоефективної системи електропостачання об'єкту є актуальним завданням.

Основними струмоприймачами аміачної компресорної станції цеху забою та переробки птиці являються асинхронні короткозамкнуті електродвигуни – електроприводи холодильного обладнання, вентиляційних систем, та електроосвітлювальні установки. Штучний холод на підприємстві використовується на технологічні потреби, а також на створення необхідних температурних режимів у виробничих приміщеннях та холодильних камерах цеху забою та переробки птиці. Холодоагент аміак та льодяна вода подаються до споживачів від аміачної компресорної по трубопроводах.

За даними досліджень, аміачна компресорна станція характеризується середніми або значними варіаціями споживання. Для управління роботою компресорів можуть використовуватися такі традиційні підходи, як включення/відключення, модуляція, регулювання продуктивності і т.д. Однак, якщо використання подібних методів призводить до частих включень і відключень, а також тривалих періодів холостого ходу, результатом може бути зниження енергоефективності. Тому існує значний потенціал енергозбереження за рахунок оснащення компресорів приводами з регульованою швидкістю, що забезпечить плавне регулювання частоти обертання електроприводу компресора та високий рівень енергоефективності [1].

Проектом передбачається автоматизація холодильного обладнання. Комплект автоматизації передбачає наступні функції: забезпечення захисту компресорних агрегатів від аварійних режимів роботи за допомогою контролера Unisab III; зниження пускових струмів управління двигунами компресорних агрегатів за допомогою пристрою плавного пуску фірми Solcon; відключення компресорних агрегатів при припиненні руху льодяної води та при аварійно високому рівні аміака в циркуляційному ресивері; регулювання тиску конденсації парів аміака в конденсаторі шляхом змінення швидкості обертання двигуна вентиляторів за допомогою перетворювача частоти фірми Mitsubishi Electric; аварійне відключення електроживлення всього електрообладнання в машинно-апаратному відділенні компресорної при загазованості приміщення і одночасне включення аварійної, витяжної вентиляції і світло-звукової сигналізації; захист насосів від «холостого ходу».

Література

1. Энергоэффективные мероприятия, [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://usp.kiev.ua/technology/Energysaving_measures/

УДК 621.31

М.М.Косар, Б.М.Чумак, А.П.Левчик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ПОНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ АВТОНОМНИХ СПОЖИВАЧІВ

М.М.Kosar, B.M.Chumak, A.P.Levchuk

USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES FOR POWER SUPPLY OF AUTONOMOUS CONSUMERS

До числа найбільш перспективних напрямків підвищення енергетичної ефективності локальних систем електропостачання відносяться використання в енергетичному балансі регіонів нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії (НПДЕ) та оптимізація режимів роботи основного енергетичного обладнання. Так як для споживачів електроенергії децентралізованих зон необхідний гарантований джерело живлення, найбільш доцільними варіантами автономних систем представляються вітродизельні і вітрофотодизельні енергетичні установки.

Більшість перебувають в експлуатації та пропонованих на ринку автономних енергетичних систем, що використовують НПДЕ, є технічно закінченими виробами, адаптованими під строго певний тип енергетичного обладнання, що не допускають можливості розширення їх функціональних можливостей та нарощування потужностей за рахунок підключення нових генеруючих джерел. Це обумовлено головним чином істотною відмінністю основних технічних показників генерування НПДЕ електроенергії, такими, як рід струму, частота і значення вихідної напруги.

Ідея автономної енергоустановки спрощено полягає в наступному (рис.1) з метою забезпечення високої енергетичної ефективності системи автономного енергопостачання енергія, що виробляється первинним джерелом енергії, має напряму направлятися споживачеві (шлях І). У періоди генерації надлишкової для споживача енергії вона повинна запасатися системою акумуляування (шлях ІІ). При дефіциті енергії, що виробляється первинним джерелом, акумуляована енергія від вторинних джерел повинна спрямовуватися споживачеві, покриваючи наявний дефіцит (шлях ІІІ).

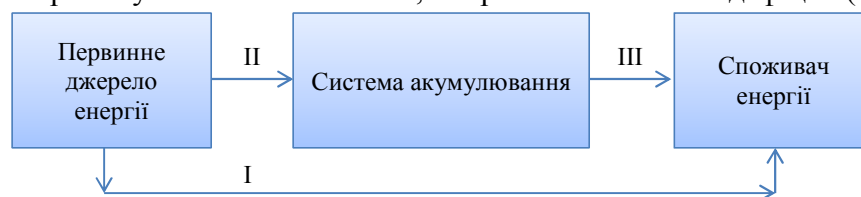


Рисунок 1. Основні компоненти системи автономного енергопостачання

Система акумуляування енергії може бути побудована на базі накопичувача водню. В установці з водневим накопичувачем надлишок генерованої електроенергії направляється на електроліз води з отриманням водню і кисню. Отримані гази накопичуються в ресіверах. Зберігання водню і кисню на відміну від акумуляування електроенергії в акумуляторних батареях може здійснюватися практично без втрат і як завгодно довго. При дефіциті електроенергії, що виробляється сонячною і / або вітровою установкою, водень і кисень направляються в батарею паливних елементів, що виробляє необхідну споживачеві електроенергію.

УДК 628.971

О.І. Кошик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ У УСТАНОВКАХ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ

О.І. Koshyk

ENERGY SAVING TECHNOLOGIES IN STREET LIGHTING

Збільшення з кожним роком попиту на електричну енергію вимагає введення в експлуатацію нових генеруючих потужностей. Якщо в інших країнах цю проблему можна вирішити за рахунок альтернативних джерел живлення, то в Україні для покриття дефіциту електричної енергії, очевидно, будуть використовуватися традиційні джерела енергії.

У містах середніх розмірів близько 40% загальної витрати енергії припадає на вуличне освітлення, яке включає в себе не тільки освітлення вулиць, паркових зон і пішохідних доріжок, а й все частіше використовується декоративне підсвічування будівель. Постійне збільшення тарифів на електроенергію і екологічні аспекти змушують шукати інноваційні рішення для використання більш енергоефективного вуличного освітлення міст. В країнах Євросоюзу зростає число екологічних стандартів, згідно з якими потрібно не тільки скорочувати застосування продуктів, що призводять до викидів важких металів, але і зменшувати витрати електроенергії, щоб знизити шкідливий вплив на екологію. У зв'язку з цим використання інноваційних технологій у вуличному освітленні для підвищення енергоефективності систем електропостачання є досить актуальним завданням.

Основними енергозберігаючими заходами в освітлювальних установках є заміна застарілих джерел світла на енергоефективні та впровадження систем автоматичного управління освітленням. У системах вуличного освітлення можуть бути використані і інші більш сучасні інноваційні технології: резонансні системи освітлення, світильники з автономним живленням від сонячних батарей.

Структурна схема резонансної системи вуличного освітлення представлена на рис.1. Вона складається з однієї трансформаторної підстанції, перетворювача частоти, резонансного трансформатора, однопровідною лінії і світильників, забезпечених зворотними перетворювачами.

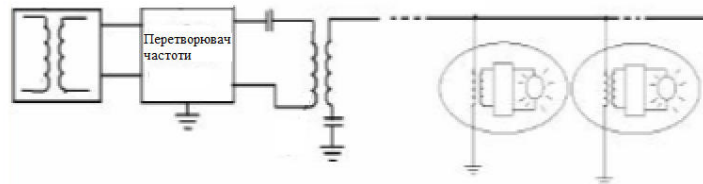


Рисунок 1. Резонансна система вуличного освітлення

На відміну від традиційної системи зовнішнього освітлення з 4-х або 5-ти дротовими освітлювальними лініями, в резонансній електричній системі живлення вуличного освітлення використовуються однопровідні повітряні або кабельні лінії, які працюють в резонансному режимі. Використання цього інноваційного рішення значно зменшує втрати в освітлювальних лініях і сприяє зниженню капітальних витрат на реалізацію систем вуличного освітлення.

УДК 621.311.153

О.Л. Кудряшова, А.В. Гапонюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ

O.L. Kudriashova, A.V. Haponiuk

ENSURING THE RELIABILITY OF THE ELECTRICITY SUPPLY SYSTEM OF ENTERPRISES

Сучасна тенденція розвитку електроенергетичної складової будь-якого підприємства є забезпечення безперебійної роботи електричного обладнання з одночасним зниженням втрат потужності [1].

Такий підхід необхідний для підприємств, що споживають великі потужності та мають складні схеми внутрішніх електричних мереж, що впливає на надійність в цілому. Присутність різних категорій споживачів, що працюють на різних рівнях напруги вимагають підвищення надійності на окремих ділянках електричних мереж [1].

Різноманітність експлуатаційних режимів, які вимагає виробництво, призводить до необхідності підвищення надійності кожного з елементів за рахунок: використання різноманітних видів резервування; схемних рішень, які мінімізують наслідки порушення режимів електропостачання для різних категорій споживачів; максимальної заміни повітряних ліній на кабельні лінії; встановлення надійного обладнання релейного захисту.

Крім того, необхідно широко застосовувати технічне устаткування: автоматичне повторне вмикання (АПВ); автоматичне введення резерву (АВР); автоматичне частотне розвантаження (АЧР), спеціальні режимні заходи, спрямовані на підвищення надійності обладнання електричних мереж, такі як робота у неповнофазних режимах; спеціальні експлуатаційні заходи для підвищення надійності обладнання, зокрема оснащення сучасними автоматизованими системами керування, контролю та діагностики стану обладнання, що дають змогу мінімізувати збитки від аварій та відмов у електроенергетичних системах [1].

Поряд з цим, робота обладнання вимагає великих перетоків реактивної потужності при різних режимах роботи, що в кінцевому рахунку впливає на надійність та величину втрат в кабельних лініях. Тому необхідно застосовувати заходи забезпечення балансу реактивної потужності на всіх рівнях напруги [2].

Тому в кваліфікаційній роботі на основі оцінки режимних параметрів роботи електричного обладнання запропоновані технічні заходи забезпечення надійності електропостачання на всіх рівнях напруги з забезпеченням балансу реактивної потужності на ланках 0,4кВ та 10кВ й зниження втрат в цехових трансформаторах та кабельних лініях.

Література

1. Журахівський А.В. Надійність електроенергетичних систем і електричних мереж: підручник / А. В. Журахівський, С. В. Казанський, Ю. П. Матеєнко, О. Р. Пастух. – Київ. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Видавництво «Політехніка», 2017. – 456 с.
2. Організаційно-економічні заходи та інструменти забезпечення надійності електропостачання [Електронний ресурс]: Навчальні матеріали в онлайн: економіка енергетики. Режим доступу: http://pidruchniki.com/73805/ekonomika/organizatsiyno-ekonomichni_zahodi_instrumenti_zabezpechennya_nadiynosti_elektropostachannya.

УДК 621.31

Н.В.Кузьмич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ УСТАНОВОК

N.V.Kyzmich

FEATURES OF ENERGY EFFICIENT MODERNIZATION OF LIGHTING INSTALLATIONS

Від того, в яких умовах проходить робочий день, залежить не тільки настрої, фізичний стан і лояльність співробітників. Недавні дослідження довели, що в створенні робочої атмосфери освітлення відіграє ключову роль, а використання правильних світлових рішень збільшує продуктивність співробітників.

У коридорах, на сходах і в інших прохідних зонах офісної будівлі природне денне світло часто відсутнє. Стельові або настінні світильники можуть зробити ці простори більш безпечними і приємними.

Питання впливу зміни якісних факторів на працездатність людини, що виникають при підвищенні енергоефективності освітлювальних установок шляхом модернізації, на даний момент повністю не вивчені і тому вимагають поглиблених досліджень. Виникає необхідність додаткової оцінки впливу на людину різних чинників: ергономічних показників, шуму, електромагнітних полів і аероіонізації, в тому числі і параметрів світлового середовища.

В результаті проведених досліджень встановлено, що зорова стомлюваність людей при 25-процентній глибині пульсації освітленості зростає швидше і до кінця 8-годинної робочої зміни досягає на 13,5 % більших значень, ніж при відсутності пульсації освітленості. Згідно з отриманими залежностями, зорове стомлення людей при 25-процентній глибині пульсації освітленості до кінця 12 - годинної робочої зміни досягає на 29 % більших значень, ніж при відсутності пульсації освітленості. При 25-відсоткової пульсації освітленості до кінця зміни робітники скаржилися на труднощі зосередження уваги, втому і неприємні відчуття в очах, що, ймовірно, можна пояснити несприятливою дією зазначеного фактора.

Одним з ефективних способів вирішення проблеми економії електроенергії в освітлювальних установках є установка датчиків руху і присутності поряд із «розумною» системою керування. Встановлено, що у довгих коридорах необхідно із світлодіодним освітленням необхідно встановлювати датчики присутності а не руху. Слід відзначити, що в освітлювальних установках із датчиками присутності, які працюють у довгих коридорах, доречно організувати керування відповідно до стандарту DMX-512, що дає змогу управляти по одній лінії зв'язку одночасно 512 каналами (світловими приладами).

Для забезпечення нормальних умов праці, встановлених в результаті проведених нами досліджень, та максимальної економії електроенергії в освітлювальних установках із датчиками присутності, що працюють у довгих коридорах без природного освітлення, потрібно реалізувати режим зміни освітленості шляхом димерування методом широтно-імпульсної модуляції (ШИМ). При цьому освітленість в режимі Stand-by повинна становити 10 % від максимального.

УДК 621.31

С.Г.Кулієвич, М.Я.Панчак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ГІДРО- ТА ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ

S.G.Kuliyevich, M.Ya.Panchak

HYDRO AND WIND POWER STATIONS AS AN ALTERNATIVE TO TRADITIONAL ENERGY

В даний час розвиток енергетики більшості країн світу базується на використанні традиційних викопних видів палива. Подальший розвиток енергетики в цьому напрямку в довгостроковій перспективі буде стримуватися екологічними, ресурсними і соціальними обмеженнями. Екологічні обмеження обумовлені прагненням світового співтовариства обмежити, а в перспективі і знизити викиди вуглекислого газу та інших шкідливих викидів в навколишнє середовище. Ресурсні обмеження пов'язані з вичерпністю традиційних видів палива вже в осяжній перспективі. Соціальні обмеження обумовлені, небажанням великих мас людей жити в доквітлі що погіршується. Наявність цих об'єктивних стримуючих обмежень привело нині до широкомасштабного розвитку відновлюваної енергетики як у промислових розвинених, так і в країнах, що розвиваються.

Відновлювана енергія існує в навколишньому середовищі постійно і не потребує спеціальних витрат на своє вивільнення. Прогноз розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) показує, що їх частка в світовому балансі енергоспоживання до 2030 року може скласти до 20 % (без врахування великої гідроенергетики). При цьому необхідно інтенсивне і набагато більш широке впровадження ВДЕ, так як кожне нове джерело потребує від 30 до 50 років для того, щоб його частка в загальному енергобалансі зросла з 1 до 10 %

Сучасний період характеризується високими темпами освоєння світового гідро- та вітроенергетичного потенціалу. Бурхливий розвиток світової гідро- та вітроенергетики зробили енергетичні установки конкурентоспроможними по відношенню до традиційних джерел енергії.

Результати досліджень показали, що автономні енергетичні установки, що працюють з використанням відновлювальних джерел енергії, мають сприятливі економічні перспективи для енергопостачання споживачів, які характеризуються наступними ознаками:

- відсутністю зв'язку з централізованими системами електро- і тепlopостачання, неможливістю або надмірно високою вартістю підключення до таких мереж;
- високою вартістю завезення палива для генерування електроенергії і тепла на місці;
- сприятливими умовами для використання первинних поновлюваних джерел енергії, насамперед сонячної і (або) вітрової,
- високими вимогами до охорони навколишнього середовища.

УДК 621.316

Б. К. Куцин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ КОТЕЛЬНОЇ САНАТОРНО-ОЗДОРОВЧОГО КОМПЛЕКСУ

В.К. Kutsyn

DEVELOPMENT THE DISPATCHING SYSTEM OF BOILER HOUSE OF SANATORIUM AND HEALTH COMPLEX

Система диспетчерського автоматизованого управління (АСДУ) інженерним обладнанням забезпечує реалізацію розподіленої системи незалежного моніторингу та управління інженерним устаткуванням і механізмами будівлі, розосереджених по території санаторно-оздоровчого комплексу з єдиним диспетчерським центром.

Система будується як розподілена дворівнева, ієрархічна автоматизована система управління та здійснює такі функції: оперативний збір і попередню обробку даних про стан периферійного обладнання, механізмів, датчиків, параметрів управління тощо; логіко-програмне управління на етапі пуску і зупинки обладнання в цілому, груп механізмів, що забезпечує заданий послідовне включення і виключення механізмів, двигунів, відкриття та закриття засувки і клапанів; безперервне діагностування і виявлення несправностей, відмов і аварій устаткування [1].

До складу системи входять підсистеми локального управління, що включають в свій склад програмовані логічні контролери та електротехнічні підсистеми управління механізмами. Обмін даними між програмованими контролерами і автоматизованим робочим місцем оператора-диспетчера здійснюється по локальній мережі. Програмований контролер має внутрішню розширювану шину, до якої підключаються модулі введення-виведення, що забезпечують сполучення контролера з датчиками і виконавчими механізмами. Систему автоматичного контролю та керування планується базувати на контролерах фірми SIEMENS з комунікацією. Всі дані про хід технологічного процесу та стан технологічного обладнання передаватимуться в систему диспетчеризації.

АСДУ призначена для контролю і управління такими підсистемами: вентиляції та кондиціонування повітря та опалення, водопостачання і каналізації, електроосвітлення, електропостачання (моніторинг), пожежної сигналізації (моніторинг), газової котельні (моніторинг).

Управління каскадом котлів котельні, регулювання температури подаючої води системи опалення, з корекцією по температурі зовнішнього повітря, системи тепlopостачання вентустановки та гарячої води системи ГВП, здійснюватиметься за допомогою контролерів з функціональним модулем. Крім того, від щита управління котельні передбачається управління насосом підживлення систем тепlopостачання в автоматичному режимі, з автоматичним включенням резервного насоса.

Література

1. Система диспетчеризації і моніторингу інженерних систем. Диспетчеризація інженерних систем, [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://domvpavolino.ru/uk/system-for-dispatching-and-monitoring-of-engineering-systems-dispatching-of-engineering-systems/>

УДК 621.31

П.П. Левчук, В.П. Коваль канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАРЯДКА ЕЛЕКТРИЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ БЕЗПРОВІДНОЇ ПЕРЕДАЧІ ЕНЕРГІЇ

P.P. Levchyk, V.P. Koval Ph.D.

CHARGING OF ELECTRIC VEHICLES BASED ON WIRELESS ENERGY TRANSMISSION

Бездротовий метод все більше набуває поширення для зарядки акумулятора електричних транспортних засобів. Стандартна технологія бездротової зарядки акумуляторів базується на основі безпровідної передачі енергії (БПЕ) між двома котушками. Одна підключена до електричної мережі, а інша підключена до акумуляторної батареї. БПЕ забезпечує переваги з точки зору безпеки та комфорту через відсутність операції з підключенням. Через БПЕ не виникає ризику ураження електричним струмом, вдається позбутися шнурів живлення, і процес зарядки акумулятора може запускатися автоматично.

Існує два типи БПЕ для бездротової зарядки: статичний БПЕ, коли транспортний засіб нерухомий і ніхто не знаходиться в ньому (наприклад, на парковці); динамічний або квазідинамічний БПЕ, коли автомобілем користуються (наприклад, під час руху або на червоному світлі світлофора). Бездротова передача живлення очевидно, є єдиним рішенням для динамічної зарядки, оскільки проводове підключення було б неможливим під час руху.

Незважаючи на незаперечні переваги, які приносить індуктивна передача потужності, дослідникам доводиться вирішувати ряд питань, щоб зробити цю технологію більш привабливою для ринку електромобілів.

Конструкція безпровідної системи передачі енергії, що застосовується у електричних транспортних засобах, є досить складною, оскільки необхідно враховувати декілька аспектів. По-перше, система БПЕ складається з різних електричних підсистем, що вимагають належного проектування та керування: при проектуванні магнітної муфти певна увага повинна бути спрямована на ефективність зчеплення, можливі розбіжності у конструкції котушок, їх вагою та об'ємом; для регулювання величини та напрямку потоку потужності каскади силової електроніки повинні бути належним чином контрольовані. По-друге, наслідки встановлення та роботи системи БПЕ різноманітні: додаткові витрати, інфраструктурні роботи, задоволеність споживачів, вплив магнітного поля та інші питання вимагають ретельних досліджень.

З метою підвищення ефективності та стійкості до зміни просторового положення та геометрії котушок, досліджено системи БПЕ з різними формами котушок. Для розрахунку характеристик зв'язаних котушок було виконано моделювання магнітного поля за допомогою програмного забезпечення FEMM, яке використовує метод скінченних елементів. Визначено конструкційні та електричні характеристики досліджуваних котушок при яких система передачі енергії більш стійка до зміни взаємного розташування котушок.

УДК 621.316.3

М.І. Макаревич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

М.І. Makarevych

DEVELOPMENT OF MEASURES TO REDUCE ELECTRICITY LOSSES IN THE ELECTRICITY SUPPLY SYSTEM OF ENTERPRISES

Розвиток промислових підприємств у сучасних економічних умовах вимагає розширення виробництва, встановлення нових технологічних ліній, які працюють в різних режимах навантаження [1].

Зі сторони системи електропостачання це призводить до ускладнення зовнішніх та внутрішніх схем електричної мережі підприємства. В першу чергу це призводить до зростання експлуатаційних втрат викликаних нерівномірністю завантаження як трансформаторів, так і ліній зовнішнього електропостачання, зміною режимів навантаження електричного обладнання. В другу чергу – порушується баланс активної та реактивної потужності, що призводить до зростання технічних втрат в цехових трансформаторах, кабельних лініях на ланках 0,38 кВ та 10 кВ, в батареях статичних конденсаторів та компенсаторах, реакторах [2].

Аналіз заходів зниження втрат електричної енергії на основі запропонованих класифікацій [1, 3] показав, що вони ґрунтуються з позиції керування мережами та споживачами. Заходи керування мережами підпорядковуються тривалістю експлуатації (більше року), що призводить до глибокої зміни параметрів елементів та схем електричних мереж, споживачів та режимів їх роботи. В цьому випадку необхідно розглядати: оптимальні параметри і конфігурацію мережі 10 кВ; переведення мереж на роботу з вищою напругою; встановлення засобів компенсації реактивної потужності на інших рівнях напруги; вибір місця встановлення цехових трансформаторів.

Заходи керування споживачами базуються на: покращенні енергетичних характеристик електричного обладнання та технологічних процесів; оптимальному встановленні нових споживачів; впровадженні новітніх систем керування споживачами; відключення споживачів від центра навантажень; введенні автоматизованих систем комерційного обліку електричної енергії [1,3].

Крім цього [3], всі засоби щодо зниження втрат електричної енергії базуються на економічній складовій, тобто, на балансових втратах.

В кваліфікаційній роботі на діючій системі електропостачання промислового підприємства, на базі заданих параметрів електричних навантажень цехів та схем електричних мереж запропоновані конструктивні на експлуатаційні заходи зниження втрат енергії в системі електроспоживання.

Література

1. Ципленков Д. В., Красовський П. Ю. Методи та засоби зниження технічних втрат електроенергії в елементах систем електропостачання / Д. В. Ципленков, П. Ю. Красовський // Електротехніка та електроенергетика – 2015. – № 1. – С. 77–82.
2. Красовський П.Ю. Складові втрат електроенергії в елементах систем електропостачання / П.Ю. Красовський // Вісник НГУ України. – 2009. – С. 77-80.
3. Шкрабець Ф.П. Класифікація і структура втрат електроенергії / Ф.П. Шкрабець, Ю.В. Куваєв, Д.В. Ципленков, П.Ю. Красовський // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. – Вип. 3(32). – 2005. – С.122–124.

УДК 621.316

О.М. Максимчук, Л.В. Кушвид, Л.М. Костик, канд. техн. наук, доц., І.М. Сисак, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КОМПЕНСАЦІЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

**О.М. Maksymchuk, L.V. Kushvyd, L.M. Kostyk, Ph.D., Assoc. Prof., I.M. Sysak, Ph.D.
REACTIVE POWER COMPENSATION OF THE POWER SUPPLY SYSTEM**

Залежно від виду використовуваного устаткування електричне навантаження підрозділяється на активне, індуктивне і ємнісне. Найчастіше споживач має справу із змішаними активно-індуктивними навантаженнями. Відповідно, з електричної мережі відбувається споживання як активної, так і реактивної енергії.

Реактивний струм додатково навантажує лінії електропередачі, що призводить до збільшення перерізів проводів і кабелів і відповідно до збільшення капітальних витрат на зовнішні і внутрішні мережі.

Реактивна потужність разом з активною потужністю враховується постачальником електроенергії, та підлягає оплаті по тарифах, тому складає значну частину рахунку за електроенергію.

Компенсація реактивної потужності є найдешевшим і ефективним засобом підвищення техніко-економічних показників електропостачання, який зменшує всі види втрат електроенергії.

Для зниження споживаної з мережі реактивної потужності застосовують конденсаторні установки компенсації.

Конденсаторні установки виробляють реактивну потужність, яка необхідна для роботи індуктивних навантажень – електродвигунів, трансформаторів та інших електроприладів, що мають у своїй конструкції обмотки і котушки.

Без використання конденсаторної установки ця реактивна потужність береться з мережі і оплачується споживачем «по лічильнику».

Впровадження конденсаторної установки дозволяє зробити реактивну потужність безпосередньо на підприємстві, тобто не брати її з мережі та не оплачувати.

Впровадження конденсаторної установки доцільне, якщо:

- На підприємстві встановлений лічильник споживання активної та реактивної електроенергії.

- Споживання реактивної енергії вище 25% від споживання активної енергії .

- Необхідно отримати більшу потужність від наявного джерела електроенергії

Використання конденсаторної установки дозволяє:

- Зменшувати навантаження на силові трансформатори, відповідно збільшується їх термін служби.

- Знижувати навантаження на проводи та кабелі, тоді з'явиться можливість передати по ним більше активної (корисної) електроенергії або закласти кабеля меншого перетину при підключенні нових об'єктів енергоспоживання.

- Покращувати якість електроенергії за рахунок зменшення падіння напруги в довгих кабелях.

- Знижувати рівень споживання активної електроенергії за рахунок зниження теплових втрат в трансформаторах і обладнанні розподілу.

Впровадження конденсаторної установки дозволяє знизити оплату за споживання реактивної потужності на 70-80%!

УДК 621.31

П.П. Марчук, Я.О. Філюк, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ГЕОГРАФІЧНО РОЗПОДІЛЕНИХ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ВТРАТИ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

P.P. Marchuk, Y.O. Filiuk, Ph.D.

INFLUENCE OF GEOGRAPHICALLY DISTRIBUTED RENEWABLE ENERGY SOURCES ON LOSSES IN ELECTRICAL NETWORKS

Впровадження фотоелектричних установок в енергосистеми, які спочатку були розроблені для роботи в одному напрямку (тобто від підстанції до навантаження), може суттєво вплинути на потужності, напругу, захисне обладнання та споживачів. Висока потужність фотоелектричних установок може спричинити значні коливання напруги в результаті змін сонячної радіації.

Коли фотоелектричну установку під'єднують до електромережі, додана потужність в системі впливає на роботу пристрою регулювання напруги. Радіальні розподільні системи регулюють напругу за допомогою трансформаторів РПН, розташованих на підстанціях. Типове регулювання напруги базується на припущенні про односторонній потік потужності.

Фотоелектричні установки, підключені до електромереж, можуть змінювати напругу вздовж лінії в результаті зміни потужності. Крім того, оскільки фотоелектричні установки генерують електроенергію лише вдень, а напруга повинна підтримуватися вдень і вночі, обладнання для регулювання напруги, ймовірно, вимагає інших налаштувань напруги вдень, ніж вночі. Тому обладнання для регулювання напруги працює частіше, коли присутні фотоелектричні установки. Збільшення кількості операцій регулювання може зменшити термін служби цього обладнання.

Коли вихідна потужність фотоелектричної енергії раптово зростає через підвищене сонячне випромінювання, це може спричинити перенапругу в розподільчому фідері. Підвищення напруги може призвести до пошкодження обладнання та несправності захисту. Крім того, споживачі, розташовані поблизу фотоелектричної установки, можуть зазнати перенапруги, якщо схеми регулювання напруги не відрегульовані належним чином.

Раптове падіння сонячної радіації може спричинити раптове зменшення вихідної потужності. Коли це трапляється, навантаження на фідер раптово збільшується. Це швидко призводить до стану низької напруги. Щоб запобігти острівній роботі фотоелектричних установок, всі інвертори оснащені релейним захистом від перенапруги та зниженої напруги, а також прохідними можливостями. Як правило, фотоелектричні інвертори спрацьовують, коли напруга системи падає нижче діапазону, визначеного стандартами. Коли фотоелектрична установка розташована далеко від підстанції з навантаженнями між ними, потужність може надходити в протилежних напрямках від двох джерел до навантажень. Потік потужності може змінювати напрямок у розподільчих енергосистемах, коли фотоелектрична генерація перевищує місцеве споживання. Це зворотнє живлення може спричинити проблеми з якістю електроенергії внаслідок змін напруги. Кількість фотоелектричних електростанцій продовжує збільшуватись і може сильно вплинути на електричні мережі, в які вони інтегровані. Як результат, стає все більш важливим оптимізація схем приєднання розосереджених джерел електроенергії до електричної мережі.

УДК 628.979, 621.273

І.П.Мочернюк, М.І.Котик, В.А.Андрійчук, докт. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІМПУЛЬСНІ ОПРОМІНЮВАЛЬНІ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕПЛИЧНИХ ГОСПОДАРСТВ

I.P. Mochernyuk, M.I. Kotyk, V.A. Andriychuk, Dr., Prof.

PULSE IRRADIATION INSTALLATIONS FOR GREENHOUSES

Глобальне зростання цін на енергоносії, нагальна потреба зменшити викиди CO₂ в атмосферу та велике споживання енергії в даний час є основною загрозою для тепличних господарств АПК. Оптимізований контроль якості освітлення, кількості та періодичності може сприяти підвищенню продуктивності та енергоефективності теплиць. Тому актуальним є дослідження впливу динамічного регулювання інтенсивності додаткового освітлення на споживання електроенергії та процеси росту та розвитку рослин закритого ґрунту та розробка автоматизованих систем управління опромінювальними установками. Це допоможе заощаджувати електроенергію і підвищити врожайності сільськогосподарських культур.

Основне завдання – це знайти оптимальний розподіл енергії випромінювання, що буде використовуватись для отримання максимального інтегрального фотосинтезу та для створення системи автоматизованого управління опроміненням.

Об'єктом опромінення є зелений листок. Він може адаптуватися до змінних факторів навколишнього середовища, зокрема до різних рівнів опромінення. Кожен елемент листка може взаємодіяти з енергією випромінювання одним способом або іншим. В оптичному плані його можна характеризувати як інші фізичні тіла за допомогою пропускання і коефіцієнта поглинання відповідно до законів оптики та фотометрії. Норма біохімічних реакцій, що відбуваються в рослині, визначаються середовищем вирощування, початковою концентрацією речовин і температурою.

Листок – це система саморегулювання, на відміну від неживих фізичних тіл. Реакція цієї системи залежить від кількості випромінювання, наявності інгібуючих факторів. Відомо, що значення опромінення змінює концентрацію хлорофілу, і площа змінюється, тобто змінюються характеристики, що визначають оптичні параметри листової пластинки. Ці питання вивчали багато вчених. У своїх роботах вони представляли власні методи та моделі опромінення культурних рослин, але вони мають ряд недоліків. Наприклад, не враховано характеристики фотосинтетичного апарату, що змінюються залежно від умов опромінення. Фотосинтез не є лінійною функцією кількості хлорофілу. Більше того, є інформація, що вказує на його залежність від структурної організації збору світла апаратом рослин.

У наш час фотосинтетична одиниця використовується як елементарний орган фотосинтезу для моделювання фотосинтетичної функції рослини.

Метою дослідження є розробка математичної моделі опромінювальних установок, яка дозволить оптимізувати вартість електроенергії для освітлювальних установок без втрати якості вирощеної продукції.

Попередні розрахунки показали, що використання системи динамічного управління освітленням призведе до зменшення споживання електроенергії на 20% порівняно з аналогічною системою освітлення, що працює в режимі постійного включення-виключення освітлення.

УДК 621.316

М.О. Панасюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСОБИ КЕРУВАННЯ КОМПЕНСУВАЛЬНИМИ УСТАНОВКАМИ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

М.О. Panasiuk

MEANS OF CONTROL OF REACTIVE POWER COMPENSATING INSTALLATIONS

Необхідність в автоматичному управлінні компенсувальними установками (КУ) зумовлена рядом конкретних причин. Добові графіки реактивних навантажень у вузлах електромережі (ЕМ) споживачів та енергосистем є нерівномірними: зміна реактивних навантажень викликає необхідність зміни потужності КУ, що дає можливість уникнути періодів перекомпенсації та збільшення втрат електроенергії. У споживачів існує потреба виконувати вимоги енергопостачальної компанії (ЕПК) щодо споживання реактивної потужності з мережі в характерні режими електроспоживання (зони пікових, мінімальних навантажень та позапікові) з метою зменшення плати за електроенергію.

Основні принципи оптимального за критерієм мінімальних втрат автоматичного керування КУ та вимоги до технічних засобів, що створюються, наступні:

- виконання вимог ЕПК щодо споживання реактивної потужності із її мережі;
- забезпечення мінімуму втрат електроенергії в мережах споживачів в усіх можливих режимах добового електроспоживання;
- забезпечення рівнів напруги в допустимих межах;
- максимальне використання наявних КУ в періоди позапікового електроспоживання і максимальних навантажень;
- визначення та задавання оптимальних значень уставок вхідної реактивної потужності (ВРП) на вводах підприємства та окремих вузлах його мережі для характерних добових режимів електроспоживання;
- забезпечення автоматичного перемикавання уставок при зміні режимів електроспоживання;
- коефіцієнт оптимальності потякорозподілу реактивної потужності повинен знаходитись в межах 1,00...1,02 під час керування;
- забезпечення роботи в автоматичному, диспетчерському і місцевому режимах.

Детальний аналіз систем та пристроїв нового технічного рівня, не дивлячись на існуючий комплекс розробок, продемонстрував, що до цього часу в області керування КУ не вирішувались такі питання:

- розроблення автоматичного регулятора батареї конденсаторів для мереж енергетичних систем (ЕС) та промислових підприємств, для яких є характерними тривалі відхилення напруги від номінального рівня (години нічного провалу електричних навантажень);
- розроблення способу та системи керування збудженням СД для забезпечення ЕС технічних значень ВРП з метою регулювання напруги.

Таким чином, встановлено причини необхідності автоматичного керування КУ, виявлені характерні недоліки відомих пристроїв, які не дозволяють в будь-які періоди електроспоживання забезпечувати мінімум втрат електроенергії, підтримувати рівень напруги в допустимих межах, а в загальному реалізовувати принципи системного підходу при вирішенні задачі компенсації реактивної потужності.

УДК 621.313

Т.М. Пановик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ПУСКОВИХ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ

T.M. Panovyk

ANALYSIS OF EFFICIENCY CRITERIA AND METHODS RESEARCH OF STARTING MODES OF ELECTRIC DRIVES

Задача підтримання оптимальної напруги у вузлі навантаження є складною оптимізаційною задачею. Критеріями оптимальності при вирішенні задачі поліпшення показників якості електроенергії можуть бути: мінімум дисперсії напруги, мінімум споживаної реактивної потужності вузла навантаження, мінімум втрат активної потужності в елементах ЕПС, тощо. Проведені теоретичні дослідження та дані експлуатації асинхронних (АД) та синхронних двигунів (СД) в електричних мережах обмеженої потужності показують, що їх показники якості режимів роботи низькі та вимагають істотного покращення. Значно покращити або частково оптимізувати їх можна за допомогою автоматичного регулювання струму збудження СД, а також пристроїв індивідуальної та групової компенсації реактивної потужності АД. Встановлені у вузлі навантаження СД можна і потрібно використовувати для поліпшення показників якості електроенергії. Враховуючи взаємний зв'язок режимів роботи кількох установок в електропостачальній системі (ЕПС), рівень напруги на установці не є постійним, що суттєво впливає на техніко-економічні показники роботи електроприводів. Існуючі оцінки та критерії оптимізації режимів роботи СД не враховують особливості їх роботи в електричних мережах обмеженої потужності. Відсутні також обґрунтування вибору й розробки найдоцільніших способів регулювання реактивної потужності. Критеріями регулювання струму збудження СД в ЕПС обмеженої потужності можуть бути:

- а) в усталених режимах:
 - забезпечення перевантажувальної здатності двигуна;
 - мінімум відхилення напруги від номінального значення з короткочасним її форсуванням;
 - мінімум критеріальної функції, пропорційної навантаженню та квадрату відхилення напруги;
 - мінімум втрат електроенергії.
- б) в пускових режимах:
 - обмеження максимального моменту;
 - обмеження максимального пускового струму;
 - мінімум втрат електроенергії;
 - відсутність коливань моменту;
 - тривалість пуску, що визначається середнім значенням моменту.

Аналітичні методи дослідження пускових режимів вимагають виконання великої попередньої роботи конкретно для кожного виду задач і не забезпечують високу точність визначення часу перехідного процесу, миттєвих значень струму і напруги при живленні СД від ЕПС обмеженої потужності. При вивченні пускових режимів роботи асинхронних та синхронних двигунів достатньо точні результати можна отримати, використовуючи чисельні методи, але вони є трудомісткими і вимагають значного машинного часу при розрахунках.

УДК 621.3

А.Р.Пархуць, В.А.Андрійчук, докт. техн. наук, проф., Я.О. Філюк, кан. тех. наук
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УСТАНОВКА ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ ІЗ СВІТЛОДІОДАМИ

A.R. Parkhuts, V.A. Andriychuk, Dr., Prof., Y.O. Filiuk, Ph.D.

INSTALLATION FOR MEASUREMENT OF TRANSITION PROCESSES IN ELECTRICAL CIRCUITS WITH LEDS

Для живлення світлодіодів (СД) широко використовуються імпульсні перетворювачі електроенергії. Результиуючий ресурс освітлювальних установок визначається ресурсом як джерел світла, так і джерел електроживлення, тобто ресурсом елементів електроперетворювального пристрою. Провідні виробники світлодіодів заявляють, що термін служби СД може досягати 100 тис.год. При цьому падіння світлового потоку буде складати 30 %. Таким же вимогам повинна задовільняти і перетворювальна техніка. Оптимальна частота роботи імпульсного джерела струму становить 30-50 кГц. Це зумовлено максимальною частотою роботи недорогих транзисторів та інших елементів блоку живлення. На жаль, слабким місцем в імпульсних пристроях живлення є вихідний блок з індуктивно-ємнісним фільтром. Зазвичай, в них використовуються електролітичні конденсатори, ресурс роботи яких знаходиться в межах 2...5 тис. год. Після цього вони втрачають свою ємність, що призводить до пульсації світлового потоку. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є підвищення частоти живлення до 10^5 ... 10^6 Гц, що дає змогу використовувати сучасні фільтруючі конденсатори малої ємності з великим ресурсом експлуатації. Оскільки гетероперехід світлодіода завдяки малим розмірам нагрівається дуже швидко, а весь об'єм світлодіода має теплову інерцію, ШІМ-модуляція дозволяє зменшити температуру СД. З іншої сторони при живленні СД імпульсним струмом відбуваються перехідні процеси, які можуть призвести до короткочасного зростання струму, що призведе до зменшення світловіддачі а також до виходу прилада з ладу. В зв'язку з цим, для вибору максимальної частоти імпульсного живлення напівпровідникових джерел світла необхідно мати інформацію про кінетику їх як електротехнічних, так і світлотехнічних характеристик. Оскільки дана проблема в літературних джерелах дуже мало висвітлена, тому метою роботи є аналіз перехідних

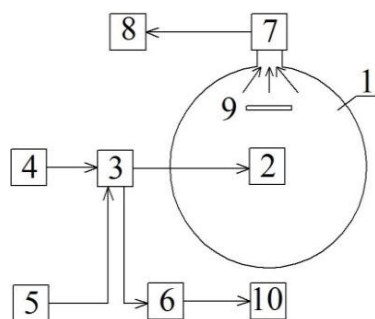


Рисунок 1. Блок-схема експериментальної установки

процесів в електричному колі з комерційно доступними світлодіодами монохроматичного і білого свічення різної потужності при живленні прямокутними П – подібними імпульсами, а також вплив частоти імпульсів на енергетичну ефективність напівпровідникових джерел світла. Вимірювання енергетичних та динамічних характеристик світлодіодів проводилися на експериментальній установці, блок-схему якої приведено на рис.1. До її складу входять: 1 –фотометрична куля; 2 – досліджуване джерело світла; 3 – комутуючий пристрій (ключ); 4 – регульоване джерело постійної напруги SW3010D; 5 – генератор SIGLENT SDG 1050; 6 – осцилограф SEA C8-22M/1; 7 – фотодіод з набором світлофільтрів; 8 – мікроамперметр; 9 – захисний екран; 10 – персональний комп'ютер.

УДК 628.987

П.О. Перетятко, Є.В. Михалець, Р.В. Майло, Я.М. Осадца, канд. техн. наук
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СВІТЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ АВАРІЙНОГО ОСВІТЛЕННЯ

P.O. Peretiakko, Ye.V. Mykhalets, R.V. Mailo, Ya.M. Osadtsa, Ph.D.

LIGHTING CALCULATION OF EMERGENCY LIGHTING SYSTEM

Відповідно до діючих нормативних документів, при проектуванні освітлювальних установок будівель різного призначення обов'язковими є вимоги, пов'язані з розробкою систем аварійного освітлення. Згідно ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» аварійне освітлення поділяється на резервне та евакуаційне. Одним із видом евакуаційного освітлення є освітлення шляхів евакуації, основним завданням якого є забезпечення прийнятних візуальних умов для евакуації людей з будівлі та створення умов для надійного виявлення засобів безпеки і обладнання для пожежогасіння. В якості нормативних характеристик евакуаційного освітлення регламентуються: 1) освітленість, значення котрої на горизонтальній поверхні має становити не менше 1,0 лк; 2) нерівномірність освітленості, кількісною величиною котрої є відношення максимальної освітленості до мінімальної, і це відношення має бути не більшим, ніж 40:1. В теперішній час виробниками пропонується широкий ряд напівпровідникових світлових приладів різної потужності та виконання, призначених для аварійного освітлення. Зазвичай такі прилади укомплектовані блоком аварійного живлення, використання якого дозволяє не менше трьох годин функціонувати світильнику при відсутньому живленні, та мають косинусну криву сили світла. Тому при проектуванні систем аварійного освітлення постає задача оцінки можливості забезпечення такими світильниками нормативного значення показника нерівномірності освітленості. З цією метою в пакеті DIALux проведено моделювання та розрахунок освітлення коридорного приміщення аварійним світильником типу ДПП06У, виробництва ТОВ «ОСП Корпорація ВАТРА». Вихідними даними для розрахунку були: довжина приміщень $L = 6,0 \div 21,0$ м; ширина $W = 1,0 \div 4,0$; висота $h = 2,5, \div 3,5$ м, коефіцієнт запасу 1,25.

В результаті моделювання та розрахунку отримано максимальні значення довжин приміщень L_0 , при яких нерівномірність освітленості не перевищує 40:1. На основі отриманих та вихідних даних отримано залежність 1

$\frac{W}{L_0} = f\left(\frac{W}{h}\right)$ (рис. 1), котру було

апроксимовано функцією 2, аналітичний

вигляд якої: $\frac{W}{L_0} = k \frac{W}{h} + b$.

Звідси отримали залежність довжини від ширини та висоти приміщення, при яких нерівномірність освітленості не перевищує 40:1 має вигляд:

$$L_0 = \frac{W \cdot h}{k \cdot W + b \cdot h}, \quad (1)$$

де k та b – коефіцієнти апроксимації.

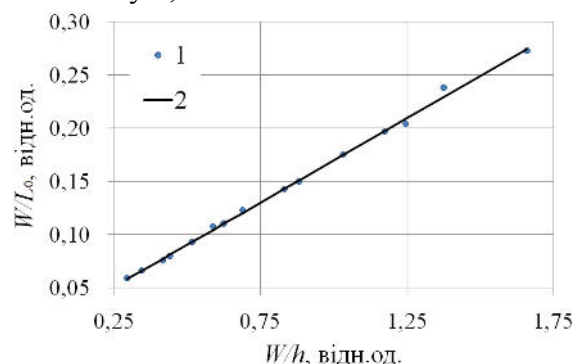


Рисунок 1 Залежність $\frac{W}{L_0} = f\left(\frac{W}{h}\right)$

УДК 621.472

Н.І. Піхунік

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОТЕНЦІАЛ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

N.I. Pikhunyk

POTENTIAL OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN UKRAINE

Україна має великий потенціал відновлюваних джерел енергії. Ресурси вітрової енергії, що надходять на територію України, щонайменше в декілька разів більше тієї кількості енергії, що генерується всіма електростанціями країни. Енергія вітру розподілена по території України нерівномірно. На півночі України на одній і тій же висоті енергетичний потенціал в 2,5–3 рази менший, ніж на півдні. Ріст енергетичного потенціалу вітру спостерігається до висот 60–100 м, а потім інтенсивність його росту сповільнюється. До найбільш сприятливих регіонів для промислового використання енергії вітру у великих обсягах відносяться Одеська, Миколаївська, Херсонська, Кіровоградська області, південний схід Полтавської області, а також Крим та Карпати. Очікувані річні обсяги виробництва електроенергії з 1 м² площі вітроколеса в перспективних районах складають 800–1000 кВт/м² рік. Загальна потужність вітроелектричних установок оцінюється в 16 000 МВт з можливим річним обсягом виробництва енергії близько 30 млрд. кВт год/рік, що складає 17,4 % річного споживання електроенергії в Україні. За кліматичними умовами Україна належить до регіонів із середньою інтенсивністю сонячної радіації. Аналіз даних по потенціалу сонячної енергії для різних областей показує, що зміни енергопотенціалу зі зміною географічної широти досить невеликі, і це дає можливість стверджувати, що розвиток фотоенергетики є перспективним для всієї території України. У багатьох областях України, за винятком тих, де зосереджена енергомістка важка промисловість, використання наявного доцільно-економічного потенціалу дозволить задовольнити суттєву частину енергетичних потреб. В цілому, доцільно-економічного потенціалу сонячної енергії вистачить для повного забезпечення електроенергією сільського господарства України (частка сільського господарства в енергоспоживанні становила на 2019 рік 3,2 %, тоді як доцільно економічний потенціал сонячної енергії складає 3,21 % річного енергоспоживання). Статистичні дані свідчать, що середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що поступає на 1 м² поверхні, становить: від 1070 кВт год/м² у північній частині України, до 1400 кВт год/м² в Криму. Враховуючи, що ККД сучасних серійних фотобатарей становить $\approx 16\%$, то середня кількість електроенергії, яку можна зняти з 1 м² за рік становить: від 150 кВт год/м² для півночі України до 195 кВт год/м² для Криму. Якщо прийняти, що потреби в електроенергії середньостатистичної родини в Україні становлять 1000–1200 кВт год/рік, то фотобатарей площею 6–8 м² для півночі України та 5–6 м² для півдня України вистачить для забезпечення середньостатистичної родини електроенергією. Стимує розвиток сонячної фотоенергетики декілька факторів. Найсуттєвіший з них – висока на сьогоднішній день вартість 1 Вт встановленої потужності, що в умовах України призводить до великого терміну окупності капіталовкладень. В багатьох країнах світу в даний час ведуться роботи по зниженню собівартості фотобатарей та покращенню їх енергетичних характеристик. З цією метою ведуться дослідження по використанню нових матеріалів, наприклад аморфного кремнію, селенідів і фосфідів, хоча низькі енергетичні параметри та нестабільність характеристик не дозволяють їм поки що конкурувати з фотобатарейми з полі- та монокристалічного кремнію.

УДК 628.984

С. Ю. Поталіцин канд. техн. наук, Р. О. Драгун, Я. В. Синявський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

S.Y. Potalitsyn Ph.D., R.O. Dragun, J.V. Synyavsky

OPTIMIZATION OF DESIGNING LIGHTING SYSTEMS OF INDUSTRIAL OBJECTS

Проектування системного освітлення на основі сучасних світлодіодних світлових приладів ускладнюється внаслідок недостатньої систематизації інформації їх світлової ефективності та світлорозподілу, а це обумовлена відсутністю стандартизації цього обладнання. На сьогоднішній день проектуванню та виробництву світлодіодних світлових приладів для промислових підприємств не приділяється необхідної уваги. Значна частка світлодіодних світильників для промислових підприємств імпортується. Тому виникає важлива задача розробки рекомендацій по застосуванню світильників для промислових підприємств.

Промислові світильники мають дуже широку сферу застосування. Правильний вибір світлових приладів залежить від геометрії приміщень, і вимог, що пред'являються до якості світла. Промислове освітлення поєднує склади різної продукції, складальні ділянки, ділянки контролю та підготовки виробництва. У кожному випадку є свої особливості і, відповідно, унікальні вимоги до якісних показників світла.

Для забезпечення необхідного рівня якісних та кількісних показників освітлення важливим критерієм виступає правильний вибір світлорозподілу. В даній роботі запропоновано алгоритм вибору оптимального світлорозподілу (рис. 1).

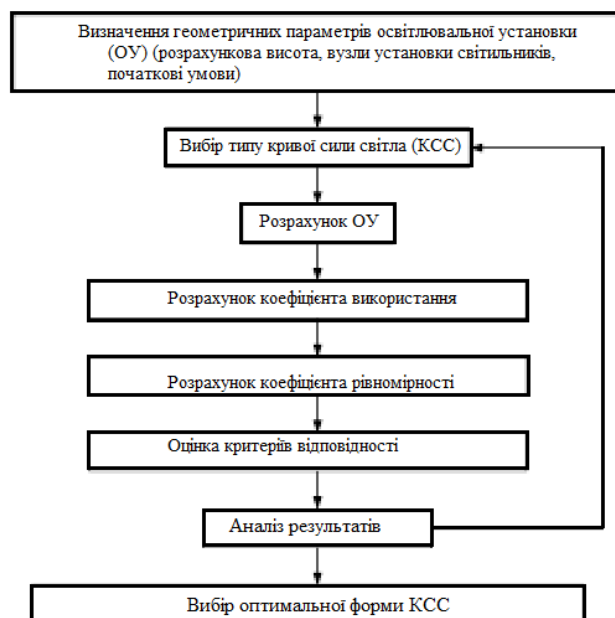


Рисунок 1. Алгоритм вибору оптимальної КСС

Розроблено алгоритм вибору оптимальної форми КСС, що враховує як кількісні, так і якісні показники ОУ. Результати роботи можуть сприяти більш ефективному проектуванню ОУ на основі світлодіодних світильників для промислових підприємств.

УДК 621.316

О.В. Романишен, Д.Р. Клименко, І.М. Сисак, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

О.О. Romanyshen, D.R. Klymenko, I.M. Sysak, Ph.D.

INCREASING THE RELIABILITY OF THE POWER SUPPLY SYSTEM

На сьогоднішній день стало гострим питання надійності електропостачання. Оскільки близько 90% усіх неполадок в системі електропостачання зв'язані саме з її надійністю. Усі ці неполадки в основному викликані наступними чинниками [1]:

- різким збільшенням складності енергосистем, що включають мільйони споживачів, тисячі вузлів і елементів;
- екстремальними умовами експлуатації, а саме перепад температур протягом року, вібрація, підвищена радіація і т.д.;
- підвищення вимог до якості самої електричної енергії (зв'язано з широким впровадженням чутливого до збоїв обладнання, такого як комп'ютери і т.п., у процес виробництва);
- збільшенням економічної і технічної цінності відмови;
- автоматизацією більшості процесів, і як наслідок зменшення частки людського впливу в керуванні енергосистемою.

У зв'язку із вищезазначеними чинниками вирішення проблеми забезпечення надійності електропостачання постає перед нами як першочергове, та надзвичайно складне завдання. Труднощі вирішення даної проблеми зумовлені [1]:

- складністю устаткування, процесів, та структури електропостачання;
- необхідністю неперервного контролю та ефективного керування технологічними процесами;
- різноманітністю експлуатаційних режимів;
- можливістю виникнення аварій, в тому числі дуже серйозних;
- необхідністю підтримання відповідного рівня резервування;
- характерною для багатьох пострадянських держав, в тому числі України, застарілістю та зношеністю основних фондів.

В загальному можна виділити два головних шляхи підвищення надійності систем електропостачання [1]:

1. Підвищення надійності елементів, з яких складається система, вдосконалення конструкцій і матеріалів з яких зроблені елементи енергосистеми, підвищення їх запасів міцності, довговічності, стійкості до несприятливих явищ зовнішнього і внутрішнього середовища;
2. Створення систем з високим рівнем надійності, які складаються з відносно ненадійних елементів, з використанням різних видів резервування (підвищення надійності дублюванням елементів і функцій, надання додаткового часу для виконання завдання, використання надлишкової інформації при керуванні).

Звичайно, максимальної ефективності в підвищенні надійності можна досягти раціональним поєднанням цих двох напрямів.

Література

1. А.В. Журахівський С.В. Казанський Ю.П. Матєєнко О.Р. Пастух «НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ І ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ», підручник, Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017

УДК 621.31

І.М. Сарняк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАСОСНОЇ УСТАНОВКИ

І.М. Sarnyak

MATHEMATICAL MODEL OF PUMP CONTROL CONTROL SYSTEM

Добре відомо, що відцентрові насоси забезпечують комфортні умови життя людини, беруть участь в більшості виробничих процесів. Проведені дослідження показали, що близько 25% всієї електроенергії, що виробляється на даний час, витрачається на електропривод відцентрових механізмів, основну частку цієї енергії споживають саме відцентрові насоси. Більша частина електроприводів зазначених механізмів є нерегульованими [1].

Традиційні способи регулювання подачі води в насосних установках полягають в дроселюванні напірних ліній і зміні загального числа робочих агрегатів. Вони спрямовані на вирішення технологічних задач і практично не враховують енергетичних аспектів транспорту води.

Тому з появою надійного регульованого електроприводу виникли передумови для розробки принципово нової технології транспортування води з плавним регулюванням робочих параметрів насосної установки без непродуктивних витрат електроенергії і з широкими можливостями підвищення точності і ефективності технологічних критеріїв роботи систем подачі. За допомогою регулювання частоти обертання для зміни витрати води у порівнянні з дроселюванням можна досягнути значного потенціалу енергозбереження. В даний час це широко використовується в насосах, вентиляторів та турбокомпресорах з асинхронними двигунами, які живляться від перетворювачів частоти [2].

В цій роботі було проведено математичне моделювання системи управління насосної установки в програмному середовищі SIMULINK пакета прикладного програмного забезпечення MATLAB. Результати моделювання можуть послужити основою для подальшої розробки електроприводу відцентрового насоса з використанням сучасної елементної бази, що забезпечить виконання таких вимог, як економія електроенергії та можливість гнучкого налаштування приводу при змінних режимах роботи.

Аналіз динаміки і статички було виконано в наступних режимах:

- пуск на холостому ході до номінальної швидкості;
- робота при номінальних параметрах системи;
- різке зменшення споживання води (стрибок тиску), $H=2\text{м.}$;
- різке збільшення споживання води, $H=2\text{м.}$

Слід відзначити той факт, що при реальних умовах роботи пуску насосної установки зміна тиску в мережі не відбувається стрибкоподібно, а досить плавно і тривало. Тому було проведено дослідження роботи установки в критичних режимах роботи, перевірка правильності вибору компонентів системи. Моделювання системи управління проводилося на наступному часовому інтервалі: при $t = 0$ с було проведено пуск двигуна на холостому ході; при $t = 0,6$ с проведено імітацію різкого зменшення споживання води (високий тиск); при $t = 1$ с - скидання тиску; при $t = 2$ с - завершення досліджень.

Отримані графіки зміни швидкості і тиску при реакції на вхідний сигнал без врахування обмежень на виході регулятора швидкості і частотного перетворювача, представлені на рис.1 і рис.2.

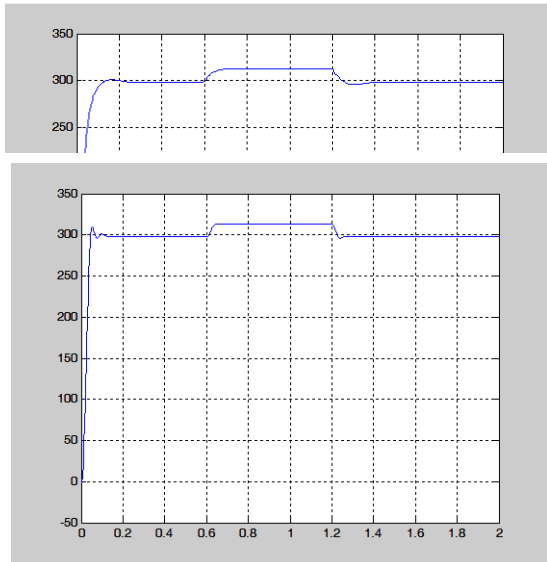


Рисунок 3 – *Перехідний процес зміни швидкості при технічній реалізації ПІД-регулятора*

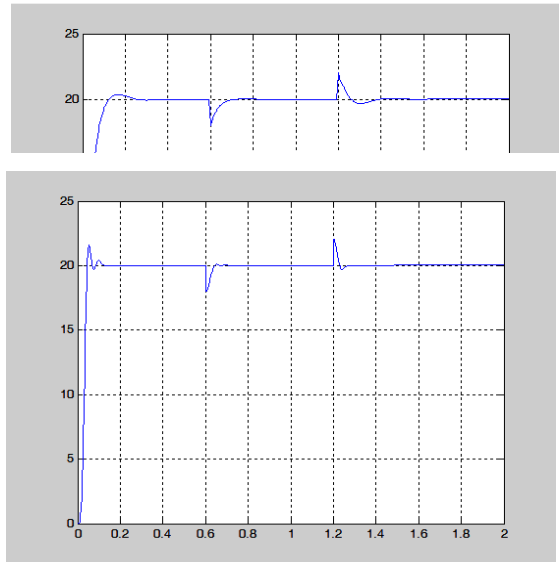


Рисунок 4 – *Перехідний процес зміни тиску при технічній реалізації ПІД-регулятора*

Отримані графіки зміни швидкості і тиску при реакції на вхідний сигнал з урахуванням обмежень на виході регулятора швидкості і частотного перетворювача, представлені на рис.3 і рис.4.

З отриманих результатів моделювання можна зробити наступний висновок: при введенні обмежень на вихідні сигнали інтегральною складовою регулятора і самого регулятора не погіршуються показники якості перехідних процесів. Але структурна схема системи ПЧ-АД без врахування обмежень - дуже спрощена і дає лише загальне уявлення про процеси протікають в АД. Структурна схема системи ПЧ-АД з урахуванням обмежень має досить якісний перехідний процес і зменшує пусковий момент, але отримані значення, як і раніше, залишаються не реальними. При технічній реалізації перехідні процеси проходять трохи швидше і можуть коливатися, так як коефіцієнти ПІД-регулятора мають деяку різницю в порівнянні з розрахунковими, але вони найбільш точно представляють картину перехідних процесів в реальній системі.

Література

1. Копилов В. І., Яхно О. М. Насоси і вентилятори: навч. посібник. – К.: ІЗМН, 1996. – 328с.
2. Оробчук Б.Я., Буняк О.А. Методика застосування системи керування режимами електропостачання у навчальному процесі. Матеріали VII міжнародної науково-технічної конференції «Підвищення рівня ефективності енергоспоживання в електротехнічних пристроях і системах» (Луцьк, 23 червня 2018 р.) // М-во освіти і науки України, Луцький націон. техн. ун-т [та ін]. – Луцьк: ЛНТУ, 2018. – С. 67-71

УДК 662.92

І.І. Суховій, М.М. Зінь канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ МАЛИХ ГЕС НА БАЗІ ТУРБІН З ПІДВІДНИМИ ТРУБО-ПРОВОДАМИ СИФОННОГО ТИПУ

I.I. Sukhovii, M.M. Zin Ph.D., Assoc. Prof.

IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF SMALL HYDROPOWER PLANTS BASED ON TURBINES WITH INLET PIPELINES OF SIPHON TYPE

Мала гідроенергетика розвивається швидкими темпами. У випадку правильного проектування вона не наносить жодної шкоди довкіллю [1]. Вводяться в експлуатацію все нові й нові мікро- та мініГЕС. У 2018 році почала працювати Чортківська мініГЕС на р. Серет (горизонтально-осьова турбіна Каплана з подвійним регулюванням виробництва компанії WTW (Польща), діаметр ротора – 1640 мм, кількість лопатей на робочому колесі – 3, корпус турбіни – зварна трубна конструкція типу S, генератор – асинхронний потужності 250 кВт, напір – 2,7 м). У квітні 2019 року введено в дію мікроГЕС потужності 105 кВт (напір нетто – 3 м) на цій самій річці в с. Мишковичі Тернопільського району. Обидві зазначені станції зведені в місцях, де раніше працювали водяні млини. Їх також об'єднує особливо низький напір води (не перевищує 3 метрів).

Необхідність спорудження і відновлення малих ГЕС продиктована катастрофічним виснаженням запасів палива, яке йде на виробництво електроенергії. В 40 – 60-ті роки минулого століття передбачалось електропостачання від малих ГЕС або дизельних електростанцій. З цією метою, було обстежено всі 14 малих річок Тернопільської області і визначено місця будівництва 279 малих ГЕС з розрахунковою потужністю 67023,2 кВт і річним виробітком 251735 тис. кВт·год електроенергії або 21% від теперішнього споживання області. Для кожної з малих ГЕС були попередньо підібрані типи турбін, генераторів, розраховано робочий напір і витрату води.

З 2015 в рамках виконуваних на кафедрі дипломних проектів та науково-дослідницьких робіт розроблялась вся необхідна науково-теоретична база для створення вискоелективних, але доступних за ціною низько-напірних гідротурбін різних типорозмірів для малої гідроенергетики, розрахованих на різні напори і витрати води.

В рамках дипломної роботи магістра та з використанням науково-теоретичної бази передбачається створення стартап-проекту, що являє собою розробку діючого макету міні ГЕС.

Література

1. Зінь М.М., Підгайний Ю.Б. Екологічні проблеми подальшого розвитку малої гідроенергетики в Україні / Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, 28–29 листопада 2018 р.) – Т.3. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – С. 29, 30.

2. Зінь М.М., Галінський А.М. Підвищення енергоефективності малої гідроенергетики на базі пропелерних гідротурбін і підвідних трубопроводів сифонного типу / Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, 27–28 листопада 2019 р.) – Т.3. – Тернопіль: ТНТУ, 2019. – С. 27.

УДК 621.315

Ю. А. Федірко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБУ УКЛАДАННЯ КАБЕЛІВ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ

Y.A. Fedirko

APPROACHES TO PROVIDING THE OPTIMAL WAY OF LAYING POWER LINES

В даний час енергетика є одним з секторів економіки, на основі якого визначається рівень розвитку країни в цілому. За рахунок енергетичної інфраструктури розвиваються і забезпечуються всі інші галузі. Однією з основних складових частин сучасних електричних систем є лінії електропередачі. Висока щільність міських забудов однозначно визначає спосіб передачі електроенергії при новому будівництві, для побудови надійної системи електропостачання все частіше використовують кабельні лінії прокладені в підземних каналах.

Такий спосіб прокладання, не дивлячись на високу вартість, складності при спорудженні, мають ряд переваг, до яких відносяться; компактність лінії, можливість широкого розвитку електропостачання споживачів, відсутність впливу навколишнього середовища на лінію, зниження витрат на обслуговування і експлуатацію.

Однак при розподілі електричної енергії в більшості випадків внутрішній простір підземних мереж використовується неефективно і в ряді випадків не відповідає правилам безпеки при експлуатації. У зв'язку з цим, практичний інтерес представляють собою завдання підвищення енергоефективності існуючих і проєктованих нових систем передачі електричної енергії з урахуванням безпечних умов експлуатації.

Величина номінальної струмового навантаження силових кабелів в кожному конкретному випадку залежить від ряду факторів: геометричних параметрів кабельних ліній і підземного каналу, теплофізичних характеристик конструктивних елементів кабелів і навколишнього середовища, умов теплообміну, індукованих струмів в металевих екранах. Несуча здатність сучасних високовольтних ліній з пластмасовою ізоляцією обмежується допустимою температурою нагріву 90 °С.

Через вплив високої температури знижуються електричні характеристики, механічна міцність і зменшується термін служби кабелів. Січення кабелю має бути вибрано оптимально, щоб не допустити можливість перегріву в робочих умовах. Помилки, допущені на стадії проєктування, в процесі експлуатації неможливо виправити без істотних капітальних вкладень.

Використання сучасних програмних пакетів для мультифізичного моделювання, таких як COMSOL Multiphysics, ANSYS, дає можливість створювати математичні польові моделі на основі методу скінченних елементів, в яких можна спільно вирішувати рівняння теплового і електромагнітного полів з урахуванням електричної схеми з'єднання металевих частин конструкції кабелів

Таким чином актуальним є розробка комплексних математичних моделей, які одночасно враховують процес теплообміну в кабельному каналі, електро - і магнітодинаміку для визначення теплових втрат в екранах силових кабелів, температурні залежності теплофізичних та електричних характеристик використовуваних в конструкції силових кабелів матеріалів. Це дозволяє на стадії проєктування обрати оптимальний спосіб укладання кабелів, визначити раціональну величину струмів і забезпечити безпечну їх експлуатацію.

УДК 621.321

В.Р. Федорів, М.Г. Тарасенко докт. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БІОДИЗЕЛЮ ТА БІОЕТАНОЛУ В УКРАЇНІ

V.R. Fedoriv, M.H. Tarasenko Dr., Prof.

ENERGY EFFICIENCY ANALYSIS OF BIODIESEL AND BIOETHANOL USE IN UKRAINE

За останнє століття річне видобування нафти зросло у 20 разів, увесь світ перебуває в умовах очікуваної планетарної енергетичної кризи.

При таких темпах видобування вуглеводів за експертними оцінками міжнародних фахівців практично всі запаси органічного палива, є імовірність, можуть бути вичерпані за наступні 40 років.

Тому за основу наукових пріоритетів більшість розвинутих країн беруть пошук шляхів використання енергоресурсів поновлюваної енергії, накопиченої живою речовиною завдяки фотосинтезу, та розробку альтернативних видів енергії, в тому числі відновлювальних. Особлива увага приділяється енергетичним сільсько-господарським культурам та біомасі рослин, що мають вагомні переваги над викопними вуглеводами.

Для збереження природних ресурсів та поліпшення екології наукою пропонується замкнутий цикл обміну споживання і відтворення енергії. Даній вимозі відповідає використання палива на основі біоетанолу, який захопив значну частину світового ринку енергоносіїв і з кожним роком набуває більшої значимості. Завдяки спалюванню біопалива відбувається природний обмін речовин - вуглекислий газ (CO₂) знову поглинається рослинами. Біоетанол може використовуватись у звичайних двигунах до 15% у суміші з бензином, не змінюючи його конструкції. Додавання біоетанолу до бензину підвищує октанове число останнього. Встановлено, що кожні 3% біоетанолу, який додається, збільшує октанове число бензину на 1-1,5 од.

У Європі нарощується виробництво біодизельного палива переважно з ріпакової і соєвої олії, а також біоетанолу з кукурудзи та інших зернових культур. Цьому сприяли відповідні директиви, в яких, з одного боку, регламентується обов'язкове використання домішок до бензину етанолу та біодизельного палива, а з іншого, - створення економічних умов для сприяння виробництву цих джерел енергії. У найближчій перспективі вважається, що частка біопалива в загальних витратах пального становитиме до 10% з подальшим нарощуванням потужностей.

Однією з причин що стримує розвиток виробництва та використання рідкого моторного біопалива є незначна кількість наукових досліджень, направлених на визначення енергетичної ефективності процесів перетворення енергії біомаси при виробництві та використанні моторного біопалива. Наявність зазначених досліджень дозволить поглибити розуміння вказаних процесів перетворення енергії та стане науковою основою для створення нових видів цього біопалива з покращеними фізико-хімічними та енергетичними характеристиками. Зазначене і обумовлює актуальність виконання даної дипломної роботи.

Література

1. Калетник Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні: монографія. К.: Аграрна наука, 2008. – 464 с.

УДК 628.356;628.113;628.543

А.І. Чайківський, М.М. Зінь канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ
МОЛОКОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ ШЛЯХОМ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ З ЇХ
ВІДХОДІВ**

A.I. Chaikivskyi, M.M. Zin Ph.D., Assoc. Prof.

**IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF DAIRY INDUSTRY ENTERPRISES BY
PRODUCING OF BIOGAS FROM THEIR WASTE**

Проблема відтворення природних ресурсів та збереження їх для наступних поколінь є найбільш гострою проблемою сьогодення. Особливої уваги потребує питання очищення та збереження водного басейну, оскільки в кінцевому результаті у водойми потрапляють забруднення як із повітря, так і з ґрунту. Значне антропогенне навантаження на природні водойми відбувається через скидання у них недостатньо очищених промислових стічних вод. З одного боку це внутрішньодержавна проблема охорони навколишнього середовища, з другого – необхідна умова для просування продукції підприємств харчової промисловості України на зовнішній ринок. Очищенню стічних вод в Україні приділяється значна увага, але вся проблема полягає в тому, що сам процес очищення води є збитковим і потребує витрати значних коштів.

Із переходом економіки України до ринкових відносин та початком відродження сільського господарства у харчовій промисловості, зокрема - м'ясомолочній галузі, значно зросла частка невеликих підприємств, які виявляються краще пристосованими до змін кон'юнктури ринку. Оскільки більшість таких заводів розташовані у невеликих населених пунктах, для очищення стічних вод вони змушені будувати власні очисні споруди. Водночас при врахуванні високої вартості електроенергії та жорстких вимог до якості очищених стоків, їх обробка значною мірою впливає на собівартість продукції. Необхідно відмітити також, що скидання стічних вод молокозаводів на міські очисні споруди приводить до порушення роботи біологічних очисних споруд («спухання» активного мулу та винос його із вторинних відстійників, кольтатація фільтруючого завантаження біофільтрів).

Необхідність пошуку та розробки нових технологій очищення стічних вод молокозаводів обґрунтована низькою ефективністю роботи існуючих очисних споруд. Використання класичної технології біологічного очищення, що характеризується наявністю рециркуляційних потоків, пов'язано із порівняно високими витратами електроенергії на обробку стічних вод та утворенням значної кількості надлишкової біомаси. Необхідність стабілізації утворених осадів вимагає додаткових витрат. Потреба у розробці нових технологій очищення стічних вод обґрунтована також зміною характеру та фазово-дисперсного стану забруднень стічних вод молокозаводів. За останні 10 років спостерігається зміна фазово-дисперсного складу стічних вод молокозаводів, пов'язана із зростанням попиту на кисломолочну продукцію та зменшенням обсягів виробництва пастеризованого молока, отже, зростає концентрація нерозчинених органічних часток порівняно із вмістом розчинених сполук.

Саме пошук шляхів та технологій біологічного очищення стічних вод молокопереробних підприємств і стали предметом досліджень у нашій дипломній роботі.

Література

1. Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. – Рівне: НУВГП, 2013. – 291 с.

УДК 621.316

С.С. Чміль, Ю.В. Головачук, В.М. Зозуля, І.М. Сисак, канд. техн. наук
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОЕКТУВАННЯ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ТА СИСТЕМ

S.S. Chmil, Yu.V. Holovachuk, V.M. Zozulia, I.M. Sysak, Ph.D.

DESIGN OF DEVELOPMENT OF ELECTRICAL NETWORKS AND SYSTEMS

Загальновизнаним у всьому світі принципом організації електроенергетики є забезпечення централізованого електропостачання промисловості та населення від великих енергосистем з реалізацією техніко-економічних переваг, які досягаються спільністю роботи електростанцій різних типів [1].

Відомо, що енергетична система складається з електричних станцій, підстанцій та ліній електропередач. Звідси постає завдання забезпечити оптимальний режим роботи енергосистеми в цілому [1]. Тому, під час проектування нового об'єкту енергосистеми, його параметри необхідно вибирати з урахуванням відповідного взаємозв'язку.

Всі проекти розвитку енергосистеми виконуються в два етапи [1]:

1. Підготовки пропозицій щодо плану будівництва енергетичних об'єктів;
2. Створення інформаційної бази для проектування окремих електростанцій, підстанцій і ліній електропередач.

Першим кроком при проектуванні розвитку енергетичної системи є характеристика мережі. Необхідно проаналізувати існуючі підстанції, їх потужність, кількість трансформаторів на них, наявні лінії електропередач, їх січення та довжини.

Наступним важливим кроком є прогнозування навантаження. Необхідно знати не тільки майбутнє навантаження, але й обсяги виробництва електроенергії [1].

Далі розробляються варіанти розвитку електричної мережі. Варіантів може бути безліч, але з усіх запропонованих вибирається найбільш доцільний з техніко-економічних показників. Однією з умов вибору може бути тип проектованої підстанції: вузлова, тупикова, прохідна, відгалужувальна. Іншою умовою вибору варіанту можуть бути капітальні затрати, які необхідно вкласти в варіанти розвитку. Відповідно вибирається менш затратний варіант.

Наступним кроком при проектуванні розвитку енергетичної системи є вибір номінальної напруги електричної мережі. Дана напруга вибирається з основної шкали напруги, яка прийнята для об'єднаної енергетичної системи України. Також необхідно вибрати переріз проводів повітряних ліній. Зазвичай вибирають переріз проводів, такий який уже використовується в даному регіоні.

Далі здійснюють вибір трансформаторів або автотрансформаторів підстанцій. Вибір кількості трансформаторів залежить від вимог до надійності електропостачання. На підстанціях напругою 220 кВ і вище, зазвичай, встановлюються автотрансформатори. Практично на всіх підстанціях передбачається встановлення двох трансформаторів. Потужність трансформаторів вибирається за потужністю навантаження. Значення систематичного перевантаження трансформатора встановлюється відповідно до ДЕСТу [1].

Після вибору трансформаторів або автотрансформаторів підстанції здійснюють вибір принципових схем розподільчих пристроїв підстанцій.

Література

1. Сегеда М.С. Електричні мережі та системи: Підручник. – 2-ге вид. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2009. – 488 с.

УДК 338.984

І.Л. Шелест

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОВИКОРИСТАННЯ В ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНІЙ СФЕРІ

I.L. Shelest

DIRECTIONS FOR IMPROVING ENERGY EFFICIENCY IN HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

Низька ефективність використання палива та енергії в житловій та комунально-побутовій сфері України викликана нераціональним їхнім використанням у житловому секторі, відсутністю обліку споживання ресурсів, недостатнім технічним рівнем устаткування, теплоізоляційними властивостями існуючих будинків і споруд. Підвищення ефективності енерговикористання в цій сфері вимагає одночасного рішення цілого комплексу проблем зусиллями як виробників і споживачів енергоресурсів, так і галузями невиробничого машинобудування та будівництва.

На основі закордонного та вітчизняного досвіду по економії палива та енергії в житловому та комунально-побутовому господарстві енергозбереження може бути реалізоване по наступних напрямках:

1. Впровадження систем і приладів обліку витрати газу, теплової енергії та води.
2. Підвищення ефективності тепlopостачання побутових споживачів.
3. Зниження втрат теплової енергії в будинках та спорудах.
4. Підвищення ефективності використання природного газу в житловому секторі.
5. Підвищення ефективності використання електроенергії в освітлювальних процесах.
6. Підвищення ефективності електровикористання в міському транспорті.
7. Реклама та пропаганда реалізації енергозбереження.

Загальним енергозберігаючим заходом для всіх споживачів сфери житлового та комунально-побутового обслуговування населення України є впровадження систем і приладів обліку витрати газу, теплової енергії та води. У попередні роки низькі тарифи на енергоносії та залежність фінансової діяльності теплового та газового господарств від обсягів відпуску споживачам приводили до марнотратного використання природного газу та теплоенергії. Збільшення тарифів на опалення, гаряче водопостачання та газ без обліку витрат не стимулювало споживачів до ощадливого використання енергоносіїв. Зниження втрат теплоенергії в будинках і спорудах може бути забезпечене за рахунок: поліпшення теплоізоляції будинків; використання більше економічних і досконалих опалювальних приладів і систем опалення; повсюдного оснащення опалювальних систем вимірювальними та регулюючими пристроями; установлення обмежень по припустимій температурі повітря в адміністративно-господарських будинках; впровадження систем регулювання тепlopостачання на абонентських вводах будинків; використання термостатів на кожному теплообміннику (радіаторі) для регулювання параметрів мікроклімату в приміщеннях відповідно до запитів споживачів. З огляду на те, що витрата палива та енергії в житловому секторі економіки України становить 20 % її енергоспоживання, важливим напрямком енергозбереження є реклама та пропаганда реалізації енергозбереження, роз'яснювальна робота з раціонального використання та скорочення витоків води, утепленню житла в осінньо-зимовий період, правильної експлуатації побутової техніки та ін.

УДК 621.316

П. В. Шпілка

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СУЧАСНА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ВАНТАЖНО-ПАСАЖИРСЬКОГО ТЕРМІНАЛУ РІВНЕНСЬКОГО ОПТОВОГО РИНКУ

P.V. Shpilka

MODERN ENERGY EFFICIENT POWER SUPPLY SYSTEM OF THE FREIGHT AND PASSENGER TERMINAL OF THE RIVNE WHOLESALE MARKET

Сучасна енергоефективна система електропостачання потребує ефективних рішень при проектуванні, спорудженні і експлуатації, оскільки витрачаються чисельні ресурси і фінансові кошти, які повинні бути використані з найбільшою ефективністю. При цьому вирішують ряд наступних питань: вибір і обґрунтування устаткування для виконання необхідних функцій; оцінка стану системи електропостачання в нормальних і аварійних режимах роботи та визначення основних величин у функціонально-структурному відношенні системи електропостачання для пускового періоду й подальшої експлуатації; доказ ефективності використання капітальних вкладень в нову систему електропостачання, що проектується, і подальших експлуатаційних витрат шляхом порівняння варіантів і оптимізації. [1]

Основні показники енергоефективної системи електропостачання: технічні; експлуатаційні; економічні. Необхідно здійснити правильний вибір економічних показників і методів дії на ті параметри, які роблять найважливіший вплив на економічну ефективність електропостачання. До них відносять: зменшення витрат електроенергії, підвищення надійності і якості електроенергії, впровадження компенсаторів реактивної енергії та покращення коефіцієнта потужності в електроустановках.[1] Таймери та автоматичні системи освітлення замість світлових перемикачів сприяють зменшенню споживання енергії 80-90 % електроенергії, яка використовується лише для освітлення. Навіть якщо освітлення енергоефективне, рекомендується його вимикати, якщо в приміщенні немає відвідувачів. Сенсори та таймери можуть допомогти з цією ініціативою. Наприклад: встановити таймери та автоматичні системи для вимкнення світла за такими параметрами: присутність - для місць тимчасового перебування людей; рівень природного освітлення всередині - для місць постійного перебування людей; рівень природного освітлення зовні - для зовнішнього освітлення. Також, енергоефективність системи електропостачання досягається встановленням сучасного енергоощадного обладнання з високими показниками енергоемності.

На сьогоднішній день енергозбереження та енергоефективність займають одну з ключових позицій у розвитку та економіці ринків споживчих послуг і матеріалів та є перспективним напрямом наукових досліджень.

Література

1. Шкрабець Ф.П. Ш 64 Електропостачання: навч. посіб. / Ф.П.Шкрабець; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2015. – 540 с.

УДК 620.91

А.О. Якимчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРИНЦИПИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ ФОТОБАТАРЕЙ В СИНУСОЇДАЛЬНИЙ ЗМІННИЙ СТРУМ

A.O. Yakymchuk

PRINCIPLES OF CONVERTING PHOTOVOLTAIC ENERGY INTO SINUSOIDAL ALTERNATING CURRENT

У сучасній техніці широкого практичного поширення набули автономні первинні джерела електричної енергії постійного струму. До них відносяться сонячні і акумуляторні батареї, термоелектричні і термоемісійні перетворювачі, паливні елементи, ядерні джерела. Використання таких джерел електричної енергії дозволяє виконувати апаратуру переносною, встановлювати її на різних рухливих автономних об'єктах, віддалених від промислових електричних мереж.

Перетворення електричної енергії за допомогою імпульсних методів є найбільш ефективним направленням мініатюризації джерел електричного живлення. Ці методи дозволяють отримати високі питомі показники пристроїв електроживлення при мінімальних втратах енергії. Імпульсні стабілізатори постійної напруги відносяться до пристроїв перетворення параметрів електричної енергії та можуть бути використані для створення джерел вторинного електроживлення з безтрансформаторним входом і покращеною електромагнітною сумісністю, агрегатів безперебійного електроживлення відповідальних споживачів. Вони можуть бути використані як перетворювачі з високою надійністю і здатністю навантаження при побудові джерел вторинного електроживлення як інвертор постійної напруги в постійне з подальшим перетворенням в змінну синусоїдальну напругу промислової частоти, а також можуть бути застосовані у складі перетворювача постійної напруги нетрадиційного джерела живлення в змінну синусоїдальну напругу промислової частоти. До таких перетворювачів, використовуваних у вторинних джерелах електроживлення, пред'являється ряд наступних основних технічних вимог: постійність (стабільність) вихідної напруги, гальванічний поділ вхідного і вихідного ланцюгів, захист пристрою від перевантажень і аварійних режимів, формування кривої споживаного струму з формою, близькою до живлячої напруги і співпадаючою з нею по фазі. При вирішенні питання вибору вторинного джерела електроживлення для перетворювача постійної напруги найбільш оптимальними є схеми двотактного регульованого перетворювача "постійна напруга в постійну" з вихідним трансформатором і випрямлячем зі згладжуючим фільтром. При виборі джерела живлення імпульсне джерело живлення (ІДЖ) має переваги перед лінійним джерелом живлення (ЛДЖ) в габаритах, вазі, збереженні енергії та температурному режимі. Особливо це помітно при великих рівнях потужності. ІДЖ володіють рядом переваг, але щоб вони були наглядними, таке джерело живлення повинно порівнюватися з лінійним джерелом живлення, що має приблизно ту ж потужність. Ці переваги є основними перевагами імпульсного методу. При наявних недоліках ІДЖ демонструє хороші властивості в одній області за рахунок недостатньо хорошої роботи в інших областях, переваги часто компенсують його недоліки. В даний час реалізація ІДЖ стала практично можливою у зв'язку з застосуванням прогресивної напівпровідникової технології. Введення негативного зворотного зв'язку по напрузі перетворює імпульсні перетворювачі в імпульсні стабілізатори напруги або стабілізуючі імпульсні перетворювачі напруги.

**СЕКЦІЯ: ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВИХ БІО- ТА
НАНОТЕХНОЛОГІЙ**

УДК 637.3.07, 665.11

**Д.А. Арутюнян, Л.А. Сторож, канд. техн. наук, О.С. Покотило, докт. біол. наук,
проф.**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД СИРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОБНИЦТВА**

D. A. Arutyunyan, L.A. Storoz, PhD, O.S. Pokotylo, Dr., Prof.

**FATTY ACID COMPOSITION OF CHEESE DEPENDING ON
PRODUCTION TECHNOLOGY**

Жирнокислотний склад харчових продуктів має велике значення як для метаболізму в цілому організмі, так і для ліпідного обміну [1]. Молочна продукція, зокрема сири, займають вагому частку у харчовому раціоні людини. Молочний жир відіграє особливу роль в технології виготовлення твердих сирів, а в подальшому оцінці їх якості та можливості фальсифікації. Якісний і кількісний вміст молочного жиру в молоці залежить від породи худоби, стадії лактації, віку, стану здоров'я тварини, раціону годівлі, умов доїння і змісту, м'язової навантаження тварин. Молочний жир в чистому вигляді являє собою складний ефір трьохатомного спирту гліцерину, насичених і ненасичених жирних кислот. Молочний жир знаходиться в молоці у вигляді жирових кульок розміром від 0,5 до 10 мкм, оточених білково-лецитиновою оболонкою. При вживанні 0,5 л молока покривається близько 20% добової потреби людини в цих кислотах. Молоко також багато фосфоліпідами, основним представником яких є лецитин, що входить до складу білково-лецитинового комплексу оболонок жирових кульок молока. Присутність в молочному жирі значних кількостей фосфоліпідів і вітамінів (Е, А, D) підвищує його біологічну цінність. Особливе важливе значення має вміст омега-3 ПНЖК як в раціоні в цілому, так і зокрема у молочних продуктах і власне у сирах. Відомо, що омега-3 поліненасичені жирні кислоти на сьогодні є в дефіциті у раціоні, а їх роль в організмі є надважливою [1]. В лабораторіях кафедри харчової біотехнології і хімії проведено порівняльне дослідження жирнокислотного складу окремих твердих сирів. Готували метилові ефіри кислот. Для цього наважку сиру масою близько 25г з гексаном нагріли на водяній бані до кипіння. Після охолодження розчин інтенсивно перемішували 2 хв, потім дали відстоятися реакційної суміші протягом 5 хв і відфільтрували через паперовий фільтр. Готовий розчин передавали для газохроматографічного аналізу на газовому хроматографі з полум'яно-іонізаційним детектором і програмуванням температури. Відомо, що молочний жир містить недостатню кількість високомолекулярних жирних кислот, з яких переважають олеїнова і пальмітинова кислоти. Встановлено, що досліджувані сири містять підвищену (близько 8%) кількість низькомолекулярних (летючих) жирних кислот (масляної, капронової, каприлової, капринової), порівняно із іншими сирами. Співставлення отриманих нами даних хроматограм щодо жирнокислотного складу досліджуваних сирів дозволяє визначати і характер фальсифікації: за рахунок заміни коров'ячого жиру на пальмову олію або замінники молочного жиру на основі пальмової або соняшникової олії.

Література

1. Покотило О. С. Вплив поліненасичених жирних кислот родини ω -3 і ω -6 на ліпогенез і холестериногенез в організмі морських свинок і білих щурів за нормальних умов і при холестериновому навантаженні : автореф. дис... д-ра біол. наук / О. С. Покотило; Ін-т біології тварин УААН. – Л., 2008. – 36 с.

УДК 621.9

Н.В. Бабин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИМОГИ ДО ПОДРІБНЮВАЧІВ

N.V. Babyn

DESINTEGRATORS REQUIREMENTS

Подрібнення є процесом механічного руйнування твердих тіл під дією зовнішніх сил. Залежно від габаритів руйнованих тіл і цілей організації їх руйнування процес передбачає руйнування або одного, або декількох, або більшої кількості тіл.

У промисловості організація процесу руйнування тіл передбачає масове подрібнення потоку твердих тіл. Ця особливість промислового подрібнення висуває на перший план пошук найбільш ефективних способів подрібнення твердих тіл.

Серед відомих способів промислового подрібнення виділяються розчавлювання, розколювання, стирання, різання, удар обмежений і удар вільний.

Реалізація способів промислового подрібнення припускає переважання одного з названих способів. Разом з цим у будь-якій реалізації є присутніми у більшій або меншій мірі усі способи подрібнення.

На практиці часто використовується подрібнення ударом. Це пов'язано, передусім, з економічністю його технічної реалізації при масовому подрібненні твердих тіл. Подрібнення вільним ударом припускає організацію взаємодії предметів і засобів руйнування, а також рухи вхідних і вихідних потоків твердих тіл і їх частин. Окрім цього потрібна локалізація процесу і управління потоками твердих тіл і роботою засобів їх руйнування.

Промислова реалізація подрібнення має ряд особливостей, серед яких можна виділити наявність таких властивостей предметів руйнування, як їх вологість, в'язкість, пружність і тому подібне. У зв'язку з цим, подрібнення цих предметів вимагає розробки подрібнювачів спеціальної цільової конструкції.

До процесу подрібнення пред'являється ряд природних вимог - реалізованості, економічності і його ефективності. Окрім цього істотними є вимоги до продукції подрібнення, які витікають з її призначення: для згодовування в натуральному виді або у складі кормових сумішей, для штучної сушки у високотемпературних сушарках або механічного обезводнення, гранулювання або брикетування, приготування сінажу або силосу. У одному випадку продукція подрібнення має бути однорідною, в іншому випадку мати допустиму дисперсність, в третьому - допустимі лінійні розміри подрібнених частин.

Вимоги до процесу і продукції подрібнення істотно враховуються при виборі або розробці подрібнювача. З підвищенням вимог найчастіше ускладнюється конструкція подрібнювача, збільшується його вартість. У зв'язку з цим істотне значення має пошук такої конструкції подрібнювача, яка дозволяла б задовольнити більше вимог до процесу і продукту подрібнення.

Конструкція подрібнювача обов'язково враховує взаємодію робочих органів машин з технологічною масою, якість і енергоємність процесів подрібнення, а також їх залежність від фізико-механічних характеристик технологічної маси - структури, вологості гранулометричного складу (розмірів), щільності, об'ємної маси, забрудненості чужорідними предметами, коефіцієнтів зовнішнього і внутрішнього тертя, кута природного відкосу, міцності часток (зернових), опірності стебел і коренеплодів подрібненню.

УДК 637.3

Н.І. Баглай, Б.Л. Шамчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ПАСТЕРИЗАЦІЙНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ОПЛ-10

N.I. Baglay, B.L. Shamchuk

IMPROVEMENT OF PASTERIZATION AND COOLING INSTALLATION FOR SOUR MILK PRODUCTS OPL-10

У сучасних пастеризаційно-охолоджувальних установках використовують високотемпературну пастеризацію, для всіх кисломолочних напоїв, за винятком ряжанки, при температурі +90...+92 °С з витриманням 2...3 хвилини; для ряжанки – при +95 °С з витриманням 2 години.

Будова пастеризаційно-охолоджувальних установок для пастеризації молока типова. Основними складовими установки є теплообмінник, два сепаратори молокоочищувачі, два відцентрових насоси для молока, балансовий бачок з поплавковим регулятором, вузол підготовки гарячої води, система трубопроводів та засоби контролю і автоматизації процесу. В установці ОПЛ-10 відбуваються наступні технологічні процеси: нагрівання молока в секції регенерації до температури 50 -55 °С, очищення на сепараторі - молокоочищувачі, пастеризація про заданій температурі, витримання при температурі пастеризації і охолодження до температури заквашування кисло – молочних продуктів і охолодження до температури 20-25°С.

Для проведення пастеризації молока перевагу надають пластинчастим теплообмінникам, які мають низку суттєвих переваг, порівняно з іншими конструкціями. В першу чергу це пов'язано з наявністю секції регенерації, малою площею, яку займає теплообмінник, багатократним використанням гарячої води, яка циркулює в замкнутому контурі, можливістю автоматизації процесу та безрозбірного миття установки. Особливістю конструкції теплообмінника для пастеризації молока при виготовленні кисломолочних продуктів є відсутність секції охолодження розсолем – молоко охолоджують до температури заквашування кисломолочного продукту.

Схема руху молока наступна: молоко з балансового бачка подається в секцію регенерації теплообмінника, де нагрівається гарячим пастеризованим молоком, далі на сепаратор молокоочищувач і напором, який створює сепаратор, в секцію пастеризації теплообмінника. Після витримувача направляється в секцію регенерації і охолодження водою. В залальному теплообмінник складається із 121 пластини які розподілені по секціях наступним чином: секція пастеризації – 49 пластин, регенерації – 15, водяного охолодження - 56. Коефіцієнт регенерації теплоти в такому теплообміннику 0,87, проте сучасні пластинчасті теплообмінні апарати характеризуються значно більшим коефіцієнтом регенерації, який в окремих теплообмінних установках досягає до 0,95, що дозволяє в значно більшій мірі економити енергоресурси. Аналіз компоновочної схеми апарату показує, що найменша поверхня теплообміну у секції регенерації (15 пластин) порівняно з секцією водяного охолодження і пастеризації. Запропоновано збільшити секцію регенерації на 10 пластин. Тоді температура молока, яке поступає в секцію пастеризації буде становити 63- 58 °С і зменшиться температура молока, яке направляється в секцію охолодження. Відповідно можна зменшити кількість пластин в секції пастеризації на 2-3 пластини і в секції водяного охолодження на 5-7 пластин. Тобто така зміна компоновки не призведе до зміни гідравлічного опору теплообмінника і збільшення потужності насосів, а дозволить додатково зменшити енерговитрати на 3 – 4%.

УДК 681.2

І.В. Бойко, О.В. Бойко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ФАСУВАЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ

I.V. Boiko, O.V. Boiko

PACKAGING EQUIPMENT ANALYSIS

Устаткування для дозування харчової продукції та виробів включає об'ємні і вагові дозатори, а також живильники штучних виробів, спеціально призначені для вимірювання кількості речовини, що надходить в окрему упаковку споживчої тари.

Основним призначенням даної групи устаткування є формування заданої дози продукції, вимірювання об'єму або маси дози і завантаження відміряні дози в упаковку (коробку, пачку, пляшку і т.п.).

Об'ємні і вагові дозуючі пристрої зазвичай є складовими частинами фасувальних машин, а живильники штучних виробів входять до складу загорткових машин.

Метод об'ємного дозування застосовується для вимірювання об'єму суцільних середовищ: сипучих і рідких продуктів, а також дрібноштучних виробів. Способи об'ємного дозування та конструкції вимірників обсягу істотно залежать від фізико-механічних властивостей дозованої продукції.

Точність дозування залежить від якості виготовлення дозатора, властивостей продукту, правильності настройки і інших чинників.

Об'ємні поршневі дозатори застосовуються також для дозування в'язких рідин, пастоподібних продуктів і хлібопекарського тесту.

Дозуючі пристрої з мірною посудиною і мірним рівнем використовують для дозування рідких харчових продуктів.

Перевагами об'ємних дозуючих пристроїв є відносна простота конструкцій і обслуговування, висока надійність. Основним недоліком цих пристроїв є невисока точність вимірювань, особливо при дозуванні сипучих продуктів і дрібноштучних виробів.

Метод зважувально-вимірною дозування застосовується для визначення маси порцій (доз) сипучих і рідких продуктів, а також штучних виробів за допомогою зважування, тобто з використанням ефекту гравітаційних сил, що діють на ці продукти і вироби.

Ваговимірювальні дозуючі пристрої за принципом дії поділяються на важільно-механічні, пружинні і електромеханічні.

У важільно-механічних зважувально-вимірних приладах об'єкт врівноважується за допомогою вагового важеля (або системи вагових важелів), що бере участь в зрівноважуванні сили тяжіння зважується об'єкта і передачі виникають при цьому зусиль.

У пружинних ваговимірювальних приладах зважування об'єкта досягається за допомогою силоримірювача у вигляді спеціальної пружини (гвинтова, плоска, кільцева, торсіонна і ін.).

Електромеханічні ваговимірювальні пристрої мають принцип дії, заснований на перетворенні механічної дії сили тяжіння зважуваного об'єкта на чутливий елемент вимірювального перетворювача в пропорційний їй електричний сигнал. До електромеханічних первинних перетворювачів відносяться тензометричні, магнітоелектричні і частотно-імпульсні.

Найбільш широке застосування знайшли тензометричні первинні перетворювачі.

У них використовуються тензометричні резистори - чутливі елементи, що змінюють під дією прикладеної сили електричний опір. Переваги цих перетворювачів - мала нелінійність, висока чутливість, стійкість до ударних навантажень, технологічність при виготовленні. Основний недолік - істотна залежність їх властивостей від температури, що викликає необхідність застосування спеціальних термокомпенсаційних резисторів.

Магнітоелектричні перетворювачі засновані на компенсації маси вимірюваного об'єкта магнітоелектричною силою системи автоматичного зрівноважування. Характеризуються високими метрологічними властивостями. Але в зв'язку з чутливістю до вібраційних впливів застосовуються тільки в лабораторних вагах.

Частотно-імпульсні перетворювачі містять вібростержневий датчик сили з частотно-імпульсним виходом. Переваги таких перетворювачів: наявність частотного вихідного сигналу, висока чутливість і температурна стабільність. Недоліки - значна нелінійність і чутливість до ударних навантажень, що обмежує їх застосування.

Дозована подача штучних виробів на пакування проводиться за допомогою живильників штучних виробів.

Живильник штучних виробів призначений для виконання наступних основних операцій: переміщення виробів від входу живильника до виходу з нього, відділення індивідуального виробу від хаотичної маси виробів, орієнтування вироби в просторі, групування виробів, орієнтування виробів, фіксація і подача виробів на пакування.

Крокові і конвеєрні живильники застосовуються при пакуванні індивідуальних виробів, що мають форму прямокутного паралелепіпеда: перші - для великих виробів, другі - для дрібних.

Гравітаційний і касетний живильники використовують для групового пакування виробів.

Роторні живильники встановлені на високопродуктивних загорткових машинах для дрібних виробів з прямокутним або овальне поперечний переріз.

УДК 664.7

Д. В. Бублик, А. М. Василюшин, Н. М. Зварич, канд. техн. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

НАПРЯМКИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОПРОДУКТІВ

D.V. Bublyk, A. M. Vasylyshyn, N. M. Zvarych, Ph. D., Assoc Prof.
**WAYS OF MODERNIZATION OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR
PRODUCTION OF GRAIN PRODUCTS**

Одним із стратегічних завдань кожної країни є забезпечення населення продуктами харчування. Світовий попит на харчові продукти оцінюється приблизно у 10 трлн дол. США [1]. Харчова промисловість України має всі можливості для успішного реагування на глобальні виклики та інтеграцію у світовий торговельний простір, завдяки наявності природних ресурсів, вигідного географічного розташування та високому ступеню розвитку продовольчого сектора. У 2018 році, експорт харчових та сільськогосподарських продуктів з України склав 18,6 млрд. дол. США, що дорівнює 39,3% загального експорту з України. Головною статтею експорту були зернові культури (7,2 млрд. дол. США), за ними – жири та масла, готові для споживання їстівні жири та віск (4,5 млрд. дол. США). Далі – олійні культури (2 млрд. дол. США), шрот та макуха (1,2 млрд. дол. США), м'ясо та харчові м'ясні субпродукти (646 млн. дол. США), а також молоко та молочні продукти, яйця птиці, натуральний мед (481 млн. дол. США). Експорт м'яса птиці порівняно з 2017 виріс на 30%, шоколаду – на 13%, соєвої олії – на 22%, насіння ріпаку – на 15% і пшениці – на 9%. [2]. Оскільки зернопродукти та продукти їхньої переробки складають велику частку раціону харчування населення, модернізація та реконструкція, розширення діючих і будівництво нових виробничих потужностей відповідно до вимог і нормативів ЄС щодо виробництва безпечної та якісної продукції, розробка і освоєння нових ресурсо- та енергозберігаючих технологій, що забезпечують раціональне використання сировини, зниження її витрати на одиницю продукції, а також переробка зернової сировини застосуванням машин нового покоління, які забезпечують глибоку переробку є одними з головних напрямків розвитку зернопереробних підприємств. Важливими напрямками модернізації також є збільшення продуктивності та інтенсифікація технологічних процесів, подальше впровадження систем комплексної переробки відходів. Проблемою багатьох підприємств, особливо невеликих, сьогодні є використання застарілих, громіздких систем автоматизації виробничих процесів або невикористання взагалі. Розроблення і впровадження сучасних систем автоматизації обладнання для переробки зернової сировини з можливістю комп'ютерного налаштування та дистанційного керування технологічними процесами суттєво підвищує технічний рівень підприємства. Важливим напрямком модернізації харчових виробництв є зменшення матеріало- та металоємності обладнання, створення та удосконалення міні обладнання, використання сучасних композитних матеріалів.

Література

1. Розвиток промисловості для забезпечення зростання та оновлення української економіки : науково-аналітична доповідь / за ред. Дейнеко Л.В.; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогноз. НАН України». – К., 2018. – 158 с.

2. Секторальна експортна стратегія 2019-2023 “Харчова і переробна промисловість України” (дослідження). - Режим доступу <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=515d8680-59af-417d-b782-ebbe388f3dd3&title=SektoralnaEksportnaStrategiiakharchovaIPererobnaPromislovistUkraini-doslidzhennia-UkrainskoiuMovoju>

УДК 664.04

В.В. Власов, В.Р. Сельський, канд.біол. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ АЛИЧИ У ВИРОБНИЦТВІ СОКІВ

V. V. Vlasov, V. R. Selskyi, Ph.D, Assoc Prof.

USE OF CHERRY PLUMS IN THE JUICE PRODUCTION

Алича в природних умовах найбільш поширена на Кавказі і Середній Азії. Значні плодові насадження є в Україні і на Тернопільщині.

Культивовані сорти аличі мають плоди, листя і квіти різного кольору – від зеленого до темно-фіолетового, тому їх часто вирощують як декоративну рослину. Цвіте одним з перших ранньою весною.

Алича має середній термін життя, який триває близько 20 років.

Плоди аличі поєднують високі показники смаку та вмісту біологічно активних речовин. Вони містять цукри (2-6%), органічні кислоти (3%), аскорбінову кислоту, дубильні речовини. У плодах аличі багато лимонної кислоти.

Хімічний склад аличі певною мірою пов'язаний з забарвленням. У жовтоплідних сортів більший вміст цукрів і лимонної кислоти і дуже мало дубильних речовин, чорноплідна алича різниться більшим вмістом пектину.

Плоди аличі використовують для виробництва соків, компотів, варення.

Смачний аличевий сік чудово втамовує спрагу, корисний завдяки потогінним властивостям, покращує роботу травної системи.

Алича зарекомендувала себе як добрий лікувально-профілактичний засіб при захворюваннях горла, при кашлі. Використовують як ранозагоюючий засіб.

При регулярному вживанні аличі забезпечується профілактика стресів, зменшується дратівливість.

Метою роботи було вивчення впливу різних способів підготовки аличі на вилучення соку.

Для досягнення мети вирішували наступні завдання:

- встановити форми зв'язку вологи в аличі у сортовій приналежності;
- дослідити вміст пектину;
- вплив теплової обробки (бланшування), НВЧ енергії, механічних дій на соковіддачу;
- провести обґрунтування вибору сировини;
- обґрунтування економічної ефективності.

Для попередньої теплової обробки аличі використовували бланшування у воді, бланшування у парі, НВЧ енергію з подальшим пресуванням.

З отриманих даних встановлені, що збільшення виходу соку з аличі при всіх згаданих способах попередньої обробки сировини, найбільш ефективним було бланшування у парі.

Визначення якості соків проводили за органолептичною оцінкою.

УДК 637.138

Д.Я. Далевська, О.С. Покотило докт. біол. наук., проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНОГО АКТИВНОГО ЙОДУ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ КЕФІРУ

D.Y. Dalievska, O.S. Pokotylo, Dr., Prof.

INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE IODINE ON ORGANOLEPTIC INDICES OF KEFIR

За останні кілька років в Україні зменшилося споживання кисломолочних продуктів. Найкориснішим кисломолочним продуктом вважається кефір. Завдяки великій кількості вітамінів групи А, В, D та мінералів нормалізує роботу шлунково-кишкового тракту. Мікрофлора продуктів змішаного бродіння вважається близькою до мікрофлори кишечника, тому кефір є цінним джерелом пробіотиків та кефірних грибків, вони у свою чергу, перешкоджають розмноженню патогенних мікроорганізмів, запобігають процеси гниття, завдяки чому покращується перистальтика.

З іншої сторони в Україні щодня збільшується кількість захворювань спричинених браком йоду. Йод – це природний мікроелемент, який необхідний для людського організму. Нестача його в організмі призводить до серйозних наслідків. Для дорослого організму – це зменшення розумової та фізичної діяльності, порушення репродуктивної системи та обміну речовин. Для дитячого організму – порушення розумової та фізичної активності, метаболізму. Тому метою завдання є розроблення кисломолочних продуктів, а саме кефіру, з використанням біологічно активного йоду та подальше профілактичне їх вживання.

Дослідження були проведені кафедрою харчової біотехнології і хімії ТНТУ ім. І. Пулюя. Йодним компонентом є «Йодіс-концентрат». Концентрація йоду у «Йодіс-концентраті» складає 40 мкг на 1 мл розчину. Перевагою цього продукту є унікальна розчинна форма йоду, яка повністю засвоюється організмом. Додавання йоду проводили на етапі охолодження кефіру після етапу сквашування. «Йодіс-концентрат» добавляли до сквашеного кефіру з розрахунку 100 мкг йоду на 1 літр кефіру. Така кількість відповідає рекомендаціям МОЗ України щодо добової потреби йоду для дітей і дорослих. Визначення органолептичних показників кефіру до і після додавання йоду, наведено в таблиці 1. Дослідження проведено комісією і завірено протоколами.

Таблиця 1. Органолептичні показники кефіру перед та після додавання йоду.

Показник	Перед додаванням «Йодіс-концентрату»	Після додаванням «Йодіс-концентрату»
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою	Молочно-білий, рівномірний за всією масою
Запах	Чистий кисломолочний, без сторонніх запахів	Чистий кисломолочний, без сторонніх запахів
Смак	Чистий кисломолочний, з легким присмаком пастеризації	Чистий кисломолочний, з легким присмаком пастеризації
Консистенція	Однорідна маса з порушеним згустком	Однорідна маса з порушеним згустком

Виходячи із даних таблиці, додавання «Йодіс-концентрату» до кефіру не змінює органолептичних показників, що дозволяє використовувати його в подальших дослідженнях з метою заключної задокументованої рекомендації для споживання.

Література

1. <http://www.jodis-k.com>
2. ДСТУ 4417: 2005. Кефір

УДК 664.643.1

Ю.М. Добошук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ВЖИВАННЯ ХЛІБУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Y.M. Doboshchuk

THE EFFECT OF BREAD CONSUMPTION ON THE HUMAN BODY

Хліб є однією з основних страв, яку вживають люди в усьому світі. Зазвичай його готують з тіста, яке виготовляється з борошна та води. А способів його приготування є безліч.

Незважаючи на таку світову популярність, хліб часто називають нездоровою, шкідливою їжею, що викликає збільшення маси тіла людей.

Порівняно з іншими продуктами, а саме овочами і фруктами, хліб має набагато менше поживних речовин, У ньому багато калорій, але мало білків, жирів вітамінів та мінералів. Хоча багато залежить від складу самого хліба. Наприклад, цільнозерновий хліб може містити більше клітковини, а з пророслого зерна – бути багатшим на бета-каротин, вітаміни С та Е.

Більшість людей сприймають глютен (клітковину), проте деяким він не підходить. Наприклад людям з целиакією. У них він викликає проблеми з травленням, таким людям слід уникати вживання білого хлібу.

Можна обирати хліб без глютену, зазвичай його печуть з борошна коричневого рису, маніока чи картопляного борошна замість пшеничного.

Хліб багатий на вуглеводи. Звичайна скибка містить в середньому містить 13 грамів вуглеводів. Ваше тіло розщеплює вуглеводи, щоб отримати глюкозу, що веде до підвищення рівню цукру в крові. Дослідники припускають, що їжа з високим глікемічним індексом може вести до підвищення голоду і переїдання. Дослідження 571 дорослої людини показали що така їжа призводить до збільшення маси організму. А багате на вуглеводи харчування може призводити до цукрового діабету та метаболічного синдрому.

Хоча, деякі види хліба на кшталт цільнозернового багаті на клітковину. А це може сповільнити засвоєння цукру у кровоносній системі, допомагаючи стабілізувати рівень цукру в крові.

Зерна зазвичай містять шкідливі речовини. Компоненти, які блокують тіло від того, щоб воно приймало корисні вітаміни та мікроелементи. Наприклад зерна, які містять фітинову кислоту. Вона сполучається з залізом, цинком, магнієм та кальцієм, перешкоджаючи їхньому засвоєнню.

Хоча багатий на клітковину цільнозерновий хліб може мати більший профіль поживних речовин порівняно з нецільнозерновим хлібом. Більшість людей не повинні хвилювати ці непоживні речовини, за умови якщо вони правильно і здорово харчуються.

Деякі типи хліба штучно посилюють поживними речовинами, а саме: залізом, рибофлавіном, тіаміном. Це робиться для того, щоб збільшити поживну цінність продукту.

За даними досліджень цільнозерновий хліб є кориснішим за білий або житній. Бо тут є більше клітковини та білків, які сповільнюють засвоєння цукру у крові. І утримують цей рівень в нормі. Також він містить більше поживних речовин, таких як магній та селен.

УДК 664.643.1

Р.І. Дубовий, В.П. Гладій

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТІСТА

R.I. Dubovyi, V.P. Hladii

ANALYSIS OF MEASUREMENT METHODS OF DOUGH STRUCTURAL- MECHANICAL PROPERTIES

Для вимірювання структурно-механічних властивостей існують два основних методи віскозиметрії – ротаційна і капілярна. Кожна з властивостей має свої переваги і недоліки в області руйнування структури. Вибір віскозиметра залежить від властивостей досліджуваної маси.

Сьогодні широкого застосування отримали ротаційні віскозиметри з постійним та змінним навантаженням та швидкостями. Відомі ротаційні прилади, в яких зміна швидкостей зсуву задається по певному закону. Також є такі, де передбачено програмування навантаження. Геометрія робочих поверхонь може мати коаксіальні циліндри, сфери і т.д., або бути комбінованими, які складаються з різних поверхонь (циліндр – напівсфера, циліндр – конус). Для пластично-в'язкого тіста застосовують віскозиметри з поєднанням вимірювальних поверхонь різної форми, це зменшує нормальні напруження і запобігає намотуванню маси на внутрішній циліндр.

Недоліками ротаційних приладів є особливості досліджування високов'язких продуктів, потреба в забезпеченні однакових швидкостей зсуву в масі, якомога меншого зазору між робочими поверхнями, для рівномірного заповнення зазору досліджуваною високов'язкою масою його величину треба збільшувати. В зазорі робочих поверхонь виникає цілий ряд явищ які збільшують похибку вимірюваної величини. За умови напруження в досліджуваному тісті за граничні напруження зсуву, похибка результатів досягає $\Delta 30\%$. Перевищення цієї межі призводить до руйнування структури тіста. При підвищених деформаціях швидкості, можливе проковзування для матеріалу відносно робочих поверхонь. Напруження створюються не тільки робочими поверхнями, а і в зазорах торцевих поверхонь і днищ, однак через ускладнення методики розрахунків часто ними просто нехтують. Іншим недоліком є ускладнене відведення тепла, яке виникає за рахунок внутрішнього тертя в масі.

Незважаючи на перераховані недоліки, ротаційні віскозиметри частіше за інші типи приладів застосовують при реологічних тіста. Вони повно забезпечують деформації і дають можливість поєднувати вимірювання в'язкості з великою кількістю інших досліджень структурно-механічних характеристик. Володіють властивостями як твердого тіла, так і рідини. На ротаційних віскозиметрах досліджують властивості матеріалів у широкому діапазоні швидкостей зсуву в тому числі при підвищеному тиску.

Переважне значення для отримання величин структурно-механічних характеристик харчових, особливо високов'язких, мас повинні мати віскозиметри іншого – капілярного типу. Ці твердження мають сенс, оскільки умови, що створюються при русі досліджуваного продукту в капілярі, близькі до реальних умов різних технологічних процесів, в тому числі й екструзії тіста. Завдяки простоті обладнання дані, отримані на капілярних віскозиметрах, мають більшу надійність і точність. На жаль, на сьогоднішній день для дослідження структурно-механічних характеристик напівфабрикатів харчової промисловості капілярні віскозиметри застосовуються не так широко, як ротаційні.

УДК 637.5

В.В. Конюкевич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВАКУУМНИХ КОВБАСНИХ ШПРИЦІВ

V.V. Koniukevych

VACUUM SAUSAGE FILLER FEATURES

Основними конструктивними елементами шприца вакуумного безперервної дії є сталева зварна станина, корпус, робочі шнеки, привод, вакуумна система і педаль включення. До станини кріпляться основні механізми. На верхній її частині знаходиться корпус робочих шнеків. З одного торця корпуси кріплять редуктори приводу робочих шнеків, з другого – конуси для кріплення цівок. Над циліндровими розточуваннями корпусу встановлюють пару вакуумних головок і бункер для фаршу. Робочі шнеки - це однозаходні гвинти протилежної навивки. Один кінець кожного шнека надітий на консольний вал редуктора, інший вільно лежить в корпусі.

Привід робочих шнеків складається з асинхронних електродвигунів, клинопасових передач і редукторів. Вакуумна система складається з масляних шестерних насосів, пов'язаних з електродвигунами за допомогою еластичних муфт, масляного бачка, вакуумних головок, відстійників і сполучних гумових трубок.

В шнекових шприцах подача фаршу в оболонку забезпечується обертанням шнека. Повітря відсмоктується вакуумом-насосом, створюючи в просторі фаршу вакуум. При цьому фарш переміщається по гвинтовому каналу шнека і перетирання фаршу не спостерігається. Ці шприци придатні для фаршів варених і напівкопчених ковбас. На дрібних підприємствах фарш в шприці завантажують вручну, на крупних - механізованим способом в результаті подачі через спуски або за допомогою спеціальних ковшів з відкидним дном. В цьому випадку ківш ставлять під шприцем, відкривають дно і фарш падає в шприц. Місткість ковша рівна місткості шприца.

В процесі шприцювання повинна зберігатися якість фаршу і первинний розподіл в ньому шпика, грудинки. Щільність набивання фаршу в оболонку регулюється шприцювальником залежно від виду ковбасних виробів, вмісту вологи, виду оболонки. Варені ковбаси шприцюють з мінімальною щільністю, оскільки інакше під час варіння внаслідок розширення об'єму фаршу може розірватися оболонка. Копчені і сирокопчені ковбаси, навпаки, шприцюють з найбільшою густиною, оскільки об'єм батонів сильно скорочується при подальшій сушці.

Фарш варених ковбас рекомендується шприцювати на пневматичних шприцах при тиску 0,4...0,5 МПа, на гідравлічних - 0,8...1,0 МПа, фарш сосисок і сардельок - 0,4...0,45 - 0,6...0,8 МПа, напівкопчених ковбас - 0,5...0,6 - 1,1...1,2 МПа. Фарш сирокопчених і варено-копчених ковбас шприцюють на гідравлічних шприцах при тиску 1,3 МПа. Діаметр цівки повинен відповідати діаметру оболонки: 16 мм - для вузьких баранячих черев, 25 - для широких. 25...36 - оболонка для сардельок, 36 - для яловичих черев, вузьких і середніх кругів № 1 і 2, 40 - для кругів № 3 і 4 і 60 мм - для синюг яловичих і баранячих. При широкій оболонці не можна застосовувати вузьку цівку, оскільки процес шприцювання сповільнюватиметься і під оболонку може потрапляти повітря. Якщо оболонка вузька, а цівка широка, то на неї утрудняє надягання оболонки. Копчені ковбаси шприцюють при тиску 13 ат і вище; напівкопчені - при 12-13 ат на гідравлічних шприцах або при 6-8 ат на пневматичних; варені ковбаси - на пневматичних шприцах при 5-6 ат, на гідравлічних - при 6-8 ат. Тиск в шприцах визначають по манометру.

УДК 664.04

Т. Є. Мурин, В. Р. Сельський, канд.біол. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СПОСОБИ ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СОКУ ІЗ СЛИВИ

T.Y. Muryn, V. R. Selskyi, Ph.D, Assoc Prof.

METHODS OF PREPARATION OF RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF PLUMS JUICE

Одним із основних етапів виробництва соків є вилучення соку із фруктової сировини. Соку із плодів може бути вилучено 95 % від маси плодів. Але фактично вихід соку складає біля 65 %.

Вихід соку може залежати від виду сировини, фізичних характеристик та хімічного складу. Основною перешкодою для вилучення соку є жива непошкоджена цитоплазма клітини і для більш повного соковиділення необхідно її зруйнувати.

Для зруйнування цитоплазматичних мембран використовують різні методи: теплові, механічні, заморожування.

Найпоширенішим способом отримання соків є пресовий. Класичні способи отримання соків із сировини, наприклад, із яблук, що легко віддають сік, неефективні для сировини, яка важко віддає сік, через низький вихід і трудомісткість процесу.

До сировини, що важко пресується можна віднести сливу. Пресування такої сировини не забезпечує ефективності технологічного процесу.

Важливим етапом при вилученні соку є попередня обробка сировини, що полягає у пошкодженні клітин.

Покращити якість соків можна за використання сировини різної сортової приналежності. Що призведе до зростання економічної ефективності і підвище рентабельність виробництва.

Метою наших досліджень було вивчення впливу способів попередньої підготовки слив різних сортів на виділення соку.

Досліджували зразки сортів слив Персикова, Глобус, Ренклюд синій.

Для підвищення соковиділення, сливи піддавали додатковій попередній обробці: бланшуванню у воді, парі, заморожуванню, обробці НВЧ хвилями, потім піддавали центрифугуванню як більш ефективному методі виділення соків.

В результаті проведених досліджень встановлено зростання соковіддачі у всіх сортах слив, зокрема, при бланшуванні у воді та у парі. Менше зростання соковіддачі встановлено при заморожуванні і обробці НВЧ хвилями.

Проведено органолептичну оцінку соків.

УДК 665.1

І.Т. Новіков, О.С. Покотило, докт. біол. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЛЛЯНА ОЛІЯ ЯК ДЖЕРЕЛО ОМЕГА-3 ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ КИСЛОТ ПРИ СТВОРЕННІ КУПАЖІВ

I.T. Novikov, O.S. Pokotylo, Dr., Prof.

LINEN OIL AS A SOURCE OF OMEGA-3 POLYUNSATURATED ACIDS IN THE CREATION OF BUILDINGS

Раціональне, збалансоване харчування передбачає повноцінне поступлення усіх поживних речовин – білків, ліпідів, вуглеводів, вітамінів, мікро- та макроелементів. Особливо слід наголосити на повноцінному забезпеченні раціону якісним і кількісним складом жирів. Вагома роль тут надається вмісту жирних кислот: насичених, моно- і поліненасичених у тих чи інших жирах, в тому числі оліях. Разом з тим, слід обов'язково враховувати і сумарне співвідношення між насиченими і ненасиченими та між поліненасиченими кислотами родин омега-3, -6 та -9. Дослідження ряду науковців вказують на вагому роль омега-3 поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) як вихідного субстрату в метаболічних перетвореннях в організмі, їх безпосередньої ролі в структурно-функціональній організації клітин [1]. З іншого боку відомо про існуючий дефіцит омега-3 ПНЖК в щоденному раціоні. Це відбувається за рахунок, з однієї сторони, споживанням малої кількості продуктів із високим вмістом омега-3 ПНЖК, з іншого – перевантаження раціону жирами, які містять велику кількість омега-6 ПНЖК [2]. В основному це відбувається за рахунок споживання великої кількості соняшникової і кукурудзяної олій. Відомо, що омега-3 ПНЖК ведуть себе як протизапальні, а омега-6 як прозапальні і при цьому у обох класів однакові ферменти забезпечують їх перетворення [3]. Виходячи з цього, виникає необхідність балансування раціону по омега-3 та омега-6 ПНЖК і одним із варіантів вирішення цього питання є створення і впровадження купажів на основі лляної олії, як найбільшого рослинного джерела омега-3 ПНЖК. На кафедрі харчової біотехнології і хімії досліджено купажі олій на основі лляної із додаванням соняшникової, кукурудзяної, оливкової олій із різним співвідношенням, а саме їх жирнокислотний склад. В подальшому характеризували купажі на придатність щодо забезпечення балансу між ПНЖК, враховуючи вміст кожної ПНЖК у складі купажу. За результатами газохроматографічного аналізу встановлено, що взята для досліджень лляна олія, яка використовувалася у купажах, містила 55% омега-3 ПНЖК, основну частку яких складала альфа-ліноленова кислота. В результаті проведених досліджень також встановлено, що найоптимальнішим за жирнокислотним складом виявився купаж, який містив 50% лляної олії, 15% кукурудзяної, 15% соняшникової і 25% оливкової олії.

1. А. В. Хмара, О. С. Покотило. Вплив лляної олії на вміст продуктів ПОЛ у тканинах щурів різного віку за умов адаптації до тривалих фізичних навантажень плаванням // [Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві](#). - 2013. - № 1. - С. 310-314.

2. В. Ониськів, О. Покотило. Властивості та жирнокислотний склад нетрадиційних олій // Матеріали ХІІІ наукової конференції ТНТУ імені Івана Пулюя. - 10 жовтня 2014. – Тернопіль. – С. 171-171.

3. Покотило О. С. Вплив поліненасичених жирних кислот родини ω -3 і ω -6 на ліпогенез і холестериногенез в організмі морських свинок і білих щурів за нормальних умов і при холестериновому навантаженні : автореф. дис... д-ра біол. наук / О. С. Покотило; Ін-т біології тварин УААН. – Л., 2008. – 36 с.

УДК 663.4

А.А. Островська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗЛИВ ПИВА У КЕГИ – ГАРАНТІЯ ЯКОСТІ

A.A. Ostrovska

BEER KEG PACKAGING ENSURES QUALITY

Відомості про виготовлення пива знайдені ще у шумерів - найдавнішого населення, яке заклало основи цивілізації у Дворіччі. Вдалося розшифрувати написи на глиняних табличках, з яких стало відомо, що шумери вже знали 15 видів пива. Звичайно, з тих давніх часів технологія виготовлення пива значно змінилась.

До новинок сучасних технологій виробництва пива відноситься розлив пива в кеги. Слово «кег» походить від шведського «kagg» -«бочка. Дерев'яну бочку, з якої раніше робили ємності для зберігання і транспортування пива, замінили на металеву. Перша металева циліндрична бочка була створена у 1929 році у німецькій фірмі KRU PP.

Конструкція кегу досить проста. Внутрішня посудина складається з двох напів колб, з'єднаних зварним швом.

Зверху і знизу розміщені кільця, які дозволяють утримувати кег у вертикальному положенні, штабелювати і захищають від механічних пошкоджень. У верхній частині по центру кега знаходиться фітінг – стальна трубка, яка доходить до дна з клапаном, герметично з'єднана з ємкістю. Через фітінг пиво заливається в бочечку і через нього викачують.

За допомогою забірної головки із балона подається газ, пиво піднімається і поступає в кран для розливу. Захисні кільця виготовляють з нержавіючої сталі, пресованого поліетилену і поліуретану. Найміцніші кільця сталеві, проте неметалічні мають свої переваги – виконують декоративну функцію, об'єднують конструкцію кега, не створюють шуму при транспортуванні, не пошкоджують керамічні і дерев'яні підлоги.

Виготовляють кеги із високоякісної нержавіючої сталі об'ємом від 5 до 100 літрів. Кеги одночасно є легкі і міцні. Вони витримують експлуатаційний тиск 4 ат і випробувальний 6 ат.

В залежності від виду кег об'ємом 50л важить 11-12кг. Якщо порівняти з розливом в пляшки, то тільки вага пляшок без ящиків біля 25 кг, отже, абсолютно очевидні переваги використання кег як резервуарів для перевезення пива. Основними їх перевагами як посудин є можливість ґрунтового миття і автоматизації практично всіх процесів, пов'язаних з розливом пива в кеги.

Проте, основним у використанні кегів є збереження якості продукту. Вони не тільки добре підтримують стійкість пива, а значить і можливість його транспортування на нові, дальні ринки збуту, але й забезпечують його повне збереження при наявності надмірного внутрішнього тиску.

Пиво в кегах довше зберігає свої первинні смакові властивості за рахунок мінімального попадання кисню під час розливу і його малої кількості в порівнянні із загальною питомою вагою продукту. Їх поверхня абсолютно не світлопроникна. Такі умови дозволяють достатньо довго зберігати такий капризний продукт як «живе» пиво. Розлив пива в кеги виключає вплив «людського» фактора, тобто не допускає спроб фальсифікації.

Таким чином розлив пива у кеги є гарантією його якості.

УДК 66.06

А.А.Паламар, О.А.Колихалін, О.С.Покотило, докт. біол. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПАРАМЕТРИ ВОД ПРИ ЗБЕРІГАННІ

A. A. Palamar, O. A. Kolychalin, O. S. Pokotylo, Dr., Prof.

PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF WATER DURING STORAGE

Враховуючи зростаючі техніко-технологічні можливості досліджень у фізиці, хімії, біології, велика частина їх направлена на вивчення одного з найбільш знаних і водночас найбільш загадкових об'єктів – це води. На сьогодні вчені намагаються перевести вектор із неакадемічної практики знань і застосувань води у академічне русло. Тепер відкрито говорять про енергію і пам'ять води, більше того вже є очевидні параметри так званої «живої» та «мертвої води». Якість води визначається цілим рядом параметрів її чистоти, які визначають наявність і ступінь мікробіологічного, радіологічного, хімічного, біологічного, паразитологічного забруднення. Багато відомих параметрів води характеризують фізико-хімічні властивості води: мінеральний склад, загальну мінералізацію, кислотно-лужний баланс та інші. Більшість цих показників введено у стандарти щодо якості і безпечності води і вони носять правовий характер. Проте є показники, які характеризують особливі властивості води, а саме енергетичні або її заряд – це окисно-відновний потенціал або Редокс-потенціал, вимірюється у мілівольтах (мВ). Домінуюча більшість питних вод, які споживає пересічна людина і людство в цілому знаходяться у «плюсовому» діапазоні від +100 до +400 мВ. Такі води ще називають анолітом, вони є електронноакцепторними, тобто здатними забирати електрони. В народі такі води називають «мертвими». Інший, протилежний тип вод – це католітні води, донорноакцепторні, із від'ємним окисно-відновним потенціалом від -20 до -500 мВ або так звані «живі води». Саме на дослідження останніх вод сьогодні концентрується увага, оскільки доведено цілий ряд позитивних ефектів при різних патологічних станах і відкриваються нові перспективи їх призначення при подальших дослідженнях [1, 2]. Дослідження водневого потенціалу, загальної мінералізації, температури та окисно-відновного потенціалу питних популярних вод проведено на кафедрі харчової біотехнології і хімії. Досліджувані параметри вод визначали експрес-методом за допомогою тест-систем. Завданням дослідження було визначити як змінюються вказані вище показники у газованих і негазованих водах за різної температури зберігання. Показано, що більшість традиційних популярних питних негазованих слабомінералізованих вод після їх розгерметизації і визначення показника рН - знаходяться у слабкокислому діапазоні від 4,5 до 6,7. Це означає, що такі води є окислювачами для нашого організму і вони забирають електрони при поступленні у внутрішнє середовище організму. Щодо окисно-відновного показника, то теж необхідно відміти, що усі досліджувані зразки – «Моршинська», «Трускавецька», «Поляна Квасова», «Миргородська», «Вишнівецька», «Добра вода» мали показник, який знаходився в діапазоні від +70 до +240 мВ. Як було сказано вище, води в такому діапазоні працюють для організму як акцептори електронної енергії. Попавши в організм така вода може змінити свій потенціал на від'ємний, але на це витрачається значна кількість енергії. При утриманні досліджуваних вод у відкритому стані встановлено, що впродовж 3-х діб відбувалося зниження рН майже у всіх пробах і зростання окисно-відновного потенціалу. Особливо виразно цей процес проходив при підвищенні температури води.

Література

1. О. С. Покотило, П. І. Головач, С. О. Покотило. дослідження закономірностей утворення електродонорної води на основі змін рН і ОВП вод в термосах-іонізаторах-генераторах «LIVING WATER» // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. – 2019 - № 4 (78). – С. 24-29.
2. Покотило О., Захарчук І., Вихованець Б. Стан і перспективи використання молекулярного водню для спортсменів // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2020. - №1. – С. 443-450.

УДК 637.1

О.М. Ракоча, Х. Циб, Л.А. Сторож, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІМБИРУ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

О.М. Rakocha, Kh. Tsyb, L.A. Storozh, Ph.D.

GINGER USAGE FOR DAIRY PRODUCTS ENRICHMENT

Перспективним напрямком в молочній промисловості є внесення в рецептуру молочних продуктів нетрадиційних рослинних компонентів не тільки для збільшення асортименту продукції, що виробляється, а й для надання цим продуктам високої біологічної та харчової цінності. Рослинні компоненти, що використовують при виготовленні молочних продуктів, повинні добре поєднуватися з молочною сировиною, при цьому надавати їм оригінальних смакових відтінків. Сучасні технології передбачають збагачення молочних продуктів вітамінами, мінеральними речовинами, поліненасиченими жирними кислотами. Актуальним, з огляду на це, є застосування пряноароматичної рослинної сировини, оскільки вміст в ній біологічно активних сполук значно вищий, ніж у традиційній сільськогосподарській сировині. Пряноароматична сировина здатна суттєво покращувати смакові характеристики молочних продуктів з полікомпонентним складом, а також сприяє кращому їх засвоєнню. Використання пряноароматичної рослинної сировини при виробництві молочних продуктів зумовлює необхідність впровадження нових технологічних рішень, які дозволяють надати відомим продуктам оновлених властивостей, забезпечать отримання високоякісної, конкурентоспроможної продукції.

Метою наших досліджень була розробка технології масла вершкового десертного і сиру вершкового з додаванням кореня імбиру. Корисні властивості імбиру обумовлені його унікальним складом. Він містить вітаміни С, В₁, В₂, А, фосфор, кальцій магній залізо, цинк, калій, натрій. Також імбир в своєму складі має цінгіберен, камфен, гінгерін, фелландрен, ліналоол, бісаболен, борнеол, цитраль, цинеол, незамінні амінокислоти, в тому числі треонін, триптофан, лізин, фенілаланін, метіонін і валін. Пряний терпкий аромат імбиру обумовлений ефірною олією (1,2-3 %), а пекучий смак йому надає фенолоподібна біологічно активна речовина гінгерол. Сприятливий вплив гінгеролів проявляється в їх здатності захищати організм від вільних радикалів. Біологічно активними є також бета-каротин, капсаїцин, кофеїнова кислота, куркумін. Завдяки своєму складу імбир володіє антиканцерогенною, антибактеріальною, антиоксидантною дією. Відомо, що він сприятливо впливає на слизову оболонку шлунку, покращує кровообіг, є прекрасним протизапальним засобом. Свіжий імбир надзвичайно ароматний, оскільки містить повну гаму ефірних олій в порівнянні з іншими продуктами з нього, зокрема із сухим порошком. Свіжі кореневища характеризуються низьким вмістом клітковини, але багаті ароматичними речовинами, їм притаманна сильніша гострота, вищий вміст жирів і білків, тому для використання у сирому вигляді вони підходять краще. Нами запропонована технологія масла десертного з екстрактом імбиру і сиру вершкового з додавання протертого кореня імбиру або його порошку. Отримані продукти мали злегка гострий, приємний смак. За фізико-хімічними показниками вони відповідали вимогам нормативних документів на дані види продуктів. Додавання кореня імбиру при виробництві вершкового масла та сиру вершкового дозволить надати їм відповідний специфічний смак і аромат, підвищить біологічну цінність, забезпечить їх функціональну направленість.

УДК 637.234.2.001.8

Т.П. Савчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ МАСЛОВИГОТОВЛЮВАЧІВ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ НЕВЕЛИКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

T.P. Savchuk

ADVANTAGES OF THE USING OF BATCH ACTION BUTTER MAKER ON SMALL PRODUCTIVITY ENTERPRISES

Фермерські господарства з виробництва і переробки молока в основному орієнтуються на виробництво масла. Процес виробництва масла полягає в концентрації жиру до бажаного вмісту і надання йому відповідної консистенції. Як відомо жир в молоці знаходиться у вигляді кульок з білковою оболонкою.

В залежності від способу концентрації жиру відрізняють два способи виробництва масла: методом збивання і методом перетворення високожирних вершків. Кожен із цих способів має свої переваги і недоліки. Метод перетворення високожирних вершків використовується на більшості підприємств України через простоту технологічного процесу, невелику площу, яку займають лінії. Проте, такі лінії характеризуються високими енергетичними затратами - майже в два рази більшими чим методом збивання, а також не завершений процес кристалізації молочного жиру на виході із апарату унеможливує фасування масла в пергамент або фольгу.

В теперішній час багато невеликих підприємств перевагу надають використанню ліній з і збивальними апаратами періодичної дії. Процес збивання вершків в апаратах періодичної дії можна розглядати як три стадійний. Після пастеризації і охолодження проходить визрівання вершків. Його метою є переведення деякої кількості рідкого жиру у твердий стан. Тільки за наявності у вершках затверділого жиру можна під час збивання одержати масляне зерно, забезпечити добру консистенцію вершкового масла і нормальний відхід жиру у маслянку.

У масловичотвлювачах періодичної дії процес збивання вершків можна поділити на три стадії. Перша – стадія утворення піни. Під час збивання вершків паралельно відбуваються два процеси – утворення і руйнування повітряних пухирців. До кінця першого періоду збивання вершки майже повністю перетворюються на структуровану рухому піну. Другою стадією є руйнування піни. Пухирець піни захоплює масляні зерна і на поверхні вершків руйнується. В результаті цього виникають умови для руйнування білкової оболонки масляних зерен і утворення їх агрегатів – дрібних грудочок жиру. Кількість піни при цьому зменшується. Третя стадія пов'язана з утворення масляного зерна. Окремі дрібні грудочки жиру в результаті багаторазового їх стикання одна з одною злипаються в більші, в результаті чого утворюється масляне зерно. Залежно від умов збивання зерна мають різні розміри і форму з гладенькою або шорсткою поверхнею. Промивання масляного зерна забезпечує відділення маслянки від зерен. В процесі подальшої механічної обробки утворюється пласт масла. Процес утворення масляних зерен залежить від багатьох факторів – швидкості їх перемішування вершків, температури, розміру пухирців, ступеня затвердіння жиру, фізичних властивостей вершків (в'язкості, міцності структури поверхневих шарів) періоду року, кормів тощо.. Технологічні інструкції в цьому випадку дають тільки орієнтовані значення параметрів, тому важливе значення має кваліфікація працівників. Апарати виготовляють різної місткості від 100 до 2000л і відповідно до об'ємів виробництва можна підібрати відповідний апарат, в якому можна провести комплекс операцій з виготовлення масла.

УДК 664.14

І.В. Смольчук, В.І. Фіялка

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ

I.V. Smolchuk, V.I. Fialka

FORMING EQUIPMENT FEATURES

Процес формування харчових середовищ - один з найскладніших процесів харчової технології. Саме в цьому процесі у всьому різноманітті проявляється весь діапазон фізико-механічних властивостей формованого матеріалу і, відповідно, ставляться високі вимоги до технологічного обладнання.

Конструкторські рішення формуючих машин повністю визначаються технологічними властивостями відповідного середовища, яке у даних машинах піддається обробці.

Процеси формування харчових середовищ досить різні і різноманітні внаслідок специфічності і різноманіття видів сировини, що переробляється.

Для переробки пластичного напівфабрикату в готові вироби певної форми і розміру використовуються наступні види формувань: відсадження, штампування, виливок, різання, пресування, екструзія і ін.

Особливу увагу заслуговує виробництво виробів губчастої структури (пастили, зефіру, збиті і кремкові цукерки тощо) формуванням. Відмінними рисами виробництва цих продуктів є як неможливість їх зберігання до формування (внаслідок дії тиску відбувається зменшення пишності піноподібної структури), так і руйнування піноподібної структури при формуванні.

Застосовують такі види екструзії:

1. Холодна екструзія - відбуваються тільки механічні зміни в матеріалі внаслідок повільного його переміщення під тиском і формування цього продукту з утворенням заданих форм.

2. Тепла екструзія - поряд з механічним здійснюється тепловий вплив на оброблюваний продукт, причому продукт підігрівається ззовні.

3. Гаряча екструзія - процес проводиться при високих швидкостях і тисках, значному переході механічної енергії в теплову, що приводить до різних по глибині змін в якісних показниках продукту.

Удосконалення теорії та методів розрахунку формувального обладнання є завданням, рішення якої забезпечить оптимальне конструювання його вузлів з метою отримання продукції необхідної якості.

Основні цілі математичного моделювання процесів і технологічного обладнання формування складаються в поглибленні фізичного (якісного) розуміння процесу і його кількісному описі з максимально можливим наближенням до реальної технологічної практики. Для створення робочих теорій процесу формування застосовують моделі ізотермічного, адиабатичного, політропного і довільного теплового режимів роботи зони дозування. Найбільш точно реальну фізичну картину процесу екструзії відображають реологічні моделі. Реальний рух розплаву полімеру в зоні дозування - це тривимірне неізотермічне течіння аномально в'язкої рідини.

Одним з перспективних напрямків подальшої розробки теорії, методів розрахунку і конструктивних рішень формувального обладнання є дослідження впливу зазору між у каналах руху робочих середовищ.

УДК 664.643.1

І.Я. Стадник, докт. техн. наук, проф., М.М. Фік, М.О. Василько, О.О. Василько
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИМОГИ ДО РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИНИ

I.Ya. Stadnyk, Dr., Prof., M.M. Fik, M.O. Vasylo, O.O. Vasylo
REQUIREMENTS FOR THE MACHINE WORKING BODIES

В Україні і за кордоном ведуться інтенсивні роботи з розробки нового покоління високоефективного обладнання для формування, розкачування, транспортування, розділення із використанням різних конструкцій робочих органів. Основною вимогою до проектування такого обладнання є забезпечення можливих конструкцій за технічними характеристиками замовника в короткий інтервал часу із малими витратами і високою надійністю. Індустріальні технології потребують розробки автоматизованих комплексів з комп'ютерним програмним управлінням, які дадуть можливість оперативно реагувати на актуальні вимоги до довговічності і якості спрацювання машин.

Робочі середовища за своїм складом і природою дуже різноманітні. У даному випадку розглянуто середовища із складом хімічних та поверхнево-активних речовин, які потрапляючи на поверхню рухомих робочих органів, викликають корозійне руйнування і зношування або корозійно-механічне спрацювання. Оскільки тертя завжди супроводжується нагріванням в умовах корозійно-механічного зношування, вирішальне значення для оцінки якості терморегулювання має тривалість встановлення температури в чутливому середовищі, яке представляє особливий інтерес з точки зору порівняння якості чутливого робочого органу в старому та новому виконанні. В ряді робіт [1,2] показано, що зносостійкість металів в хімічних і корозійно-активних середовищах визначається в основному їх корозійною стійкістю. Вона обумовлена характером та інтенсивністю хімічних (електрохімічних) процесів, що протікають на поверхнях тертя, та швидкістю утворення продуктів корозії. В той же час, важко передбачити поведінку матеріалу при терті в агресивних середовищах. Зовнішні фактори пов'язані з характеристиками корозійних середовищ і умовами навантаження деталей. Вони характеризують зовнішні умови експлуатації машин, визначають якісну і кількісну сторону явищ. З аналізу даних літературних джерел та досліджень підприємств кондитерської промисловості [3,4] впливає, що якість виконуваної роботи робочого органу залежить від комплексу параметрів, які можна поділити на наступні категорії: - форма, кінематика, стан і геометричні параметри;- фізико-хімічні властивості середовища; - експлуатаційні умови роботи: зазор між валками, зусилля взаємного стискання середовища, частота їх обертання; - особливості тертя в рідких електропровідних середовищах.

Література

1. Комиссаров С. С. Исследование процесса измельчения мясного сырья в волчках и разработка ножевых головок: Дис. канд. тех. наук: 05.18.12/М., 2003. 159 с.
2. Сухенко В.Ю. Дзюб А., Мануилов В., Сухенко Ю. Методика исследования процессов коррозионно-механического изнашивания оборудования пищевых и перерабатывающих производств. Polish Academy of Sciences. Lublin-Rzeszow. AgroMedia, 2014. Vol. 16, №3. 74-81с.
3. Виноградов И. Э. Физические методы исследования противозадирных присадок к маслам. Методы оценки противозадирных и противозадирных противоизносных свойств смазочных материалов. М.: Наука, 1969, с.21-24.
4. Деркач А. П., Стадник І. Я., Василів В. П. Застосування експериментально-статистичного моделювання для дослідження параметрів надійності валкових машин. Научний погляд в майбутнє. №2, 2016. с. 63-66.

УДК 637.3

О.Ю. Старинський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ КАВІТАЦІЙНОЇ ХАРАКТЕРИСТИК ГОМОГЕНІЗАТОРА КЛАПАННОГО ТИПУ

O.Y. Starynsky

INVESTIGATION OF CAVITATION CHARACTERISTICS OF VALVE TYPE HOMOGENIZER

У гомогенізатори клапанного типу продукт подається під тиском в кільцевий канал між сідлом і клапаном, що створюється багатоплунжерним насосом. Подрібнення жирових кульок і збільшення їх дисперсності відбувається при проходженні продукту через канал зі швидкістю 200 м/с, при цьому кількість жирових кульок збільшується в 200-500 разів, а їх сумарна поверхня в 6-10 разів.

Однією із важливих показників роботи плунжерного гомогенізатора є кавітаційна характеристики. Її зняття вимагає встановлення мановакууметра на всмоктуючій стороні гомогенізатора. Початок кавітації визначають за початком зниження подачі більш ніж на 2%.

Кавітаційна крива показує особливості роботи гомогенізатора на його всмоктуючій стороні і дозволяє вирішити завдання щодо покращення умов роботи в конкретному випадку.

Відповідно до отриманої кавітаційної характеристики гомогенізатора (рис. 3.2.) вакууметрична висота всмоктування $H_{\text{вак}}$, що становить близько 6,5 м, є критичною $H_{\text{вак кр}}$.

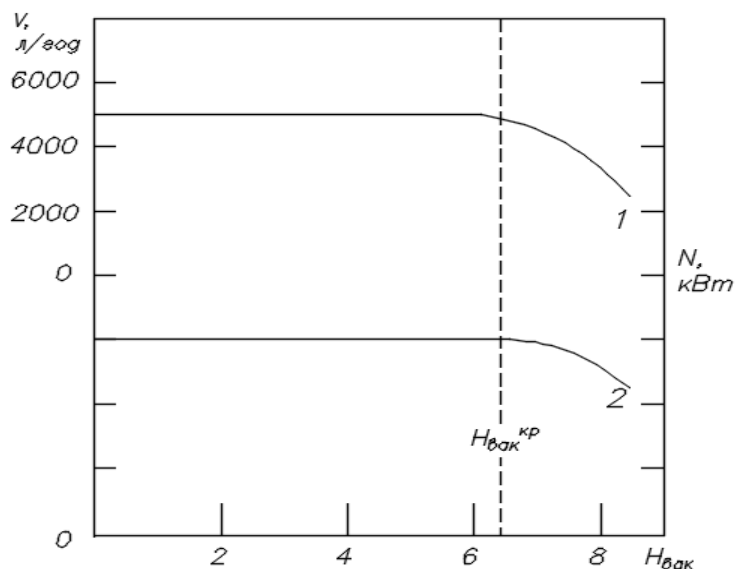


Рисунок 1. Кавітаційна характеристика гомогенізатора
1 – продуктивність; 2 – потужність.

Таким чином, для нормальної роботи гомогенізатора гідравлічний опір на всмоктуючій стороні у вигляд труб, поворотів та кранів не повинний перевищувати $H_{\text{вак. кр}}$, тобто 6,5 м.

Дана кавітаційна крива демонструє особливості роботи гомогенізатора, дозволяє покращити умови його роботи та запобігати виникненню явища кавітації.

УДК 664

О.М. Середницький, В. І. Грицаюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ФЕРМЕНТОВАНИ ПРОДУКТИ – ОСНОВА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

О.М. Serednytsky, V.I. Hrytsayuk

FERMENTED PRODUCTS - BASIS FOR PRODUCTION FUNCTIONAL PRODUCTS

Йогурт – це кисломолочний продукт, який отримують шляхом збродженням молока двома видами молочнокислих бактерій: *Streptococcus thermophilus* та *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. Це один із найпоширеніших свіжих молочних продуктів, що споживаються у всьому світі, і його прийнятність споживачем значною мірою залежить від його сенсорних властивостей.

Кисломолочні продукти вживаються багатьма верствами населення, і вважаються, як функціональні продукти завдяки своїй корисним смаковим та поживним властивостям (багаті на калій, кальцій, білки і вітамін групи В) і являються чудовим засобом для доставки пробіотиків у кишечник споживачів [1]. Регулярне вживання кисломолочних продуктів вважається корисним для зміцнення імунної системи, поліпшення травлення і засвоєння лактози .

Споживання йогурту в світі має тенденцію до поступового збільшення. Незважаючи на те, що наданий час споживання простого йогурту є значним на Балканах, Близькому Сході, Південній Азії, Північній Африці та арабських країнах, проте, споживання йогурту з ароматизованими добавками є високим у Європі та Північній Америці через несприйнятливий природний кисломолочний смак простого йогурту. Тому нині актуальним є розробка молочних продуктів, особливо йогурту, з новими смаками, що є перспективним і привабливим для сприйняття споживачами. Дослідники повідомляють, що популярність йогурту зростає за рахунок додавання різних джерел фруктових наповнювачів та ароматизаторів. Так виявлено, що органолептична і сенсорна оцінка йогурту виготовленого на основі соєвого молока за сумою балів незначно відрізнялася від йогурту виготовленого на коров'ячому молоці.

Корисний вплив йогурту на здоров'я частково пов'язаний із продуктами протеолізу, що утворюються під час бродіння та зберігання. У дослідженнях [2] автори вказують, що йогурти можна використати, як основу для збагачення різними рослинами, які мають лікувальний ефект і при цьому вони стають більш функціональними продуктами. Отже, виготовлення йогуртів з рослинними добавками є актуальним і перспективним, так як сприяє розвитку молочних продуктів, що містять рослинні флавоноїди для профілактики багатьох захворювань. Проте при розробці будь якого харчового продукту необхідно ретельно дослідити вплив концентрації доданих речовин на органолептичні, біохімічні, хімічні, реологічні, мікробіологічні та інші властивості продукту в технології його виробництва і зберігання.

Література

1. Kukhtyn, M., Vichko, O., Kravets, O., Karyk (2018). Biochemical and microbiological changes during fermentation and storage of a fermented milk product prepared with Tibetan Kefir Starter. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición. ALAN*, 68, 4.
2. Shabboo, A., Salihin, A. (2011). Changes in yogurt fermentation characteristics, and antioxidant potential and in vitro inhibition of angiotensin-1 converting enzyme upon the inclusion of peppermint, dill and basil. *LWT - Food Science and Technology*, 44, 1458–1464.

УДК [637.04](#)

О.П. Хава, В.Р. Сельський, канд. біол. наук, доц., О.С. Покотило, докт. біол. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД МОЛОКА ПРИ СКИСАННІ

О.Р. Hava, V.R. Selsky, PhD, O.S. Pokotylo, Dr., Prof.

FATTY ACID COMPOSITION OF MILK DURING SOURCE

Важливим аспектом повноцінного ліпідного забезпечення раціону є його нормування не лише за кількісним вмістом жирів, а також за співвідношенням окремих класів і жирнокислотним профілем. Оскільки молоко і молочні продукти є часто вживаними продуктами у щоденному раціоні, тому важливо звертати увагу на їх жирнокислотний склад, уміст жиру і класів ліпідів, з яких він складається. На сьогодні в раціоні пересічного українця є виражений дефіцит поліненасичених жирних кислот омега-3 і переважання поліненасичених жирних кислот омега-6. Одні і другі є важливими для організму при правильному співвідношенні в раціоні, а саме 1 до 5-6 [1]. Молоко не є найбагатшим джерелом омега-3 поліненасичених кислот, проте в процесі переробки, зменшення водної фракції, молочнокислого бродіння та інших технологічних процесів змінюються фізико-хімічні властивості новостворених продуктів, в тому числі ліпідний профіль. В останньому важливим буде саме жирнокислотний склад ліпідів. Відомо, що поліненасичені жирні кислоти через наявність подвійних зв'язків є досить чутливими до змінних факторів середовища, а саме підвищення температури, зміни рН, освітлення, тиску, дії ферментів тощо, то в процесі зберігання молока і його скисання будуть, очевидно, мати місце такі зміни і у жирнокислотному профілі. Виходячи із цього, нами було проведено дослідження жирнокислотного складу ліпідів молока свіжого і на етапах його скисання впродовж 4-х днів. Завданням дослідження було оцінити зміни в кількісному і якісному жирнокислотному профілі ліпідів молока під час його скисання. Для проведення дослідження відбирали молоко із різним ступенем жирності – 1%, 2% і 3%. В подальшому на початку дослідження і через кожні 24 години відбирали зразки молока і отримували жирову фракцію. Після приготування метилових ефірів жирних кислот поділ та ідентифікацію жирової фази проводили із застосуванням газорідинного хроматографа. В результаті проведених досліджень встановлено, ряд даних, частину яких висвітлюємо в даній публікації. Так, у складі ацилгліцеролів ліпідів досліджуваних проб молока переважали насичені жирні кислоти (55-75%), при чому досягаючи максимуму взимку і мінімуму - влітку. Серед насичених кислот у молочному жирі переважали пальмітинова (18-36%), міристинова (10-14%) і стеаринова (6-14%). Їх вміст залежав також від жирності молока. Особливістю молочного жиру є високий вміст в ньому міристинової кислоти і ряду низькомолекулярних легких жирних кислот від C₄ до C₁₀ - масляної, капронової, каприлової, капринової, що становили в сумі від 6,1 до 12,2%. Вміст ненасичених жирних кислот в молочному жирі більший у молоці в літній період і становить до 42%, а взимку - коливається від 22 до 37%. З ненасичених жирних кислот домінуючою є олеїнова кислота (17,8-35,4%). В ліпідах молока також виявлені біологічно важливі (незамінні жирні кислоти) - лінолеву (C₁₈: 2), ліноленову (C₁₈: 3) і арахідонову (C₂₀: 4).

Література

1. Покотило О. С. Вплив поліненасичених жирних кислот родини ω-3 і ω-6 на ліпогенез і холестериногенез в організмі морських свинок і білих щурів за нормальних умов і при холестериновому навантаженні : автореф. дис... д-ра біол. наук / О. С. Покотило; Ін-т біології тварин УААН. – Л., 2008. – 36 с.

УДК 66.066

О.І. Худик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ РОЗДІЛЕННЯ

О.І. Khudyk

FEATURES OF MECHANICAL SEPARATION PROCESSES

У виробничій практиці неоднорідні системи часто доводиться розділяти на їх складові частини. У цукробуряковому виробництві суспензію, одержану в сатураційних апаратах, розділяють для одержання чистого цукрового розчину, вільного від твердих частинок; у виробництві пива і вина потрібне їх просвітлення; для одержання масла із молока виділяють жировий компонент у вигляді вершків; із повітря і газів після процесу сушіння виділяють тверді частинки пилу з метою або очищення газів (наприклад, димових), або збереження цінного продукту (сухе молоко, цукровий пил) і т. ін. Незважаючи на те, що методи розділення рідинних і газових неоднорідних систем ґрунтуються на однакових принципах, обладнання, яке для цього використовується має низку особливостей.

Розділення неоднорідних систем може відбуватися під дією різних сил: тяжіння, відцентрових, електричних та тиску. Використовують наступні основні методи розділення: осадження, фільтрування, центрифугування та мембранні методи.

Рідкі неоднорідні харчові середовища являють собою каламутну полідисперсну систему, що складається з грубих і дрібно дисперсних частинок, колоїдних речовин. Для їх освітлення застосовують відстоювання, фільтрування, центрифугування і сепарування. Фільтрування відбувається під дією сил тиску і використовується для більш тонкого, ніж при осадженні, розділення суспензій і пилу.

З огляду на невеликий розмір отворів в шарі осаду та фільтрувальної перегородки, а також малій швидкості руху рідкої фази в них можна вважати, що фільтрування протікає в ламінарній області. При цій умови швидкість фільтрування в кожен даний момент прямо пропорційна різниці тисків і обернено пропорційна в'язкості рідини фази і загальному гідравлічному опору шару осаду і фільтрувальної перегородки.

Значне збільшення масштабів харчових виробництв і наявність великого числа осаду з підвищеним гідравлічним опором обумовлює необхідність підвищення продуктивності фільтрів. Це може бути досягнуто за рахунок збільшення поверхні фільтрування окремих фільтрів і підвищення швидкості процесу шляхом знаходження оптимальних умов розділення суспензій.

Фільтраційне центрифугування застосовується для розділення суспензій, що мають дисперсійну фазу кристалічної або зернистої структури, а також для зневоднення вологих матеріалів, пори яких цілком або частково заповнені рідиною. Фільтраційне центрифугування набуло поширення в цукровій промисловості для фугування утфелю. Утфель є двофазною в'язкою масою, яка містить 45 ... 60% за обсягом кристалів цукру і міжкристального розчину.

Процес фугування здійснюється за рахунок дії відцентрової сили на утфель, завантажений в циліндричний перфорований ротор центрифуги, що обертається з окружною швидкістю 50 ... 90 м / с.

Відстійне центрифугування використовується для поділу погано фільтрованих суспензій з малою концентрацією, а також для класифікації суспензій по крупності і питомій вазі частинок.

УДК 664

М. В. Цимбал, М. Д. Кухтин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ КОНЦЕНТРАЦІЇ НІТРАТІВ ПІД ЧАС ПЕРЕРОБКИ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

M.V. Tsymbal, M. D. Kukhtyn

STUDY OF CHANGES IN NITRATE CONCENTRATION DURING PROCESSING OF MILK RAW

Основна проблема сучасного споживача – це якість продуктів та їх вплив на здоров'я людини. Виявляється їжа може бути не лише корисною, але й небезпечною, через властивість токсичних речовин накопичуватися в організмі, а саме нітратів і нітритів, які особливо небезпечні для малих дітей [1]. Молоко та молочні продукти займають основну роль раціону харчування дітей та більшості людей. Але діти незахищені від шкідливої дії нітратів і нітритів, навіть у незначних кількостях. Пов'язано це з тим, що ферменти які регулюють вміст нітратів у крові людини починають функціонувати лише з трьох або шестимісячного віку. Тому для дітей це небезпечно. Згідно ДСТУ 3662-2018 “ Молоко коров'яче незбиране. Вимоги до закупівлі ” вміст нітратів у молоці яке надходить на переробку 10 мг/кг. Але проблема полягає у тому, що значна кількість молока не підлягає прийманню через понаднормовий вміст нітратів у молочній сировині.

Метою даної роботи було дослідити вміст нітратів у молоці-сировині, яка поступає на переробку, у молочних продуктах які реалізуються в торгівельній мережі, визначити зміни концентрації нітратів у технологіях виробництва молочних продуктів, дослідити зміни концентрації нітратів за використанням денітрифікуючих бактерій у технології виготовлення безпечних кисломолочних продуктів.

Дослідження вмісту нітратів проводили класичним методом із застосування кадмієвої колонки згідно ГОСТ 32257-2013 [2].

Отримані результати досліджень встановили, що під час процесу денітрифікації молока штамом *Staphylococcus carnosus* у кількості 10^3 КУО/см³ відбувається зниження концентрації нітратів у готовому продукті в середньому на 10 мг/кг. Під час денітрифікації молока *Staphylococcus carnosus* за початкової кількості 10^4 КУО/см³ відбувається зниження вмісту нітратів приблизно на 18 мг/кг продукту. За денітрифікації молока *Staphylococcus carnosus* у кількості 10^5 КУО/см³ кількість нітратів зменшується у готовому продукті більше, як на 25 мг/кг.

Отже, отримані дані вказують на те, що спосіб дозволяє виготовляти кисломолочні продукти за даною технологією і вони будуть безпечними для споживання та принесуть свою користь людині.

Література

1. Musiyenko, M. T., Kryzhanivskyy, Ya. Y., Kukhtyn, M. D., Danylenko, I. P. (2008). Vmist nitrativ u molotsi ta methemohlobinu v krovі koriv yak pokaznyk zhyvylnoyi tsinnosti zymovykh ratsioniv. Naukovyy viznyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoyi medytsyny ta biotekhnolohiyi im. S. Z. Gzhyts'koho.

2. Молоко и молочная продукция. Метод определения нитратов и нитритов: ГОСТ 32257-2013. – [Чинний від 2001–07–01]. – М.: Стандартиформ, 2014. – 16 с. – (Межгосударственный стандарт).

УДК 637.3

О.І. Кравець, канд. техн. наук., Д.П. Шок

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯМ ПРОЦЕСУ ВІДТИСКУ ТЕХНІЧНОГО КАЗЕЇНУ

O.I. Kravets, Ph.D., D.P. Shock

STUDY OF THE PROCESS OF COMPRESSION OF TECHNICAL CASEIN

У технологічному процесі відтиску казеїну відбувається його зневоднення, формування пласту та забезпечення необхідної вологості кінцевого продукту.

При відтиску необхідно забезпечити умови фільтрування молочної сироватки крізь шар казеїну. В протилежному випадку, при відтиску буде мати місце запресовування частини рідини в порах казеїну.

Важливою реологічною характеристикою суспензії «казеїн-сироватка» є питомий опір фільтруванню, який характеризує пружні властивості згустку. Отримали графічну залежність питомого опору фільтруванню від тиску (рис.).

Отримали вираз, що моделює залежність питомого опору фільтруванню казеїну від тиску:

$$r = e^{0,3P}$$

де P – тиск, кПа;

e – основа натурального логарифму.

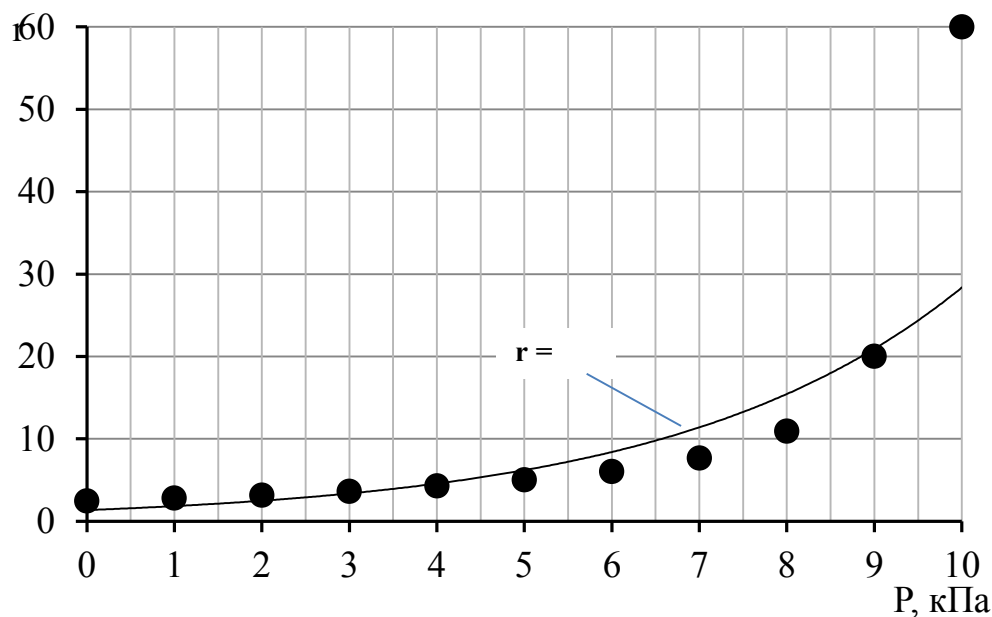


Рисунок 1. Залежність питомого опору фільтруванню від величини зовнішнього тиску

Отримані результати свідчать, що при тиску понад 9,0 кПа відбувається інтенсивне зростання питомого опору фільтруванню.

Тобто можна зробити висновок, що при тиску процесу відтиску понад 9,0 кПа буде відбуватися запресовування частини рідини в порах казеїну.

**СЕКЦІЯ: ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
УДК 658.6:330.3**

Рамахе Абдулла Тх. Сабар

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ДЕЯКІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ
ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ЗАКЛАДУ**

Ramahe Abdullah

**SOME DIRECTIONS FOR IMPROVING THE PLANNING OF THE
PHARMACEUTICAL INSTITUTION**

The experience of modern pharmaceutical organizations testifies in favor of the introduction into practice of their management activities of the latest management technologies, in particular - marketing approaches and management focused on quality.

In the practical activity of pharmaceutical institutions in the modern socio-economic and socio-political conditions of development of the economy of Ukraine and the pharmaceutical industry, in particular, the question of improving the activity of pharmacies is becoming more acute. Since the rapid development of pharmaceutical Ukraine's industry is accompanied by an increase in the number of pharmacies and a significant increase in competition in the market. Therefore, in the struggle for customers, the quality of their service during the purchase becomes important.

This applies to all areas of retail trade and services to the population in Ukraine, including the provision of comfortable conditions for consumers to purchase medicines and medical supplies. The range of pharmacies today is formed not only by medicines and products medical purposes, but also various biologically active additives, cosmetics, hygiene items, means for care of children. As a result, consumers have the opportunity to choose the pharmacy that will best meet their needs. Therefore, pharmacies have to make significant efforts to attract customers, maintain competitiveness and achieve maximum profits.

Along with the expansion of assortment policy, there is a need for active involvement of the psychological component in the process of functional activities of employees of pharmacies on the sale of medicines. The decision on the methods and techniques of attracting consumers and stimulating their purchases are made by the heads of pharmacy organizations.

Information about pharmacy customers allows management to adjust approaches to the formation of market policy of the pharmaceutical institution, to better understand the desires and needs of consumers.

It is well known that the actual and potential buyers of our country are determined by limited solvency compared to the population of Western countries. Modern pharmacies have to win over their customers, keep existing, regular visitors and attract new ones who visit competing pharmacies, so the quality of service is the key to commercial success: the customer loves when it is well served. World experience shows that consumers of all ages are growing demands on the level of service. The modern client, focused on civilized pharmacies, where the purchase process has become a comfortable pastime, prefers quality drugs that match the price. Therefore, in order to determine which pharmacy the consumer will choose, it is necessary to identify the factors influencing his choice.

References:

1. Агарков В.І. Макроорганізаційні принципи формування ринкових відносин у громадській охороні здоров'я / В.І. Агарков, С.В. Грищенко. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2016. № 4. С. 71 – 75.

УДК 338

Abdulhameed Sadiq Abubakar, O.M. Vladymyr, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

DIRECTIONS FOR IMPROVING THE INNOVATION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

**Абдулхамід Садік Абубакар, О.М. Владимир, канд. економ. наук, доц.
НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ**

The contemporary agrarian creation is described by a scope of different credits portraying its substance and improvement territories that have questionable and various effects on creation volumes and deals. In contrast to different areas of the public economy or sort of exercises, farming is described by various explicit eccentricities, which lead to target laws fundamental for its turn of events [1, p.5]. This concerns principally the way that precisely agribusiness around the world furnishes individuals with food, and along these lines is the premise of human life-supporting movement. The reason for this project is to consider the highlights of global act of innovation process management in agriculture and the possibility of its application in domestic practice [3, p.123].

The project characterises development in agribusiness as changes actualised by the financial element in the endeavours movement pointed toward expanding the products ' competitiveness on the market [4]. The creators show highlights of innovation implementation in agricultural enterprises' activities and elements of their execution, present a summed up innovation of advancement execution into agrarian undertakings' exercises, just as examine imaginative action in horticulture of monetarily created nations [2]. In the limit of exploration subject, uncommon consideration is given to the examination of worldwide practice in executing advancement into the improvement of natural agribusiness [3, p.132]. In such manner the creators do investigation of various understandings of the "natural agribusiness" idea, as well as gauge the degree of assignment of zones for natural farming, indicating possibilities for the execution of natural creation in large scale national public realities.

Literature

1. Edler J., Fagerberg J. Innovation policy: What, why, and how. URL: https://www.researchgate.net/publication/315498355_Innovation_policy_What_why_and_how
2. Berezina L. – Berezina L. Innovations of agricultural enterprises: tactical and strategic aspects: Marketing and Innovation Management , 2013 – № 4. – p.122 - 132.
3. Khalatur S., Dubovych O., Puss A. Complex assessment of financial and economic condition of the enterprises of agricultural industry // Інвестиції: практика та досвід. 2019. № 24. С. 84-91.
4. Faure G., Chiffolleau Yu., Goulet F., Temple L., Touzard J-M. Innovation and development in agricultural and food systems. France, 2018. URL: <https://agritrop.cirad.fr/589862/1/ID589862.pdf>

УДК 330.34

Джімо Аугустус К.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІННОВАЦІЙНА СТРАТЕГІЯ ЯК УМОВА РОЗВИТКУ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ

Jimoh Augustus K.

INNOVATION STRATEGY AS A CONDITION FOR DEVELOPMENT PRODUCTION ENTERPRISES IN UKRAINE

Unfortunately, Ukraine has never taken its proper place in the global innovation process, remaining a country where science and technology are developed, but at the same time scientific discoveries and technical iso are being introduced too slowly in the economy. The main reason for the slowdown in the transition to an innovative type of development in the Ukrainian economy is the lack of a clear pronounced direction of personal business along an innovative path of development, reflected in the strategy.

How practice shows and research (in particular, American scientist, professor at the University of Massachusetts G. Morbey [1]), profitability production, business and enterprise depend not so much on the absolute costs of R&D, how much from ensuring their effective use in accordance with the chosen most rational strategy for long-term scientific and technological development.

Industrial innovation development strategy of the enterprise should be conditioned by the comparison of its real and potential innovation. Consequently, identification and selection of an adequate innovation strategies for a particular enterprise in a certain situation and within a complex system of ensuring its competitiveness in a dynamic market environment are key issues of strategic management of the enterprise in general and its innovative activities in particular.

P. Drucker [2], M. Porter [3], and other scientists have devoted their work to the problem of managing the strategic and innovative development of an enterprise. However, a wide range of issues concerning the content and ways of improving the management of innovation activities of enterprises in the strategic context of their functioning and development, has not yet been sufficiently researched and studied. Strategic analysis plays one of the most important roles in choosing and the development of a strategy for the development of the enterprise, as it allows you to determine the resources of the organization and its development opportunities in the conditions of the external environment.

Conclusion: To implement the strategy of innovative development of Ukraine, it is offered to develop intellectual-oriented entrepreneurship as an innovative strategy. The implementation of the chosen innovation strategy should be carried out in two strategic areas: increasing human capital and activation the formation of human potential, the creation of conditions for the implementation of intellectual oriented entrepreneurship.

References

1. Morbey G.K. R&D Expenditures and Profit Growth. Research Technology Management. 1989, Vol. 32, No. 3, pp. 20–24.
2. Drucker P. Innovation and Entrepreneurship. New York: Harper & Row., 1985. (6th ed.)
3. Porter M. Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors, New York: Free Press. Harvard, 1980. (18th ed.)

УДК 338

Нванкво Нкемджіка А.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА
ІННОВАЦІЙНИХ ЗАСАДАХ (НА ПРИКЛАДІ DOBBY'S BAKERY SHOP)**

Nwankwo Nkemjika A.

**MANAGEMENT OF ENTERPRISE'S ACTIVITY ON INNOVATIVE BASES (ON
THE EXAMPLE OF DOBBY'S BAKERY SHOP)**

Innovation management thus refers to handling of all the activities needed to “introduce something new”, which in practice means things like coming up with ideas, developing, prioritizing and implementing them, as well as putting them into practice, for example by launching new products, or by introducing new internal processes.

Innovation activities of the enterprise Dobby's bakery are all scientific, technological, organisational, financial and commercial steps which actually, or are intended to, lead to the implementation of innovations.

Management of enterprises innovative activities: is the coordination and administration of tasks by setting up good and quality standards workforce to back new ideas and reach a certain goal.

Management of enterprise innovative activity on the example of Dobby's bakery entails:

Ideas: creating new ideas that are required or in demand in the labour force and bringing them to reality is vital in the growth of any enterprise. The idea of Dobby's bakery is one that consist of cakes, designing and every other thing that has to do with flour, butter and sugar and coming up with ideas that serve both the workers and customers rightly.

Creativity: is the use of imagination or original ideas to make something new and bring to reality. In the Dobby's bakery industry being creative is an important role as it helps provide and meet customers' request.

Communication: is the key to any business. Proper communication is necessary in order to deliver the best results, therefore, it should be made sure that the message conveyed to the last person is exactly the same as it was sent by the sender and has not been tampered. Direct communication is the most effective way, which does not only make the message clear but also creates a sense of trust, responsibility and belonging in the employee, thus making him deliver better results.

Workforce: an efficient team can prove to be really fruitful and constructive. Effectiveness of a business is determined by the outcome from the action of employees and managers. If they demonstrate effectiveness in their workplace, it will definitely help in producing high quality outcomes.

Conclusion: The fast development of the innovation sector encourages enterprises to increase their innovative activity, to form and retain competitive advantages and to ensure the success of the enterprises.

In order to improve the innovation activity management system of the enterprise,
– Firstly, the focus on continuous innovation self-development;
– Secondly, the innovation system management should be implemented as a process of creating innovations while making better use of the creative potential of the company personnel;
– Third, the process of the innovation activity management should be taken.

УДК 159.9

М.А. Бідось

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ АДИКТИВНОЇ ПОВЕДІНКИ

MA. Bidos

PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF ADDICTIVE BEHAVIOR

Розвиток сучасного суспільства супроводжується кризовими явищами світового масштабу, що у свою чергу безпосередньо впливає на і так нестабільну соціально-економічну систему України і, звичайно, залишає свій відбиток в особистості людини. В сучасній Україні спостерігається різке збільшення поширеності адиктивних розладів, різноманітності їх форм, та поява нових різновидів. Адиктивна поведінка – це поведінка людини, яка характеризується прагненням до відходу від реальності шляхом штучної зміни свого психічного стану через прийом різноманітних хімічних речовин або постійної фіксації уваги на певних видах діяльності для розвитку та підтримання інтенсивних емоцій. В результаті цього людина існує у «віртуальному» світі. Така людина не тільки не може вирішувати свої проблеми, але перестає особистісно розвиватися, а інколи навіть деградує. Ця поведінка зумовлюється залежністю від різноманітних хибних пристрастей. Вивченням загальних питань адиктивної поведінки, її формування, попередження, лікування та реабілітації у осіб із залежністю займалися Н. Бочкарьова, Н. Дмитрієва, А. Єгорова, О. Змановська, Н. Зобенько, Н. Максимова, Ц. Короленко, Л. Леонова, В. Мендильович, В. Оржеховська, О. Пилипенко, С. Смагіна, О. Симатова С. Толстоухова та інші. Дослідження окремих аспектів формування різних видів адиктивної поведінки проводили: М. Горобей зазначає, що адикції є результатом загострення шкідливих звичок і формуються вони внаслідок незадоволеності певних потреб та складних життєвих подій [2]; Н. Бугайова вбачає вплив вікових криз на формування адиктивної поведінки та пов'язує адиктивну поведінку дорослої людини з її надмірною залежністю в дитинстві від батьків, дитячими адикціями та невротами в ранньому дитячому та дошкільному віці [1]; О. Песоцька здійснивши аналіз сучасних підходів до профілактики адиктивної поведінки зазначає, що найперспективнішим є інтеракціоністський підхід, за яким розвиток адиктивної поведінки це багатофакторний процес і передбачає формування у людини комплексних настанов щодо неї; І. Цал-Цалко простежує взаємозв'язок між певними видами адикцій, що не пов'язані із вживанням психоактивних речовин, із незадоволенням невротичних потреб особистості [4]; Г. Золотова в своїх дослідженнях розкриває критерії за якими можна визначити адиктивну поведінку у підлітків та описує ознаки належності підлітка до груп ризику її формування, характеризує зміст, принципи, методи та форми профілактичної роботи з такими підлітками, та обґрунтовує необхідність при роботі з ними прямого (антинаркотичне виховання) та непрямого (усунення особистісних чинників адиктивної поведінки, формування вольових та комунікативних якостей) профілактичного впливу [3]. Видозміни структури психічних і поведінкових розладів і девіацій на сучасному етапі зумовили необхідність виділення нової області знань – адиктології. До сфери її основних інтересів відноситься проблематика залежних (адиктивних) форм поведінки як психологічного так і психопатологічного рівня. Адиктологія – наука про хімічні і нехімічні залежності, яка вивчає механізми їх формування, розвиток, діагностику, профілактику, лікування і реабілітацію [4]. Згідно класифікації О.В. Змановської адиктологія вивчає всі форми і типи адиктивної (залежної) поведінки. Виділяють наступні форми залежної поведінки: - хімічна залежність (паління, токсикоманія,

наркозалежність, залежність від ліків, алкогольна залежність); - порушення харчової поведінки (переїдання, голодування, відмова від їжі); - гемблінг – ігрова залежність (комп'ютерна залежність, азартні ігри); - сексуальні адикції (зоофілія, фетишизм, трансвестизм, ексбіціонізм, вуайеризм, садомазохізм); -релігійна деструктивна поведінка (релігійний фанатизм, залученість до секти) [4]. Н. Пезешкіан виділяє чотири форми адиктивної поведінки як відходу від реальності: 1) відхід у тіло – фізичне або психічне «удосконалення» себе; 2) відхід у роботу – концентрація на службових справах (навчанні); 3) відхід у контакти або самотність – постійне прагнення до спілкування або, навпаки, до усамітнення; 4) відхід у фантазії – життя у світі ілюзій та фантазій. У контексті останньої форми найчастіше йдеться про алкоголізацію, наркотизм, токсикоманію та різного роду нехімічні залежності, серед яких зараз найбільш розповсюдженими є Інтернет-адикція та ігроманія [4]. Також адикції поділяють на хімічні та нехімічні. Хімічні адикції характеризуються системним споживання психоактивних речовин, непереборним потягом до постійного вживання обраної речовини, відчуваючи при цьому значні труднощі в добровільному припиненні. Об'єктом залежності при нехімічних адикціях стає поведінковий паттерн, а не психоактивні речовини. Вирізняють наступні форми нехімічних залежностей: піроманію, kleptomанію, геймблінг (залежність від азартних ігор), комп'ютерну залежність або інтернет-залежність, адикцію відносин, сексуальну, любовну адикції, роботоголізм, адикцію до витрачання грошей, прослуховування ритмічної музики, залежність від фізичних вправ, потяг до духовного пошуку, владолюбство, залежність від ризикованого водіння автомобіля (синдром Тоада) та ін. Адиктивну особу відрізняють: прагнення до відходу від реальності та ознаки особистісної незрілості (невираженість інтелектуальних та духовних інтересів, моральних норм, нестійкість, безвідповідальність, почуття стадності та ін.). Виділяють наступні психологічні особливості осіб із адиктивними формами поведінки: знижена стійкість щодо труднощів повсякденного життя поряд із достатньою стійкістю у кризових ситуаціях; прихований комплекс неповноцінності у поєднанні з зовнішніми проявами неперевершеності; зовнішня соціабельність у поєднанні зі страхом перед стійкими емоційними контактами; неправдивість; прагнення звинувачувати інших, знаючи, що вони невинні; уникнення відповідальності за прийняття рішень; стереотипність поведінки; залежність; високий рівень тривожності [4]. Наслідками адикцій є поступове руйнування упевненості в собі, поява почуття сорому за себе, звуження соціальної активності та інтересів, втрата контакту зі своїми потребами, блокування можливостей особистісного зростання і розвитку здорових стосунків з людьми. З точки зору адиктології, наркоманія, алкоголізм, тютюнопаління, ігроманія, переїдання, каваманія, трудоголізм, сексуальна адикція відрізняються лише тим, який адиктивний агент знаходиться у центрі життя людини.

Література

1. Бугайова Н.М. Психологічні закономірності розвитку адикцій в онтогенезі / Н.М. Бугайова // Проблеми загальної та педагогічної психології. – 2010. – т. XII, ч.4. – С. 48–57.
2. Горобей М.П. Проблеми шкідливих звичок і залежностей студентів [Електронний ресурс] / М.П. Горобей – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/ppmb/texts/2011_11/11gmphds.pdf
3. Золотова Г. Д. Особливості соціально-педагогічної профілактики адиктивної поведінки серед дітей групи ризику / Г. Д. Золотова // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2010. – № 9 (196). – С. 92–101
4. Лютий В.П. Профілактика соціально-прийнятних видів адиктивної поведінки підлітків та молоді / В.П.Лютий // Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді: Збірник наукових праць. – Вип. 16, книга 2. – Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д.Г., 2012. – С. 222-231.

УДК 330.3

О. О. Гарматюк, канд. екон. наук., доц., Ю. А. Кріль

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЕКОНОМІКУ

O. O. Garmatiuk, Ph.D., Assoc. Prof., Y. A. Kril

INFLUENCE OF THE NEWEST TECHNOLOGIES ON ECONOMY

В сучасному суспільстві розвиток ніколи не стоїть на місці, кожного дня, з'являються все новіші та складніші види послуг, які змушені відповідати сучасним технічним умовам. Сьогодні, враховуючи фактор великої конкуренції, для того щоб побудувати і запустити в діяльність нове або модернізоване виробництво, замало тільки одного бажання та грошових коштів, вирішальним чинником є впровадження технічних відкриттів і різноманітних наукових досліджень та праць, які з'явилися на ринку відносно недавно. Саме їхнє використання дасть змогу виділитися та закріпитися серед конкурентів «молодим» підприємствам та організаціям.

Актуальність використання нових технологій в економіці зростає кожен день, що призводить до виникнення абсолютно нових інструментів, які полегшують управління виробництвом. При цьому розвиток технологій змушує суспільство адаптуватися та постійно вчитися новим видам діяльності, які ще вчора були невідомі, а в же сьогодні без них не може обійтися жодне підприємство чи організація. Рух в бік розвитку електронного бізнесу є загальною властивістю усіх нових економічних технологій, що володіють розвиненими функціями управління і швидкою адаптацією до змін. Сьогодні весь світ говорить про настання четвертої промислової революції або іншими словами «Індустрії 4.0». Тож, коли її очікувати та як вона вплине на економіку? За прогнозами Всесвітнього економічного форуму, революцію слід очікувати вже у 2025 році. Серед наслідків та ризиків «Індустрії 4.0» слід виділити наступні: зростання очікувань з боку замовників, підвищення якості продукції, спільні інновації та нові форми організації, тотальна автоматизація. Проаналізувавши наслідки, можна дійти висновку, що нас чекає ера транснаціональних компаній, які навіть зараз захоплюють ринки. Звичайно, успішний перехід до нових технологій залежить від готовності урядів та підприємств сприймати та підтримувати їх. Без застосування сучасних технологій вижити на рику буде досить складно, а й подекуди неможливо.

Аналізуючи різноманітні думки про важливість інновацій та нових технологій на підприємстві та в повсякденній діяльності людей, виникає закономірне питання: що саме слід вважати новою технологією та без чого не можливо уявити науково-технічний прогрес? Сьогодні запровадження новітніх технологій на виробництві не можливе без участі комп'ютерної техніки та інших телекомунікаційних засобів, що, в свою чергу, позитивно відображається на створенні якісно нового сучасного інформаційного потенціалу для забезпечення творчості кожного окремого члена суспільства. Сукупність засобів, які перераховані вище, являє собою поняття цифрової економіки. Розвиток світу у напрямку такої економіки полягає у створенні ринкових стимулів, мотивації, попиту та формування потреби у застосуванні цифрових технологій. Проте, існують занепокоєння серед населення та підприємств через те, що впровадження цифрової економіки передбачає створення єдиної інформаційної бази про об'єкти та суб'єкти економіки, що може призвести до тотального контролю та до, так званої, «цифрової диктатури».

Важливу роль у встановленні досягнень здобутків науково-технічного прогресу та науковців на підприємствах та в житті людей відіграє політика держави, яка з одного

боку втручається в економіку тим, що стимулює суспільство користуватися новітніми технологіями та з іншого боку – за рахунок їх впровадження усуває себе від участі в економічних процесах, адже завдяки інноваціям з'являються все нові, засновані на мережевій електронній взаємодії, економічні формування та принципи роботи, які і без втручання державної влади можуть самостійно існувати. Нові клієнти, продукти, засоби виробництва руйнують старі правила, які існували десятиліттями в середині країн. Сучасні технології дозволяють компаніям існувати не тільки в межах однієї країни і підприємства дедалі частіше займають національні ринки, а держава та її основні важелі впливу на економіку стають все дедалі непомітнішими. Якщо задатися питанням, чи добре це для самої економіки та суспільства, то однозначної відповіді знайти не можливо, адже без економіки, яка в сучасному світі базується на впровадженні новітніх технологій не зможе існувати держава, так і технології не зможуть розвиватися без підтримки з боку державної влади.

Багато науковців відзначає тільки позитивний вплив нових технологій на суспільство та на світ в цілому, але чи насправді це так? Враховуючи нестабільну політичну та економічну ситуації та глобальну пандемію, які охопили всю планету, впровадження інновацій може призвести до нерівності серед світових країн. Згідно з дослідженнями, економічно розвинуті країни мають більше можливостей для впровадження та розвитку технологій, що негативно впливає на менш розвинуті країни, які в наслідок відсутності потужного науково-технічного потенціалу, будуть не в змозі конкурувати на світовому ринку, та в майбутньому будуть вимушені закрити свою економіку в межах своєї території, щоб хоч якось забезпечити підтримку національних виробників. Відсутність економічних зв'язків в подальшому може викликати конфлікти між країнами. Здавалося б, з цієї ситуації є легкий вихід: що заважає більш розвинутим державам впроваджувати новітні технології в менш розвинутих країнах? На це питання досить неоднозначна відповідь: ніяка країна не захоче допомагати іншій, менш розвинутій, яка в майбутньому зможе стати її конкурентом. Водночас, новий етап науково-технологічної революції викликає великі руйнівні сили, що загострюють екологічні проблеми, роблять реальним в умовах приватної власності відокремлення великих мас працівників від засобів виробництва й зростання безробіття.

Поява нових технологій є закономірним процесом, адже людина завжди прагне полегшити собі працю та життя. Технології – це відповідь суспільства на його постійно зростаючі потреби. Не зважаючи на значний науковий потенціал та розвиток технологій, їхній вплив на світову економіку та на суспільство зокрема, все одно є неоднозначним, адже ніяка технологія не може бути ідеальною, наскільки б новою вона не була.

Література

1. Інноваційна складова економічного розвитку: моногр. / відп. ред. Л.К. Безчасний. НАН України, Ін-т екон. та прогнозів. К., 2000. 261 с.
2. Стеченко Д.М. Орієнтири активізації інноваційної діяльності промислових підприємств в конкурентному середовищі. *Теоретичні та прикладні питання економіки*. № 21. Київ, 2010. С. 123-127.
3. Федулова Л.І. Інноваційна економіка: підручни / ред. Л.О. Нагорна. К.: Либідь, 2006. 480с.
4. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. Перспективні технології. URL: <http://www.uk.wikipedia.org/wiki>
5. Інноваційний розвиток економіки: модель, система управління, державна політика / за ред. Л.І. Федулової. К.: Основа, 2005. 552 с.
6. Краус Н., Голобородько О., Краус К. Цифрова економіка: тренди та перспективи авангардного характеру розвитку. *Ефективна економіка*. 2018. № 1. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2018/8.pdf

УДК 352/354

О. О. Гарматюк, канд. екон. наук., доц., А. В. Філик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ФУНКЦІЇ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПОЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ

O. O. Garmatiuk, Ph.D., Assoc. Prof., A. V. Filyk

FUNCTIONS OF LOCAL SELF-GOVERNMENT IN THE CONDITIONS OF TRANSFORMATION POLITICAL SYSTEM

Існує широке різноманіття підходів до поняття публічного управління від нормотворчої діяльності до формування суспільних соціально-економічних відносин. Публічне управління передбачає виявлення стійких зв'язків і закономірностей з урахуванням впливу зовнішнього середовища, розвиток на цій основі сучасних форм державно-приватного партнерства, при якому враховуються прямі та зворотні зв'язки впливу державної політики. На наш погляд, публічне управління повинно розглядатися як урегульована нормами, правилами та процедурами система взаємодії органів державної влади та місцевого самоврядування із суб'єктами громадянського суспільства з метою реалізації суспільних потреб і інтересів на основі врахування методів публічного впливу на керований об'єкт державно-приватного партнерства.

Феномен Євромайдану окреслив європейський вибір населення України, що актуалізувало проблему реалізації ратифікованих угод з країнами ЄС, у тому числі, положень Європейської хартії місцевого самоврядування, а також забезпечення якісного розвитку регіонів країни як важливих складових частин економічної системи України. Розуміючи важливість цієї проблеми, на сучасному етапі розвитку всіх гілок влади постає питання про необхідність вдосконалення теорії та практики сучасного державотворення, зумовленого трансформаціями в політичній системі суспільства, проведенням адміністративно-територіальних, регіональних реформ, упровадженням конструктивного соціального партнерства між центром і територіями.

Питання функцій місцевого самоврядування як інституту громадянського суспільства є досить актуальним у контексті стрімкого розвитку суспільних відносин та трансформації політичної системи України. Трансформаційні процеси, що активно проходять в нашій державі, призводять до необхідності переосмислювати сутність та призначення місцевого самоврядування, що в першу чергу реалізується через його функції. Саме функції місцевого самоврядування є відображенням його політичної природи, показником рівня його розвитку та напрямку його реалізації. Виходячи з цього, важливим завданням, що стоїть перед політологією, є удосконалення напрямків функціонування місцевого самоврядування, визначення пріоритетних векторів впливу, секторів, які необхідно розвивати у відповідь на виклики сьогодення.

На міжнародному рівні формується чітка позиція щодо переосмислення змістовного наповнення та функціонального призначення місцевого самоврядування у відповідь на динаміку суспільних, політичних, економічних відносин як в кожній окремії країні, так і у всьому світі. Враховуючи вищезазначене, варто відзначити, що становлення громадянського суспільства потребує розробки новітніх підходів і до розуміння функцій місцевого самоврядування, тому надзвичайно важливим питанням в контексті визначення сутності місцевого самоврядування в умовах трансформації політичної системи є дослідження його функціонального арсеналу. У контексті дослідження природи функцій місцевого самоврядування, варто вирішити питання щодо співвідношення функцій місцевого самоврядування та функцій держави.

Особливої важливості у сучасних умовах реформування державно-політичної і правової практики набуває порівняльний метод, який полягає у виявленні та дослідженні спільних і відмінних рис в організації органів місцевого самоврядування різних країн. Застосування методу дозволяє виявити переваги та недоліки з питань організації системи органів місцевого самоврядування. При цьому варто критично оцінювати зарубіжний досвід, враховуючи особливості національної правової системи, вітчизняну історію самоврядних інституцій, специфіку національного менталітету, соціально-економічні і політичні умови України тощо. Не менш важливим у цьому контексті є метод моделювання, який полягає в уявному створенні моделей організації роботи органів місцевого самоврядування, пошуку оптимальних варіантів розвитку місцевого самоврядування в Україні. У Законі України «Про місцеве самоврядування в Україні» відсутній чіткий перелік функцій місцевого самоврядування, наявність відповідних функцій можна тлумачити, виходячи із повноважень органів місцевого самоврядування. Ми вважаємо, що така позиція законодавця не є обґрунтованою, оскільки поняття «повноваження» та «функції» мають різне змістовне наповнення. Повноваження відповідних органів місцевого самоврядування формуються виходячи із його функцій та безпосередньо для їх реалізації. До основних повноважень територіальної громади як суб'єкта місцевого самоврядування можна віднести: економічний розвиток, розвиток інфраструктури, формування стратегії розвитку відповідної територіальної громади, питання містобудування, соціально-культурні повноваження, забезпечення житлово-комунальними послугами, забезпечення транспортного обслуговування населення, гарантування та забезпечення громадської безпеки, питання освіти, охорони здоров'я, забезпечення благоустрою відповідної території. Однак, на нашу думку, важливим питання в умовах розвитку місцевого самоврядування є закріплення системи його функцій на законодавчому рівні. Закріплення функцій як реальних правових інструментів є юридичним гарантом їх здійснення. Функції органів місцевого самоврядування містять в собі широке культурне та соціальне наповнення, адже сприяють розвитку демократії у суспільстві та забезпеченню реалізації прав територіальної громади. Розглядаючи дане питання, безумовно, потрібно звернутися до історичного аспекту становлення інституту місцевого самоврядування та, зокрема, процедурності вирішення муніципальних питань та законодавчого закріплення його на місцевому рівні.

Нові законопроекти є способом вирішення даного питання, однак, наразі, відсутній єдиний нормативно-правовий акт, що визначав би правила законодавчої техніки, які повинні застосовуватися при підготовці нормативно-правових актів. Звичайно, це вже питання законодавців і слід побажати їм обрати єдиний вірний шлях у вирішенні складних проблем українського місцевого самоврядування. У зв'язку з цим, виникають проблеми у ході реалізації функцій правопорядку у цілому, оскільки якість рішень органів місцевого самоврядування безпосередньо впливає на якість та ефективність реалізації народовладдя. Реформи, запропоновані чинною владою, мають закладати міцне підґрунтя для розвитку регіонів, надавши їм більше автономності, самостійності, фінансових ресурсів. Це, зі свого боку, сприяло б зміцненню місцевої демократії, створенню такого самоврядного середовища, у якому кожен мешканець територіальної громади міг би брати участь у діяльності органів місцевого самоврядування, долучатися до контролю за їх діяльністю, вести конструктивний діалог з місцевою владою, вносити пропозиції щодо поліпшення її роботи.

Література

1. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні». Редакція від 23.07.2020, URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80#Text>

УДК 351: 004.738.5

Ю.Є. Гумен, канд. іст. наук, доц., В.С. Грицишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАРУБІЖНИЙ ТА ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ Е-ВРЯДУВАННЯ

Yu.Ye. Humen, Ph.D., Assoc. Prof., V.S.Hrytsyshyn

FOREIGN AND DOMESTIC EXPERIENCE IN IMPLEMENTING E-GOVERNMENT

На сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства, традиційні напрямки організації державного управління не є достатньо ефективними. Виникає необхідність запровадження інновацій, тому актуальним питанням сьогодення є електронне врядування. Аналізуючи одну з основних складових електронного врядування, а саме е-уряд, то варто виділити такі рівні реалізації як G2C («Уряд для громадян»), G2E («Уряд для службовців»), G2B («Уряд для бізнесу»), G2G («Уряд для уряду»). Перевагами системи G2C є економія фінансових ресурсів, системи G2E – автоматизація співпраці уряду зі службовцями чи іншими посадовими особами на місцях, системи G2B – автоматизація сплати податків та електронні тендери, системи G2G – робота державного апарату, внутрішнє діловодство, взаємозв'язок регіонального управління з територіальними підрозділами. Електронна демократія є ключовим елементом електронного врядування. Завдяки ній формується соціально-відповідальна держава, а громадяни отримують якісні адміністративні послуги. Ефективність електронної демократії полягає в запровадженні інформаційно-комунікаційних технологій у суспільно-політичні відносини. Самі ж технології виступають рушієм активності громадян. На практиці ця участь полягає у електронному консультуванні та в електронному партнерстві. Ефективними та продуктивними інструментами електронної демократії є збір підписів для петицій громадян, електронне голосування та анкетування. Попри наявного інтересу зацікавлених сторін проблемою залишається відсутність єдиного координаційного центру, повторюваність функцій та завдань органами влади, конкуренція між ними за вплив на сферу. У високорозвинених демократичних країнах головними каналами надання адміністративних послуг є обслуговування громадян в інтегрованих офісах, надання вказаних послуг за телефоном та в електронний спосіб. Варто проаналізувати Індекс розвитку е-врядування в країнах світу (рис.1)[1].

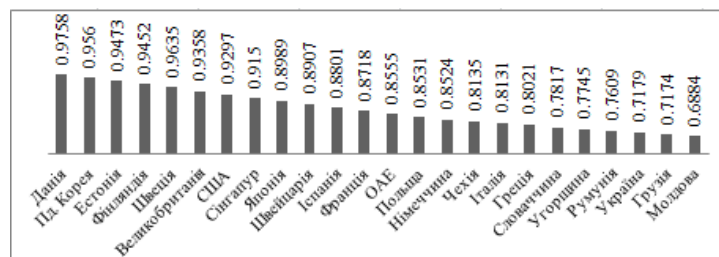


Рисунок 1. Аналіз Індeksu розвитку е-врядування за обраними країнами 2020 року.

Так, у Швейцарії добре побудована взаємодія на рівні громад із громадянами. І при впровадженні електронного врядування основним стало забезпечення сприятливих умов для підприємництва та надання якісних послуг громадянам і бізнесу. В ОАЕ досить швидкими темпами відбувається впровадження електронного врядування, особливо в Дубаї та Абу-Дабі. І увага найбільше приділяється якісним послугам та

забезпеченню зворотного зв'язку з громадянами. В Україні електронне врядування здійснюється в межах функціонування системи електронного документообігу. Проте, якщо проаналізувати індекс розвитку країн щодо е-врядування, то висновком буде те, що Україна, хоч повільно, та все ж рухається в напрямку щодо використання інформаційних технологій в життєдіяльності суспільства. Варто детальніше проаналізувати Індекс розвитку е-врядування в Україні з 2014 по 2020 рік (рис. 2)[2].

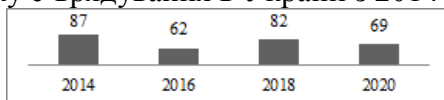


Рисунок 2. Динаміка Індeksu розвитку е-врядування в Україні з 2014 по 2020 рік.

Звідси бачимо, що в 2014 році Україна займала вісімдесят сьоме місце в рейтинговому ряді країн світу щодо розвитку е-врядування, тоді коли в 2016 році – шістдесят друге місце, 2018 році – вісімдесят друге місце та в 2020 році – шістдесят дев'яте місце. Звідси випливає, що динаміка України не є стабільною, а саме рейтингові показники 2020 року є значно нижчими в порівнянні з 2018 році.

На регіональному рівні запроваджено роботу центрів з надання адміністративних послуг (ЦНАП), що відповідають європейським стандартам. Відповідно до запитів громадян, спостерігається потреба у послугах з соціального забезпечення, доступі до електронного законодавства, електронних комунальних сервісах, онлайн платежах податків та зборів. В даний момент варто виділити єдиний портал державних послуг «Дія». Це унікальна можливість отримання публічних послуг, подачі звернень, скарг, петицій громадян, здійснення електронного листування з органами влади, проведення опитувань. Тут доступні 27 державних послуг, які розраховані як для громадян, так і для суб'єктів підприємницької діяльності. Нещодавно Мінцифри презентували ще 4 нові послуги на порталі «Дія», а саме: будівельні послуги, оновлена реєстрація ТОВ онлайн, е-Малятко онлайн та реєстрація місця проживання дитини до 14 років. Однак, темпи впровадження є повільними. Для того, щоб посилити розвиток електронного врядування в Україні потрібно пройти декілька етапів, а саме: проаналізувати, що потребуватимуть громадяни, бізнес і влада у довгостроковій перспективі; модернізувати структуру управління державою інформаційно-комунікаційними технологіями; створювати й реалізовувати регіональні проекти; застосовувати різноманітні мережі для комунікації з громадським суспільством; ввести необхідні стандарти якості надання послуг у ЦНАП. Упорядкування та класифікація нормативно-правової бази в галузі електронного врядування наблизить до ефективної правової системи з загальновизнаними міжнародними нормами. Також необхідна участь громадян щодо прийняття управлінських рішень, наприклад, шляхом подання петицій. Не менш важливим напрямком є розвиток галузевого електронного врядування, а саме: електронної медицини, електронної освіти, електронної торгівлі і т.д.

Література

1. The United Nations E-Government Survey 2020. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20\(Full%20Report\).pdf](https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20(Full%20Report).pdf)
2. The United Nations E-Government Survey 2014. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.un.org/en/development/desa/publications/e-government-survey-2014.html>
3. Міністерство цифрової трансформації презентувало нові електронні послуги та сервіси в Дія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/news/ministerstvo-cifrovoyi-transformaciyi-prezentovala-novi-elektronni-poslugi-ta-servisi-v-diya>

УДК 336.74

С.Р. Королюк, Л.М. Мельник, докт.екон.наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЙ У ГОТЕЛЬНІЙ ІНДУСТРІЇ

S.R. Koroliuk, L.M. Melnyk, Dr., Assoc. Prof.

PROSPECTS OF USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN THE HOTEL INDUSTRY

Після світової фінансової кризи, що безпосередньо вплинула на стабільність фінансової системи України і банківської сфери зокрема, похитнулася довіра до традиційних фінансових інститутів держави. Знецінення національної грошової одиниці зумовило зубожіння населення і пошук альтернативних шляхів збереження заощаджень. Динамічний розвиток ІТ-технологій та інформаційної економіки активізував пошук нових видів фінансових інструментів, заснованих на інформації. Такою фінансовою новацією стала криптовалюта.

Криптовалюта є одним з нових, молодих і невивчених явищ, здатних дати готельним підприємствам перевагу в конкурентній боротьбі [1].

Незважаючи на економічне та соціальне сприйняття криптовалюти, в багатьох країнах ще не створено правового базису її продукування, обороту та використання. Національним банком України наголошено, що власники криптовалюти «мають усвідомлювати, що здійснюють операції з нею на власний ризик». Попри державне визнання високої ймовірності шахрайства, кібератак, відсутності гарантій, фактично жодних законодавчих та превентивних заходів (окрім нечисленних попереджень про небезпеки) не було проведено. Натомість у високорозвинених державах світу офіційно визначено статус криптовалюти та органи регулювання й контролю за операціями з нею.

Аналізуючи динаміку цін криптовалют в останні роки, можна сказати, у першу чергу, що це класична «піраміда». Хоча у заяві уряду Великої Британії в документі під назвою «Цифрові валюти: відповідь на запит інформації» вказано, що використання цифрових валют має мінімальні ризики для фінансової стабільності та кредитно-грошової системи держави. Розвиток ІТ-технологій та інфраструктури безготівкових платежів призводить до принципових змін у механізмі грошової емісії.

Основою сучасних систем криптовалюти є технологія «блокчейн», спочатку розроблена групою вчених для забезпечення безпеки електронних версій документів від несанкціонованих змін. Дана технологія працює за допомогою створення початкового блоку, від якого йде «ланцюг» (chain) «блоків» (block), що містять в собі наступні версії даних. За допомогою застосування даної системи в криптовалюті гарантується підвищена стійкість усього «ланцюга» від афер і шахрайств, що підвищує її привабливість для інвесторів. Вартість криптовалют при цьому виходить із загального консенсусу всіх її користувачів про вартість, тобто ціна криптовалют, як і її кількість на ринку, буде виходити не з інтересів урядів і корпорацій, які орієнтуються на відомі їм дані і схильних до обтяжуючих наслідків фінансових афер.

Сучасний готельний бізнес оцінюється в приблизно 500 млрд. доларів США.

Готельну індустрію можна розглядати як сферу потенційно вигідного впровадження технологій «блокчейн» і залучення нових криптоінвесторів, не лише виходячи із сумарної вартості світового готельного бізнесу, але і зважаючи на значні валютні транзакції, які здатні і надалі розвивати систему криптовалюти [2].

Незалежні готелі все частіше скаржаться на несправедливо високі комісії, що стягуються агентами онлайн-подорожей, такими як Booking, Agoda. Вартість готельних послуг багато в чому залежить від транзакцій, що відбуваються в ній: бронювання номера, оплата додаткових послуг. В ціну даних транзакцій готелями включається додаткові збори, які виходять із послуг посередників на зразок сайтів по бронюванню номерів, податків та банківських зборів. Таким чином, ціна готельної послуги завищується від її реальної вартості, але криптовалюта здатна нівелювати додаткові збори та комісії.

В даний час вже існує кілька прикладів інтегрування криптовалюти в діяльність готелів та супутніх організацій. Одна з найбільших компаній, що надають послуги з бронювання номерів «Expedia» заявила про готовність прийняття криптовалюти «bitcoin» у якості способу оплати своїх послуг, що зробило великий прорив в інтеграції криптовалюти в економіку готельної справи. Більш цікавим прикладом є проект «Lockchain.co», що пропонує абсолютну відмову від посередництва з боку сайтів бронювання номерів та банківських інститутів, і переходу на нову систему «блокчейн»-журнал, де будуть включені всі вхідні в систему блоки записів номерів готелів, які співпрацюють з проектом і криптовалюта використовуватиметься як спосіб оплати, що істотно знизить вартість готельних послуг. Відсутність необхідності в зборах за свої послуги завдяки системі нагородження за підтримку і перевірку блоків, властива для більшості криптовалютних проектів. Даний проект вже має зв'язок з готельною мережею, що включає в себе більше 7 000 готелів.

Прикладом використання вищезгаданих технологій в туризмі є також «Concierge» (CGE) - проєкт, створений на основі технології блокчейн на децентралізованій платформі NEO, являє собою мобільний додаток для користувачів, які збираються у відпустку. За допомогою подібної програми з'явиться можливість забронювати готель в будь-якій країні світу без комісії. При цьому оплатити бронь можна буде як фіатними засобами, так і криптовалютами [3]. Проаналізувавши розвиток блокчейн технологій, можна стверджувати, що в найближчому майбутньому буде здійснюватися ще більш активне застосування цих систем в готельній справі, що демонструє назріваючу тенденцію інноваційного впровадження в готельній індустрії.

Підводячи підсумки того, можна з упевненістю зазначити, що інновації відіграють вирішальну роль в управлінні готельним бізнесом. Вчасно зорієнтувавшись, готельне підприємство опиниться в значному вигаді і зможе не лише підтримувати свою базу постійних гостей, але і розширювати її.

Вітчизняна сфера готельного бізнесу є однією з найбільш прогресивно розвинутих сегментів ринку. На сьогодні, готельний ринок далекий від інноваційного перенасичення і йому ще слід пройти безліч етапів свого розвитку. Для цього необхідно виконати ряд завдань: створити сучасні підприємства, поліпшити інфраструктуру туристичних дестинацій, розробити туристичні маршрути, впровадити інноваційні технології та продукти на туристичний ринок України, а також активно впроваджувати вищезгадану технологію, оскільки технологія блокчейн – це самодостатня, безпечна, децентралізована, надійна та дешева.

Література

1. Петрук О.М. Сутність простими словами / О.М. Петрук, О.С. URL: <https://cryptota.com.ua/shcho-take-kryptovaliuta-prostymy-slovamy/>
2. Carnes B. Ukraine Is Silently Leading A Digital Currency Revolution / B. Carnes // Forbes. URL: <http://ven.ztu.edu.ua/article/view/175414>
3. Ciaian P. The economics of BitCoin price formation / P.Ciaian, M.Rajcaniova, A. Kancs // Applied Economics. – 2016. URL: <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1109038>

УДК 664.34

Л.П. Криськова, С.А. Криськова

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛЯНОЇ І ЛЛЯНОЇ ОЛІЇ У ВИРОБНИЦТВІ МАЙОНЕЗУ

L.P. Kryskova, S.A. Kryskova

EXPEDIENCE OF USE OF HEMP AND FLAX OIL IN THE PRODUCTION OF MAYONNAISE

Examples of functional products are blended oils that are balanced in fatty acid composition and mayonnaise based on them. Creation and introduction into production of new types of mayonnaise is an urgent need of today.

It is advisable in the production of mayonnaise to use blends of sunflower oil with hemp or linseed oil. This will allow it to provide high quality, to obtain a valid shelf life without the use of antioxidants and preservatives that meet the established standards. As a result, we get functional healthy foods and therapeutic and prophylactic products with improved fatty acid composition and enriched with fat-soluble vitamins, which speaks in favor of the use of hemp and linseed oils as an ingredient in mayonnaise.

Flaxseed oil has a pleasant smell and color from golden to brown depending on the degree of purification. It differs from other vegetable oils in its composition. It has a lot of nutrients and vitamins - A, E, group B (B1, B2, B3, B5, B6, B9), K, calcium, iron, magnesium, phosphorus, potassium, zinc, but its main value - a unique combination both saturated and unsaturated fatty acids. The most important of them are alpha-linolenic acid Omega-3 (its content reaches 60%), linoleic Omega-6 (about 20%), deer Omega-9 (about 10%). Another 10% is accounted for by other fatty acids.

Flaxseed oil due to the optimal content of PUFA contributes to the overall strengthening, cleansing of the body, stimulates the immune system, has antioxidant and anti-inflammatory effects.

Hemp oil is a unique source of antioxidants, amino acids, trace elements, vitamins, minerals, proteins and is characterized by a high content of chlorophyll, which makes it a valuable food product. According to medical research, hemp oil is a therapeutic and prophylactic agent and is effective in the treatment of many diseases. Hemp oil is the only natural oil in which Omega-3 and Omega-6 unsaturated fatty acids are in an ideal ratio of 1: 3 ÷ 5. And the chlorophylls present in hemp oil give mayonnaise a pleasant bright light green color.

All this speaks only in favor of the use of flaxseed and hemp oils in the production of mayonnaise.

Creation and introduction into mass production of new types of mayonnaise with blended oils for functional purposes with a balanced composition of fatty acids, the use of products with a balanced balance of PUFA family ω -6 (linolenic, γ -linolenic, arachidonic) and ω -3 (α -linolenic, eicosapenta) docosahexaenoi) is important for the population of Ukraine, namely, to provide them with healthy food and treatment and prevention products.

УДК 159.9

З.П. Куземчак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПЕРЕДУМОВИ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО БІЗНЕСУ

Z.P. Kuzemchak

PREREQUISITES FOR PROFESSIONAL BURNOUT OF PHARMACEUTICAL BUSINESS WORKERS

В умовах сучасного світу, що зумовлює певні нововведення в організаційні та освітні проекти, зростають вимоги до професійності працівників фармацевтичного бізнесу. Збільшення психологічних навантажень та стресових ситуацій на робочому місці призводять до серйозних ускладнень, в тому числі і до емоційного вигорання. Збереження психічного здоров'я провізорів, фармацевтів та медичних представників становить інтерес для психологічної науки, оскільки її розробки є актуальними для вирішення питань пов'язаних з адаптацією, мотивацією та стресостійкістю в умовах сучасного світу.

За останні два десятиліття проблема професійного вигорання особистості була предметом багаточисельних досліджень в психології. Вперше термін синдрому «емоційного вигорання» було введено американським психіатром Х. Дж. Фрейдебергом у 1974 році для характеристики психічного стану здорових людей, що перебувають в інтенсивному спілкуванні з клієнтами в емоційно напруженому середовищі. За визначенням ВОЗ (2011), синдром вигорання – це фізичне, емоційне або мотиваційне виснаження. Характерними ознаками емоційного виснаження є порушення продуктивності в роботі, втома, безсоння, підвищена схильність до соматичних захворювань. Вагоме місце у розвитку вигорання як наукової концепції займають роботи К. Маслач та її колеги С. Джексон та А. Пайнс. Моделі діагностики емоційного вигорання, які розробили ці науковці стали основою подальших досліджень. На сьогоднішній день синдром «емоційного вигорання» - один із найдосліджуваних феноменів деструктивного впливу на особистість, особливості її професійного становлення. Проблемою дослідження детермінації та перебігу професійного вигорання займалися такі українські вчені як Т. Зайчикові, Л. Карамушка, О. Китаєв-Смик, Т. Яценко та ін.

Передумови до розвитку синдрому емоційного вигорання знаходяться в кількох площинах: особистісній, організаційній, соціально-економічній. В роботі представників фармацевтичного бізнесу дуже напружений графік роботи, умови праці, що вимагають щоденного моніторингу ринку лікарських препаратів, щоденне спілкування з людьми, які певною мірою, втратили здоров'я, або їхніми близькими, є додатковим чинником до розвитку синдрому емоційного вигорання. Особливо високий вплив емоційної напруги виявлено у фармацевтичних працівників, які тільки недавно розпочали свою професійну діяльність. Головні причини «емоційного, професійного вигорання» – це насамперед недостатня підготовленість працівника до виконання практичних професійних обов'язків, занепокоєння неналежним чином упоратися з дорученою йому роботою, відстати від своїх колег, стурбованість щодо можливої втрати роботи, загроза або неможливість в реалізації кар'єрного зростання, невизначеність працівника як професійного фахівця. На ці фактори негативного формування почуття страху нашаровується й високе емоційне і нервово-психічне навантаження фармацевтичного працівника при виконанні ним професійних обов'язків.

Однією з професій фармацевтичного бізнесу є робота медичного представника, яка пов'язана з рекламою медичних препаратів для лікарів та дистрибуцією в аптеках. Передумовами емоційного виснаження у працівників цієї сфери є неймовірна висока конкуренція на ринку, візитування лікарів та аптек та висока penetрація медичних препаратів в аптечних мережах. В основу цієї діяльності входить саме вміння домовлятися та переконувати. Запорукою лояльного ставлення клієнтів до МП (мед. представника) є креативний та емпатичний підходи до роботи, що сильно виснажує емоційний стан.

Постійна дія різно направлених чинників професійної діяльності може викликати погіршення результатів діяльності, зниження показників психічних процесів (пам'яті, мислення, уваги). Фармацевтична діяльність характеризується значною розумовою напругою і пов'язано це з необхідністю приймання, аналізу та обробки величезної кількості інформації.

Найбільш схильні до «вигорання» ті, хто реагує на напружені ситуації агресивно та нестримно, а також трудоголіки, які повністю присвятили себе роботі.

Узагальнюючи вище сказане, можна зробити висновки, що синдром «емоційного вигорання» зумовлюється такими чинниками: емоційне відчуження, редукція професійних обов'язків та тривога і депресія.

Працівники фармацевтичного бізнесу мають високий рівень набуття емоційного вигорання через специфіку професійної діяльності, так як медицина та сфера обслуговування поєднуються, створюючи подвійне навантаження. Також, хотілося б додати, що питання емоційного вигорання в представників фармацевтичного бізнесу не достатньо узагальнені та вивчені і вимагають постійної підвищеної уваги, оскільки працівники цієї галузі належать до групи ризику, схильної до «емоційного вигорання».

Література

1. Білоус М. В. Науково-практичне обґрунтування активно впливаючих факторів на структуру та рівень захворюваності аптечних працівників (на прикладі Запорізької області) : дис. ... канд. фармац. наук : 15.00.01 / Марія Вікторівна Білоус. – Запоріжжя : ЗДМУ, 2013. – 297 с.
2. Білоус М. В. Синдром «професійного вигорання» у фармацевтичних працівників / М. В. Білоус // Збірник матер. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвячений 50-літтю створення кафедри організації та економіки фармації Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. – Львів, 2014. – С. 14–16.
3. Бойко В. В. Синдром емоціонального вигорання в професіональному общении / В. В. Бойко. – СПб., 1999. – 105 с.
4. Бойко В. В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и на других / В. В. Бойко. – М. : Информационно-издательский дом «Филинъ», 1996. – 472 с.

УДК 338.512

Н. Ю. Мариненко докт. екон. наук, проф., М. І. Пастух

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВА

N. Yu. Marynenko Dr.Sc., Prof., M. I. Pastukh

DIRECTIONS FOR ENTERPRISE COSTS OPTIMIZATION

All business entities are faced with the necessity to deal with uncertainty and react to the challenges occurring in the market environment. For the successful functioning under modern market situation, a cost management system at enterprises is to be established, new measures and areas of costs optimization must be applied. Cost management is a system of purposeful influence on the composition, structure and behavior of costs and their determinants at all stages of costs' formation and distribution, based on the use of objective economic laws and management functions with the aim to increase the enterprise's efficiency by costs optimization, ensuring its competitiveness in the market, achievement of strategic goals and objectives of its development [1]. Directions for enterprise costs optimization are identified as follows [2; 3; 4]: automation and mechanization of production processes; introduction of innovative technologies; rationalization of the organizational structure; improvement of the enterprise's management; reduction of selling, administrative and general costs; introduction of resource-saving, wasteless technologies; diversification of production; elimination of unproductive costs and losses, studying the causes of defects occurrence; strict adherence to technological discipline; proper investment management; optimization of labour costs; construction of an effective system of personnel motivation; constant training of employees; improvement of the procurement process; organization of the logistics department; implementation of the value chain concept; improvement of pricing policy and financial mechanism; application of lean philosophy: creating value for which customers are ready to pay etc. Among the most widely-used cost management and optimization methods the following ones are identified [2; 4]: functional-cost analysis; target-costing; kaizen-costing, standard-costing; just-in-time; ABC-analysis; XYZ-analysis; Life Cycle Costing, outsourcing, budgeting, economic value added, lean thinking etc.

A properly implemented cost management will provide an active and systematic search for costs reduction opportunities, ensure the enterprise's successful development and increase its competitiveness.

References

1. Колісник Г.М. Складові системи управління витратами підприємницьких структур. Економічний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний ун-т ім. Г. Сковороди», 2011. Вип. 17/2. С. 66–69.
2. Омельниченко О. С. Напрями оптимізації витрат в системі управління. Ефективна економіка, 2016. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4901#:~:text=Оптимізація%20витрат%20-%20це%20безперервний%20процес,всіх%20рівнях%20сформованої%20організаційної%20структури.>
3. Бенькович А. Є., Ломтева І. М., Сначев М. П. Оптимізація витрат діяльності на підприємстві. Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна «Проблеми економіки транспорту», 2017. Вип. 13. С. 7–11. DOI: <http://dx.doi.org/10.15802/pte.v0i13.107586>.
4. Яровенко Т.С., Довга А.О., Остряніна В.Е. Шляхи та методи оптимізації витрат підприємства у ринкових умовах. Вісник Дніпропетровського університету. Сер.: Економіка, 2013. Вип. 7(2). Т. 21. С. 181-188.

УДК 159.9

В. І. Матвійів, І. Л. Моначин, к.психол.н., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ МОВЛЕННЯ НА ПСИХІЧНИЙ ТА ОСОБИСТІСНИЙ РОЗВИТОК ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

V. I. Matviyiv, I. L. Monachin, Ph. D. Assoc. Prof.

THE INFLUENCE OF SPEECH ON THE MENTAL AND PERSONAL DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN

На сучасному етапі розвитку суспільства важливе місце посідає розвиток дошкільників, вирішуються проблеми соціалізації, становлення особистості, а також формування та збереження фізично та психічно здорового покоління.

Дошкільний період – сенситивний для того, щоб навчитися оволодівати вміннями та навиками певних видів діяльності. Саме в роки дошкільного дитинства відбувається інтенсивний психічний розвиток й поява нових психічних особливостей. Велику увагу потрібно приділяти мовному розвитку та його вдосконаленню, так як ми розуміємо, що це допомагає дитині краще комунікувати з оточуючими, пізнавати цей світ і гармонійно розвиватися. А також психічні процеси: увага, сприймання, уява, мислення та пам'ять розвиваються з участю мовлення.

Правильний розвиток мовлення дитини в перші роки, впливає на подальше її життя. Серйозним фактором становлення здорової дитячої психіки і наступного правильного розвитку є повноцінне оволодіння мовлення.

Порушення мовленнєвої функції негативно впливає на розвиток процесу комунікації. Якщо мовленнєві засоби погано розвиваються, то це може привести до зниження активності в спілкуванні, а також при цьому виникають різні психологічні особливості і специфічні риси поведінки мовлення.

Проаналізувавши літературні джерела за останні роки по проблемі розвитку мовлення дошкільників, як самостійної проблеми педагогічної психології, можна констатувати, що на сьогодні ця проблема є дуже актуальною. Проблемою розвитку мовлення дошкільників активно займаються та присвячують свої дослідження відомі науковці.

На важливість ролі мовлення в психічному розвитку дитини неодноразово наголошували Л. С. Виготський, Б. Г. Ананьєв, О. Р. Лурія, М. М. Кольцова, О. М. Леонт'єв, А. А. Люблінська, А. В. Запорожець, Д. Б. Ельконін та ін. На думку вчених, процес спілкування прискорює хід розвитку дітей. Л. С. Виготський у своїх дослідженнях одним із перших показав, яке велике значення має мова для формування складних психічних процесів. Він прийшов висновку та обґрунтував положення, яке полягає в тому, що психічний розвиток людини має в основі мовленнєве спілкування дитини з дорослим і функція, поділена раніше між двома стає потім засобом організації власної поведінки дитини [1].

Дуже хороший вплив комунікативної діяльності ми можемо простежити у всіх сферах психічного життя дитини, а саме, від процесів сприйняття до самосвідомості. (Корніцька С.В., Бедельбаєва Х.Т., Єлагіна М.Г., Годовікова Д.Б., Смірнова О.О. Мещерякова С. Ю., тощо).

На превеликий жаль, спеціальні спостереження дають чітко зрозуміти, що певна частина дошкільників мають труднощі в спілкуванні. І щороку ця проблема зростає. Це можна виявити уважно вивчаючи системи взаємодії дитини з дорослими і ровесниками в побуті, партнерській рольовій грі, в ситуаціях нерегламентованого спілкування.

Розвиток мовлення на етапі дошкільного дитинства у великої кількості дітей на сьогоднішній час має недостатній рівень, що впливає на зменшення успішності дитини у взаємодії з дорослими й однолітками.

Перші три роки життя дитини сприяють накопиченню словника та відносяться до складного нервово-психічного процесу, який розвивається в період взаємодії дошкільника та навколишнього світу. Основним фактором розвитку є тип наслідуваного мовлення малюка. І тому мовлення дорослих має бути «правильним, розбірливим, простим, повторюваним, різнобарвним, живим» [2]. Важливий вплив на розвиток дошкільника має ігрова діяльність, адже посідає провідне місце у розвитку. Даний віковий період сприяє яскравому вивченню та аналізу особливостей зв'язку мовлення та мови з ігровою діяльністю. Гра дошкільника - це не лише провідна діяльність даного вікового періоду, а й результативний метод виконання усіх напрямків розвитку освітнього процесу дошкільника.

Гра в дошкільному віці стимулює розвиток мовлення, а також допомагає ліквідувати певні комунікативні труднощі, ще й тому, що сприяє виникненню позитивних емоцій, які впливають на здоровий фізичний та психічний процес.

Досить часто діти, які зовсім не говорять або говорять дуже погано в 3-5 років, відвідують заняття логопеда, але не отримують бажаного результату. З ними займаються артикуляційною гімнастикою, пальчиковою гімнастикою, роблять логопедичні заняття, розвивають логопедичні масажі, розвивають фонематичний слух, але прогресу не має. І справа тут не в спеціалісті, який «робить щось не так», просто в таких випадках дії логопеда не досягли мети, так як ті ділянки мозку, на які направлені логопедичні стимули ще не сформовані.

Розвиток головного мозку дитини проходять певні етапи: спочатку формуються сенсорні, потім моторні функції, тоді на них накладаються вищі психічні функції, в тому числі і мова. Якщо в дитини є порушення на нижчому етапі, наприклад, на сенсорному, або порушений зв'язок між півкулями головного мозку, то робота логопеда буде марною. В таких випадках більш дієвим буде метод Томатіс, який покращує зв'язок між відділами мозку та ліквідує дисбаланс електричних імпульсів між півкулями головного мозку. Метод Томатіс, винайдений французьким лікарем та вченим Альфредом Томатісом, дозволяє нам «тренувати» і гармонізувати роботу слухового апарату й таким чином здійснити зворотний позитивний вплив на нервову систему. Його аудіо програми змінюють музику для привернення уваги мозку і розвитку моторних, емоційних та когнітивних можливостей [3]. Отже, досить значущою умовою становлення повноцінної психіки у дитини, а також правильного її майбутнього розвитку є своєчасне оволодіння мовленням. Дошкільник добре розуміє мовлення навколишніх людей та застосовує власне активне мовлення, що супроводжує усі види діяльності дитини. Якщо своєчасно виявити проблеми у спілкуванні і розпочати проводити корекційну роботу на ранніх стадіях в ході тісного взаємозв'язку розвитку мовлення та ігрової діяльності це може дати дитині можливість максимально розкритися та самовизначитися у своїй індивідуальності.

Література

1. Богуш А. М., Гавриш Н. Оптимізація мовленнєвої роботи з дітьми в розвивальному середовищі дошкільного навчального закладу / А. М. Богуш, Н. Гавриш // Дошкільне виховання, 2012. №10. – С. 5 – 9.
2. Піроженко Т. О. Комунікативно-мовленнєвий розвиток дошкільника / Т. О. Піроженко. – Тернопіль : Мандрівець, 2010. – 152 с.
3. Самохвалова А. Г. Коммуникативные трудности ребенка: проблемы, диагностика, коррекция : уч.-метод. пособие /А. Г. Самохвалова – СПб : Речь, 2011. – 150 с.

УДК 159.9

І.Л. Моначин, канд. психол. наук, доц., С.В. Шиккульський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СУЧАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ

I.L. Monachyn, PhD, Assoc. Prof., S.V. Shykulskyi

MODERN RESEARCH ON THE PROBLEM OF A HEALTHY LIFESTYLE

Актуальним та важливим завданням сучасності є забезпечення умов формування особистості, яка дотримується здорового способу життя. Особливо гостро це відчувається зараз – у час пандемії, бо побороти хворобу може людина із міцним імунітетом, позитивним психологічним налаштуванням та стійкою орієнтацією на подолання хвороби. Оскільки здоров'я людини – основа її повноцінного розвитку та здатності до розв'язання соціальних і економічних та особистісних ситуацій, які склалися. Реалізація такого завдання потребує перебудови свідомості людини, а відповідно й мобілізації її життєвих ресурсів усвідомлення необхідності дотримання здорового способу життя та вироблення особистісної позиції щодо зміцнення стану свого здоров'я впродовж всього життя. В сучасний період пандемії велику увагу приділяють науковці вивченню здоров'я людини, зокрема формування орієнтацій на здоровий спосіб життя, що є передумовою функціонування механізмів розвитку особистості та організації її життєдіяльності.

Розгляду проблеми здорового способу життя присвячена значна кількість праць, в яких висвітлюються окремі аспекти аналізу здорового способу життя (Б.С Братусь, І.І.Брехман, О.Д.Дубогай, Ю.П.Лісіцин, Г.В.Ложкін, Є.Н.Приступа, Р.З.Поташнюк та ін.); роль фізичної культури у формуванні здорового способу життя (В.К.Бальсевич, Б.М.Бахмудов, Г.І.Власюк, І.П.Волков, В.І.Завацький, А.П.Лаптев та ін.); розвитку психомоторики й накопичення енергопотенціалу (Г.А.Апанасенко, В.Ю. Каган, В.В.Клименко та ін.). Однак, психологічний підхід у вивченні здорового способу життя потребує подальшої конкретизації, передусім проблеми усвідомлення здорового способу життя. Проблема загострюється недостатністю висвітлення в психологічній літературі вказаного феномену в межах молодого віку. Людина сьогодні звикла сподіватися не на захисні сили свого організму, а на могутність медицини.

Здоров'я людини – цікаве й складне явище. Здоров'я – це висока працездатність, гарний настрій, впевненість у собі. Фізичне здоров'я дає гарне самопочуття, бадьорість, силу. Психічне здоров'я дарує спокій, хороший настрій, доброту, радість. Соціальне здоров'я забезпечує успішність у навчанні. Але ніщо з цього не дається задарма. Для того, щоб зберегти своє здоров'я, треба докладати неабияких зусиль. Академік Амосов М.М. стверджував: «щоб бути здоровим, потрібні власні зусилля, постійні і значні. Замінити їх не можна нічим». І вказував, що важливу роль відіграє спосіб життя людини. **Спосіб життя** – це сукупність стійких форм життєдіяльності людини, які визначають її життєвий шлях. Це – сукупність її звичок. Якщо, людина з дитинства, з молодих років постійно й наполегливо дбає про своє здоров'я, вона в основу своєї життєдіяльності закладає такі стійкі корисні звички, навички, поведінку, спосіб мислення, сприйняття оточуючих і себе, які й визначають основний її напрямок – шлях здоров'я. Вона обирає здоровий спосіб життя.

Розуміння здорової поведінки може значно відрізнятись для різних людей, що вказує на існування різноманітних моделей здорового способу життя. Скрипник Д.В. виділяє шість моделей розуміння здорового способу життя серед молоді:

«Превентивна модель» – заперечення шкідливих звичок, попередження, запобігання хворобі;

«Регламентна модель» – включає категорії «режим дня», «особиста гігієна», «гарний сон», «відпочинок»;

«Фізична модель» – основні категорії належать спорту, фізкультури, ранкової зарядки, загартування, харчування;

модель «самоактуалізації» – основні категорії – «особистісне зростання», «моральне здоров'я», «незалежність», «гарні стосунки»;

«Психорегулятивна модель» – основні категорії, спрямовані на розвиток психорегуляції – емоційна врівноваженість, стабільність, позитивне мислення.

Здоровий спосіб життя передбачає дотримання виконання певних правил, що забезпечують гармонійний розвиток, високу працездатність, духовну рівновагу та здоров'я людини. В основі здорового способу життя лежить індивідуальна система поведінки й звичок кожної окремої людини, що забезпечує їй потрібний рівень життєдіяльності й здорове довголіття. Здоровий спосіб життя – це практичні дії, спрямовані на запобігання захворювань, зміцнення всіх систем організм й поліпшення загального самопочуття людини.

Головне – замислитися про наслідки своїх дій. Зрозуміло, що для того, аби бути здоровим, потрібно докласти певних зусиль і не набувати шкідливих звичок. Якщо із якихось причин вони вже є, то треба ужити всіх заходів, аби їх позбутися.

В основі здорового способу життя лежать такі принципи:

- раціональне харчування;
- оптимальний руховий режим;
- загартування організму;
- особиста гігієна;
- відсутність шкідливих звичок;
- позитивні емоції;
- інтелектуальний розвиток;
- моральний і духовний розвиток;
- формування розвиток вольових якостей.

Найчастіше людина починає замислюватися про свій спосіб життя і здоров'я, коли з'являється хвороба чи тимчасові нездужання. Тому турбота про своє здоров'я не має бути проблемою, а повинна стати обов'язковою справою, стилем життя. Іноді людині просто не вистачає імпульсу для того, щоб змінити якість життя та звички: багато хто навіть не уявляє, в який спосіб підійти до цього.

У Європейських країнах здоровий спосіб життя громадян - турбота держави та бізнесу. Іпотека стимулює жителів дотримуватися здорового способу життя і прагнути до довголіття. Корпорації вважають, що здоровий підлеглий ліпше, ніж хворий, і заохочують співробітників дотримуватися здорового способу життя.

Через пізнання і поліпшення психологічного складника здоров'я маємо шанс зміцнювати й удосконалювати саму людину та її здоров'я. Розширення рамок свідомості неминуче приводить до розуміння людиною її здібностей і можливостей, що може спонукати жити настільки повно, наскільки динамічним буде процес усвідомлення реалізації свого потенціалу.

Література

1. Коцан І.Я. Психологія здоров'я людини. І.Я.Коцан, Г.В.Ложкін, М.І.Мушкевич – Луцьк: РВВ «ВЕЖА» Волин. нац. ун-ту ім.Л.Українки, 2009. – 316 с.

2. Титаренко Т.М. Формування в молоді настанов на здоровий спосіб життя: Методичні рекомендації / Т.М.Титаренко, Л.А.Лепіхова, О.Я.Кляпець. – К.: Міленіум, 2006. - 124с.

УДК 159.9

Л.В. Овчарук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИМОГИ ДО ОСОБИСТІСНИХ ЯКОСТЕЙ ДИСТРИБ'ЮТОРІВ В ПЕРІОД СУЧАСНИХ ЗМІН

L.V. Ovcharuk

REQUIREMENTS FOR PERSONAL QUALITIES OF DISTRIBUTORS IN THE PERIOD OF MODERN CHANGES

Професійна діяльність є невід'ємною частиною способу життя людини та її особистісного розвитку. На сьогодні все актуальнішими стають вимоги до нових професій, особливий акцент зроблено в системі «людина – людина» до якої і належить професія дистриб'ютора. Цілий спектр практичних питань оптимізації фахової підготовки дистриб'юторів найбільш успішно вирішується при вивченні особистісних якостей індивіда та в процесі формування системних зв'язків в середині цілісної психічної організації особистості.

Для вивчення особистісних якостей індивіда використовують різні підходи, теорії та погляди наукових шкіл. Залежно від ситуації особа індивідуально сприймає навколишню дійсність, у тому числі й соціальне оточення, яке впливає на її формування. Теорії особистості – це старанно вивірені припущення та умовиводи про те, що являє собою особистість, які ролі та функції вона виконує в суспільстві. Ці теорії виконують дві основні функції - вони пояснюють і передбачають поведінку. Водночас теорії особистості складаються з багатьох міні-теорій, кожна з яких фокусується на окремих питаннях чи темах, які розглядаються психологією. Ці теми складають концептуальну основу теорії особистості, розкриваючи її зміст.

Інтенсивно вивчаються окремі види та форми активності, що сприяє успішній діяльності дистриб'ютора, зокрема: формально-динамічні аспекти загальної психічної активності (О.І.Крупнов, В.Д.Небиліцин, В.М.Русалов), інтелектуальна активність (Н.С.Лейтес, Д.Б.Богоявленська), творча активність (О.М.Матюшкін), надситуативна активність (В.А.Петровський), особистісна активність (К.А.Абульханова-Славська, А.Г.Асмолов).

За своїм професійним призначенням дистриб'ютор зосереджує зусилля на виявленні і подоланні негативних явищ у роботі з конкретним клієнтом, своєчасну превентивну профілактику різного роду відхилень – моральних, фізичних, психічних, соціальних. Робота дистриб'ютора полягає у дотриманні певних вимог забезпечення відповідального, етичного та професійного підходу до конкретної діяльності, виконання вимог чинного законодавства, зокрема, у сфері запобігання та протидії корупції, захисту економічної конкуренції, антимонопольного законодавства, при здійсненні взаємодії з дистриб'юторами. Оволодіння гуманітарною, соціально-економічною та природничо-науковою підготовкою найповніше розвивають інтелектуально-логічні здібності особистості майбутніх працівників, а саме: аналізувати та порівнювати; виділяти головне, та другорядне, пояснювати; доводити і обґрунтовувати; систематизувати і класифікувати.

У різних дослідженнях, що проводяться з метою виявлення найбільш важливих компонентів професійної майстерності дистриб'юторів, що вносять найбільший внесок у забезпечення продуктивності усієї професійної діяльності, автори приходять до такого висновку, що, крім різного роду процесуальних навичок, істотний, а часом і вирішальний внесок у досягнення високої ефективності своєї діяльності вносять такі

характеристики суб'єкта, які традиційно відносяться не до процесуальних здібностей - умінь, а до особистісних якостей - індивідуальних особливостей мислення, характеру, темпераменту, особливих характеристик мотиваційно-потребнісної сфери особистості, її ціннісних уявлень та орієнтацій. Так, широке фундаментальне дослідження з аналізу та виявлення професійних якостей працівників вищої кваліфікації, що проводилося в Інституті прикладних досліджень (США) протягом 18-ти років і охопило в цілому 1500 осіб, показало, що найбільшу важливість мають наступні десять якостей, серед яких дуже велике місце займають власне особистісні якості:

- Яскраво виражена здатність до стратегічного планування і прогнозування.
- Прийняття правильних і своєчасних перспективних рішень про виділення і розподіл ресурсів.
- Прагнення збільшити число своїх обов'язків за рахунок розширення масштабів діяльності або в результаті переходу на роботу більш високого рівня.
- Неабияке вміння приймати творчі та раціональні рішення в умовах великого ступеню ризику. Уникання тривалого перебування в «зоні комфорту».
- Виняткова впевненість у власних силах: невдачі сприймаються лише як тимчасові негаразди.
- Прагнення мати значні права і, отже, нести велику відповідальність.
- Здатність інтуїтивного передбачення і абстрактного аналізу ходу розвитку складних процесів і критичних ситуацій.
- Розуміння роботи як головної цінності, в яку вкладаються всі здібності і сили. Володіння відчуттям «внутрішньої оцінки» своїх дій, які не завжди узгоджуються з оточуючими.
- Концентрація уваги на вирішенні проблеми, а не на виявленні винуватців. Бажання працювати з такими підлеглими, які не бояться ризику і вміють приймати самостійні рішення.
- Власницьке ставлення до реалізованих ідей і результатів їх впровадження.

Хоча таке виділення найбільш характерних якостей, притаманних ефективній професійній діяльності управління, представляє дуже складну і навряд чи універсальну можливість у розв'язні проблем.

В час тотальної інформатизації суспільства цінується вміння швидко шукати і сприймати потрібні знання в інформаційних системах. Сучасний працівник повинен не тільки вміти користуватися інформаційними системами, розробленими для нього фахівцями, а й постійно співпрацювати з ними для їх поліпшення і удосконалення. Сучасні виклики суспільства, особливо в карантинних умовах вимагають від роботи дистриб'ютора вміння генерувати ідеї, висувати гіпотези; мислити асоціативно; бачити протиріччя; використовувати знання та вміння у новій ситуації; оцінювати судження незалежно; мислити критично. Варто зауважити, що діагностування особистісних якостей, яке виокремлює одні якості від інших не може бути вирішенням цих питань. Саме з цієї причини розвиток індивідуальних особливостей мислення, характеру, темпераменту, характеристики мотиваційно-потребнісної сфери, і практично-ціннісних орієнтацій вносять істотний а часом вирішальний внесок в успішну діяльність дистриб'ютора.

Література

1. Митина.Л.М. Психология развития конкурентоспособной личности. Л.М. Митина – М., Воронеж: Изд-во НПО«МОДЕК», 2002. – 400 с.
2. Ситников А.П. Акмеологический тренинг: теория методика психотехнологии / А.П. Ситников – М.: Технологическая школа бизнеса, 1996. – 428 с.

УДК 159.9

І.М. Періг, канд. психол. наук, доц., І.С. Грицюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТВОРЧІ ЗДІБНОСТІ ВИПУСКНИКІВ ШКІЛ ЯК ПЕРЕДУМОВА УСПІШНОЇ АДАПТАЦІЇ ДО НАВЧАННЯ У ВЗО

I.M. Perig, PhD., Assoc. Prof., I.S. Hrytsiuk

CREATIVE ABILITIES OF SCHOOL GRADUATES AS A PREREQUISITE FOR SUCCESSFUL ADAPTATION TO HIGHER EDUCATION

Сьогодні в умовах динамічних змін в суспільному, економічному, політичному, особистісному житті постає питання про здатність особистості пристосовуватися до постійно змінних умов.

Навчання у виші також вимагає від «вчорашнього учня» актуалізації адаптаційного потенціалу, здатності увійти у кардинально нову систему освітніх послуг, включитися у незнайому систему відносин «студент-викладач», «студент-однорупник». Оскільки від того як студент включиться в навчальний процес на початковому рівні, як побудує свої відносини з однорупниками, педагогами, адміністрацією, яку обере навчальну стратегію, який темп застосує, від цього залежить успішність навчального процесу та професійне становлення майбутнього фахівця.

Варто враховувати багато факторів, які негативно позначаються на психіці студента, а саме великий обсяг інформації, нові методи роботи у навчальному процесі, самостійна робота, збільшується число нових і незвичних по характеру впливу факторів ризику, які справляють вплив на нервово-психічне і соматичне здоров'я, які зменшують адаптаційні резерви людини. В той час важливою умовою підготовки фахівців, в яких би переважала висока працездатність, є добрий стан здоров'я. Важливими вимогами для успішної адаптації є гнучкість мислення, прояв оригінальності, нестандартності, генерування ідей, багатовекторність, здатність шукати нові шляхи, тобто володіння творчими здібностями. При соціально-психологічній адаптації студентів необхідно звернути увагу на пріоритетність всестороннього становлення особистісних, творчих якостей в першу чергу, звичайно в поєднанні з формуванням професійних властивостей. Науковці досліджуючи проблему здібностей визначають дане поняття як складне індивідуально-психологічне утворення, як психічну властивість в структурі особистості (Б.М. Теплов, Небиліцин, Клімов, Л.Ф.Бурлачук, В.М. Блейхер, В.М. Дружинін, С.Л. Рубінштейн, Л.О. Музика, О.І. Кульчицька, В.О. Моляко, В.В. Рибалка).

Ю.Б.Гіппенрейтер: “Здібності визначаються як індивідуально-психологічні особливості людини, які проявляють її готовність до оволодіння певними видами діяльності і до їх успішної реалізації. Здібності є найбільш яскравим, визначальним проявом людської індивідуальності, саме вони характеризують її як активного суб'єкта діяльності”.

Проблема обдарованості в радянських дослідженнях розроблялась як психологія здібностей, що найбільш чітко було відображено в роботі Б.М.Теплова “Способности и одаренность”. Видатний науковець зазначав, що при встановленні основних понять вчення про обдарованість найбільш зручно виходити з поняття про здібність. Вчений виділяє три ознаки останньої при використанні її в практично розумовому контексті:

під здібностями розуміють індивідуально-психологічні особливості, які відрізняють одну людину від іншої;

здібностями називають не будь-які взагалі індивідуальні особливості, а лише

такі, які мають відношення до успішності якоїсь діяльності або багатьох діяльностей; поняття здібностей не зводяться до тих знань, умінь і навичок, які вже вироблені у даної людини.

Приклади показують, що в житті під здібностями переважно мають на увазі такі індивідуальні особливості, які не зводяться до наявних знань, вмінь та навичок, але які можуть пояснити легкість і швидкість набуття цих знань і навиків.

„Здібності, - пише Г.С. Костюк, – це реалізовані в тому чи іншому напрямі і в тій чи іншій мірі задатки людини. В ході індивідуального розвитку людини її задатки стають конкретними здібностями до тих чи інших видів діяльності. В здібностях особисте, природне злите з соціальним, його можна виділити тільки мисленнєво, аналізуючи процес становлення здібностей у його конкретних соціальних умовах, індивідуальну історію їх розвитку” [96, с. 341].

“Однак не окремі здібності як такі безпосередньо визначають можливість успішного виконання будь-якої діяльності, а лише те поєднання цих здібностей, яке характеризує дану особистість”. Узагальнюючи трактування здібностей, це індивідуально-психологічні властивості особистості, що забезпечують можливість успішного виконання діяльності. В дослідженнях американського психолога Дж.Гілфорда фактично народжується психологія здібностей. Науковець приходиться до висновку, що креативність (як термін уведено в науковий обіг саме цим дослідником), тобто творчі здібності, характеризуються шістьма основними параметрами: 1) здатністю до виявлення й формулювання проблем; 2) здатністю до генерування великої кількості ідей; 3) гнучкістю – здатністю до продукування найрізноманітніших думок 4) оригінальністю – здатністю відповідати на подразники нестандартним способом; 5) здатністю вдосконалювати сприйманий (або маніпульований) об’єкт, додаючи певні деталі; 6) здатністю розв’язувати проблеми шляхом реалізації відповідних аналітико-синтетичних операцій. Гілфорд вважав, що ядром креативності є дивергентний тип мислення, який пов’язаний з породженням, продукуванням багатьох рішень проблемної ситуації на основі однозначних вихідних даних.

Щодо проблеми адаптації до умов навчання в вищому закладі освіти нею займалися В.А. Абрамов, Д.С.Лебедев, Ю.А.Александровский, Е.В.Андрущенко, В.Л.Гавенко, Ф.Б.Березін, В.В. Лагерєв, А.В. Петровский, А.В. Фурман, А.А. Налчаджян, П.С. Кузнецов, І.Н.Медведева. Загальноприйнято, що адаптація – це одна з категорій сучасної психології, сутнісний зміст якої відображає постійний процес і результат активного пристосування індивіда до плинних умов соціуму, а відтак характеризує і психосоціальний розвиток, зростання духовної досконалості людини.

Адаптація до умов ВЗО є не ціллю, а лише засобом для здійснення головної задачі – формування професійних і особистісних рис майбутнього спеціаліста.

Від того, скільки часу і яких затрат потрібно на процес адаптації залежить ефективність становлення майбутнього фахівця, формування знань, вмінь та навичок, подальша успішність, гармонійний розвиток, тобто становлення студента не тільки як професіонала, а й зрілої особистості, готової до самостійного життя, успішної самореалізації свого потенціалу.

Література

1. Барко В.І., Шаповалов О.В., Панок В.Г. Психологічна діагностика здібностей особистості до навчання у вузі / В.І. Барко, О.В. Шаповалов, В.Г. Панок // Практична психологія та соціальна робота, №9. – 1998. – С.27-30.
2. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека / Ф.Б. Березин.- Л.: Наука, 1988.- 267с.
3. Санникова О.П. Адаптивність особистості: монографія / О.П. Санникова, О.В.Кузнецова. – Одеса: Видавець М.П. Черкасов, 2009. – 258 с.

УДК 159.9

А.В. Похилюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЛЬ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

A.V. Pokhyliuk

THE ROLE OF EMOTIONAL INTELLIGENCE IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF RESTAURANT BUSINESS EMPLOYEES

На сьогоднішній день у всьому світі дуже поширеною є сфера послуг. ХХІ століття знаменується як час відокремлення сфери послуг від матеріального виробництва, тому сфера послуг набуває динамічного розвитку та споживча вартість виражається в наданні зручностей.

За визначенням Ф.Котлера, послуги – це об'єкти продажу у вигляді дій, вигод або задоволення, відповідно, послуги не зберігаються і клієнту пропонується щось таке, що не має матеріальної форми. Американські дослідники визначають сутність послуг як те, що не має матеріального результату, вираженому в певному об'єкті, речі, тому результат є невідчутним, невидимим і надається в обмін на те, за що споживач готовий платити. Маркетингові дослідження попиту і пропозиції, поведінки споживача фіксують дедалі більше потребу відвідувати заклади громадського харчування, кафе, ресторани, паби. Зайнятість, часові обмеження, фінансові можливості, зручності, гедоністичні мотиви спричинюють харчуватися і відпочивати за межами дому. Саме попит відвідувати заклади ресторанного типу є сферою зацікавлень щодо покращення даної сфери послуг. Одна з ключових тем дослідження ресторанного бізнесу є оптимізація обслуговування з врахуванням людського чинника, людської психології, поведінки споживача. На сучасному етапі суспільного розвитку увага до особистості на споживчому ринку є центральною, а теза «клієнт є завжди правий» стала законом.

Закордонні науковці в своїх роботах описують поведінку споживачів з різних позицій. З раціональним вибором пов'язують цю проблему Х. Франк, Р. Белк, Д. Енджел, Р. Блекуелл, з позицій ірраціональних потреб в сфері купівлі виходили М. Холбрук, Р. Саймон, Д. Канеман, А. Маршалл, з пункту бачення макроекономічних процесів вивчали поведінку споживачів П. Самуельсон, В. Абчук, Р. Голдсміт, С. Браун, А. Маслоу.

З-поміж вітчизняних учених досліджували економічну поведінку Б. Андрушків, В. Ільїн, І. Альошина, Б. Соловійов, Р. Багієва, О. Андрєєва, А. Романова, Е. Уткін і ін.

Важливе питання у ресторанному бізнесі – це система комунікації «клієнт і адміністратор-офіціант-бармен», від якої залежить задоволеність відвідувачів закладу і ефективність діяльності працівників, які надають послуги. Тому саме емоційний інтелект є професійно-значущою якістю успішного працівника ресторану, якому властиві комунікативні навички, вміння слухати, здатність до самовладання, емоційний самоконтроль, розуміння власних емоцій та інших людей, вміння гнучко змінювати власну поведінку тощо. Виявлено специфічний симптомокомплекс для успішної професіоналізації: достатній рівень інтелекту, наявність емоційного інтелекту як здатності управляти своїми емоціями, рефлексія, спрямованість на завдання та взаємодію в колективі, задоволеність працею, внутрішня мотивація, комунікативність, досвід, стадія професійного становлення тощо.

Проблемою розвитку емоційного інтелекту в професійному становленні займалися Г. Березюк, М.Гарднер, Д.Гоулман, Дж. Майєр, Н. Побірченко, Е. Носенко

П. Саловеї, О.Самойлов, О. Саннікова, О.Чебикін О. Філатова та ін.

З позицій змішаної моделі емоційний інтелект описується як сукупність когнітивних здібностей та застосування особистісних характеристик. До цього типу моделей відноситься теорія Р.Бар-Она. Вчений доводить, що емоційний інтелект – це поєднання не когнітивних здібностей, здатностей та навичок, що дають можливість особистості успішно пристосовуватися до життєвих викликів та змін та опиратися зовнішньому тиску. А також вважав, що важливу роль в емоційному інтелекті відіграють якості: здатність розуміти власні емоції, вміння ними управляти, впевненість в собі, самоповага, навички особистісної та міжособистісної комунікації, адаптаційні здібності, стесостійкість, оптимізм тощо. До змішаної моделі відноситься теорія емоційного інтелекту Д.Гоулмана. Виявлено явище емоційного інтелекту як важливої умови успішності життєдіяльності людини. Так, Д. Гоулман (1995) вважає, що поняття “емоційний інтелект” синонімічне поняттю “емоційна компетентність” й поєднує показники емоційної компетентції в 5 груп: самосвідомість, саморегуляція, самомотивація, соціальна свідомість і соціальні вміння. Емоційно компетентною вважається людина, якій властиві врівноваженість, сумлінність, доброзичливість, комунікабельність, відкритість; людина, яка легко уживається з іншими й перебуває “в злагоді із собою”, здатна контролювати власні емоції, адекватно оцінюючи їх природу й причину. Найновішою є інтегративна модель розроблена білоруською дослідницею І.М.Андрєєвою, яка розглядає емоційний інтелект як складову інтелектуальної сфери особистості і трактує його «як сукупність інтелектуальних здібностей до розуміння емоцій та управління ними, а також знань, вмінь і навичок, операцій та стратегій інтелектуальної діяльності, пов’язаних з обробкою і перетворенням емоційної інформації». Емоційний інтелект трактується як системна якість особистості, яка забезпечує пізнання людини до ідентифікації емоцій, управління ними завдяки мислинневій переробці емоційної інформації, і служить фактором психологічного благополуччя індивідуальності та ефективності соціальної інтеракції та комунікацій. Аналізуючи вимоги, які стоять до сучасного офіціанта, можна виокремити, що це освічена людина, у якої, по-перше, повинна бути добре поставлена мова. По-друге, він повинен добре розбиратися в гастрономії, у винах, етикеті. Зараз недостатньо знання основ сервіровки стола. Крім цього, він повинен знати ази психології - це обов’язково, він просто зобов’язаний «відчувати» людей. Офіціант - це та людина, що створює атмосферу за кожним столиком. Тому що саме він може порекомендувати те або інше вино, може поради, що і як, у якій послідовності замовити. Офіціант повинен не лише володіти професійними знаннями, загальною ерудицією, культурою поведінки, а і комунікативними навичками, емоційно-вольовими якостями. До працівників ресторанного бізнесу ставиться вагома вимога мати розвинений емоційний інтелект, який дозволить регулювати свій психологічний стан, опанувати його, розуміти та ідентифікувати свій емоційний стан та застосовувати індивідуальні стратегії успішного поведіння в міжособистісній комунікації.

Література

1. Андреева И.Н. Эмоциональный интеллект как феномен современной психологии: монография / И.Н. Андреева. – Новополоцк: ПГУ, 2011. – 338 с.
2. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект / Д.Гоулман / Пер. с англ. А.П. Исаевой. – М.: Астрель, 2011. – 478 с.
3. Зарицька В.В. Теоретико-методологічні основи розвитку емоційного інтелекту у контексті професійної підготовки: монографія / В.В. Зарицька. – Запоріжжя: КПУ, 2010. – 303 с.
4. Шпак М.М. Психологія розвитку емоційного інтелекту молодших школярів: монографія / Шпак М.М. – Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2016. – 372 с.

УДК 331.1: 351/354

¹О.М. Походжай, ²Н.М. Шведа, канд. економ. наук

¹Головне управління Держпродспоживслужби в Тернопільській області, Україна

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ДЕРЖАВНИХ СЛУЖБОВЦІВ В УКРАЇНІ

O.M. Pokhodzhaj, N.M. Shveda, Ph.D

EVALUATION FEATURES OF CIVIL SERVANTS IN UKRAINE

Згідно чинного законодавства результати службової діяльності державних службовців підлягають щорічному оцінюванню. Метою оцінювання є визначення якості виконаних завдань, а також прийняття рішення щодо преміювання, планування кар'єри персоналу. Для оцінювання використовують показники результативності, ефективності та якості, встановлені з урахуванням посадових обов'язків державного службовця, а також дотримання ним правил етичної поведінки та вимог законодавства у сфері запобігання корупції, виконання індивідуальної програми професійного розвитку тощо. Порядок проведення оцінювання результатів службової діяльності державних службовців, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 серпня 2017 року № 640.

Основним принципами, яких дотримуються при оцінюванні, є об'єктивність, достовірність, доступність, прозорість, взаємодії та поваги до гідності державного службовця. Разом з тим державний службовець має бути ознайомленим з встановленими завданнями і ключовими показниками, з пропозиціями щодо оцінювання результатів діяльності або результатами виконання завдань і з висновком щодо оцінювання. Крім того, державний службовець бере участь у визначенні, періодичному перегляді та аналізує виконання своїх завдань і ключових показників.

Заходи щодо організації оцінювання, у тому числі підготовку необхідних проектів наказів здійснює служба управління персоналом організації, яка здійснює оцінювання. Необхідні завдання для виконання для державного службовця визначає вища по ієрархії особа. Вона ж проводить моніторинг їх виконання.

Для визначення результатів виконання завдань безпосередній керівник спільно з керівником самостійного структурного підрозділу проводить з державним службовцем оціночну співбесіду. Оціночна співбесіда проводиться на основі усних пояснень державного службовця про виконання завдань і ключових показників та його письмового звіту, що подається у довільній формі. Під час оціночної співбесіди також розглядають пропозиції щодо завдань і ключових показників на наступний період.

Після проведення оціночної співбесіди керівник визначає оцінку держслужбовця, а також потребу у професійному навчанні. Керівник може поставити держслужбовцю негативну, позитивну або відмінну оцінку (крім випадків, коли жодне із завдань не підлягає оцінюванню).

На підставі висновку щодо оцінювання результатів службової діяльності та з урахуванням визначених завдань і ключових показників на наступний звітний рік такий державний службовець разом із службою управління персоналом складає індивідуальну програму підвищення рівня професійної компетентності/індивідуальну програму професійного розвитку, яку погоджує безпосередній керівник такого державного службовця та затверджує керівник самостійного структурного підрозділу, в якому він працює. Затверджена індивідуальна програма в разі потреби може переглядатися.

УДК 504.06

Фрімпонг Кесе Дж.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗНАЧЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВА

Frimpong Kesse J.

THE IMPORTANCE OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM FOR ENTERPRISE

Environmental management system, also known as ISO 14001 is an international standard that specifies requirements for effective environmental management. Environmental Management System (EMS) is also defined as the part of the overall management system that includes organizational structure, planning, activities, responsibilities, practices, procedures, processes and resources for developing, implementing, achieving, reviewing and maintaining the environmental policy (ISO 14001, 2004). The importance of environmental management system include:

1. Environmental management system can be used as a tool by enterprises to improve company performance. Most companies use it to enhance company image. A lot of customers look for companies whose activities don't impact the environment negatively.

2. An enterprise can have competitive advantage if it has adopted EMS into its system. The advantage could be external recognition that is registration. It could attract investors and give it access to international markets.

3. Environmental management system enhances regulatory compliance. This avoids legal problems and it gives customers and investors' confidence in patronizing the enterprise's service since it means the company followed the safest way in bringing out a product.

4. It improves cooperation, environmental awareness and competence among employees. It improves employee morale which in turn improved work performance. This is because EMS provides the employees with the methods of how to dispose of for example, waste the proper way without harming the environment. The more aware the employees are, the better they will help impact the environment positively.

5. Without environmental management system, there will be increase and abuse in aspect (cause) but no tackling of the impact (effect) it has on the environment. An example is when an enterprise uses paper printing for the majority of the work all day. Without an environmental management system, there will be an increase in solid waste production with no proper way of getting rid of it.

6. An enterprise can use it for possible regulatory flexibility. This involves fewer inspections, reduced fines and expedited permitting. When regulatory agencies realize that an enterprise has integrated EMS into their system, they are not as strict on them as they are on companies that haven't adopted the system. This can also save time and money.

7. Environmental management system reduces cost expenditure. For example, if a mining company can benefit from EMS as it will reduce its cost in waste disposal. The proper procedure will be followed to get rid of the waste. Illegal ways of getting rid of toxic waste actually cost more in the long run.

EMS has been designed to introduce environmental improvement into every aspect of a company's operations, offers an organized approach to manage environmental issues and it has now become an administrative tool towards corporate environmental management. Environmental management system benefits both the environment and the company as there is less environmental risk at the same time allowing companies to run their businesses.

Reference

1. Environmental Management System Demonstration Project: Final report by Craig P. Diamond.

УДК 59.006

¹Ю.М. Холод, ²Н.М. Шведа, канд. економ. наук

¹Управління безпечності харчових продуктів та ветеринарної медицини Головного управління Держпродспоживслужби в Тернопільській області

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ І НАГЛЯД В УКРАЇНІ

Yu.M. Kholod, N.M. Shveda, Ph.D

VETERINARY AND SANITARY CONTROL AND SUPERVISION IN UKRAINE

Ветеринарно-санітарний контроль – система заходів, спрямованих на виконання ветеринарно-санітарних вимог, встановлених законодавством про ветеринарну медицину.

Об'єктами ветеринарно-санітарного контролю є продукція тваринного походження, ветеринарно-лікарські засоби, готові корми, кормові добавки та засоби ветеринарної медицини, а також підприємства чи організації, що їх виробляють, зберігають та реалізують (зокрема експортують та імпортують). Лікарі ветеринарної медицини, які здійснюють ветеринарно-санітарний контроль, перевіряють дотримання суб'єктами господарювання ветеринарно-санітарних правил, безпеку та якість продукції тваринного походження на всіх стадіях виробництва, її відповідність чинним нормативно-правовим актам; санітарний стан виробничих приміщень та умови зберігання продукції тваринного походження; якість та безпеку виготовлення, умови зберігання та реалізації ветеринарних препаратів, субстанцій, готових кормів, кормових добавок, засобів ветеринарної медицини. Вони діють згідно з нормативно-правовими актами з питань ветеринарної медицини та охорони праці. На даний момент відповідно до законодавчих актів в організації ветеринарно-санітарного контролю та нагляду немає чітких розмежувань, що стосується як нагляду, так і контролю, який проводять інспектори ветеринарної медицини та уповноважені на це особи відповідно Закону України «Про ветеринарну медицину», який морально застарів. В інших Законах України поняття ветеринарно-санітарний контроль часто заміняють термінами «державний контроль» чи «обстеження».

Крім того, вітчизняні акти в галузі ветеринарно-санітарних вимог до продукції тваринного походження часто не повністю відповідають документам Європейського Союзу, що створює значні проблеми, особливо при експорті-імпорті продукції.

Для покращення ситуації в Україні прийнято ряд законодавчих актів, які дозволять вирішити ряд проблем в даній галузі. Зокрема, в січні 2020 року набув чинності закон № 2264-VIII «Про безпеку та гігієну кормів» від 21.12.2017 року. Законопроект регулює відносини між підприємствами на ринку кормів, кормових добавок та преміксів; регламентує права та обов'язки, а також відповідальність за якість і безпечність продукції, а також робить термінологію відповідною до законодавства ЄС. Однак до нього відсутні підзаконні акти, які уточнюють деякі моменти. Наприклад, відсутнє затвердження уніфікованого акту перевірки підприємства, що унеможливує проведення інспектування підприємства відповідно до діючого законодавства.

Крім того, прийнято Закон України № 2740-VIII «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо імплементації актів законодавства Європейського Союзу у сфері технічного регулювання» від 06.06.2019 року, відповідно до якого прийняті зміни до багатьох законодавчих актів, в тому числі тих, що регулюють ветеринарно-санітарний нагляд і контроль. Проте не прийнято ще багато підзаконних актів, тому існує ще багато пробілів в даній сфері.

УДК 334.012.035

Р.М. Шевчук, магістр, Н.М. Шведа, канд. економ. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА РОЗВИТКУ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

R.M. Shevchuk, N.M. Shveda, Ph.D

STATE SUPPORT FOR SMALL BUSINESS DEVELOPMENT IN UKRAINE

Для кожної країни підприємництво загалом, і малий бізнес зокрема, відіграє дуже важливу економічну роль. Ця роль направлена на збільшення матеріального і духовного потенціалів країни та, водночас, сприяє єднанню нації та збереженню національної гордості.

В залежності від ситуацій та поставлених урядом цілей держава, як суб'єкт підприємницького процесу, може виконувати різні ролі. Наприклад, вона може гальмувати розвиток підприємств, може бути стороннім спостерігачем або стимулювати розвиток підприємств. Найкращим випадком є ситуація, коли держава робить все для стимулювання розвитку підприємств. В цьому випадку держава виступає рушійною силою, що активно займається пошуком заходів для залучення нових економічних «агентів» у підприємницьку діяльність.

В ролі прискорювача підприємницького процесу держава може виконувати такі основні завдання:

- 1) професійна підготовка та виховання кадрів підприємницької діяльності (зокрема через мережу закладів вищої та професійної освіти);
- 2) фінансова підтримка підприємств, які працюють, або тільки розпочинають свою діяльність (пропонування пільгового кредитування чи зниження ставок податків);
- 3) створення необхідної підприємницької інфраструктури.

Держава може підтримувати малий бізнес по-різному, і в залежності характеру впливу ця підтримка може бути прямої чи непрямой дії. Сама ж підтримка може бути організаційно-структурною, майновою або податково-фінансовою. Відповідно до зазначеної класифікації підтримка держави матиме такий вигляд (табл. 1).

Таблиця 1 – Підтримка малого бізнесу державою

Прямой дії	Непрямой дії
1	2
Структурно - організаційна підтримка	
1) Спрощення реєстрації малих підприємств 2) Упорядкування системи контролю і перевірок малих підприємств, а також захист прав підприємців від корупції зі сторони чиновників 3) Вилучення мінімальної плати за ліцензування діяльності і сертифікацію продукції 4) Забезпечення соціальної безпеки (боротьба з кримінальним рекетом)	1) Стимулювання зв'язків між великими і малими фірмами на засадах франчайзингу, субпідряду та лізингу (нормативно-правове забезпечення, державне замовлення для великих фірм з обов'язковим залученням малих тощо) 2) Розгортання консалтингу (податкового, економічного, юридичного тощо) і аудиту 3) Навчання і перепідготовка кадрів 4) Організація роботи із зарубіжними донорськими структурами

Продовження табл. 1

1	2
Майнова підтримка	
1) Науково-технічна підтримка 2) Встановлення пільгових умов надання в оренду приміщень і обладнання, що перебуває у державній власності, а також формування державних лізингових компаній	1) Забезпечення гарантій по кредитах за рахунок державного майна 2) Надання пільг лізинговим компаніям, які працюють з малими підприємствами
Податково-фінансова підтримка	
1) Задіяння спрощеного порядку подання фінансової звітності і ведення бухгалтерського обліку 2) Забезпечення державним замовленням 3) Застосування пільгових митних тарифів та інші форми митної підтримки 4) Дозвіл на використання прискореної амортизації 5) Уведення спеціального (пільгового) режиму оподаткування	1) Стимулювання банків і страхових компаній до кредитування і страхування малих підприємств 2) Надання додаткових субвенцій і дотацій регіонам і муніципальним утворенням в якості заохочення за високий рівень розвитку малого підприємництва

Деякі із цих видів підтримки вже знайшли своє відображення у основних напрямках державної політики у сфері розвитку малого підприємництва в Україні:

- удосконалення та спрощення порядку ведення податкового обліку;
- запровадження спрощеної системи оподаткування, обліку та звітності для суб'єктів малого підприємництва;
- залучення суб'єктів малого підприємництва до виконання науково-технічних і соціально-економічних програм, здійснення постачання продукції (робіт, послуг) для державних та регіональних потреб;
- забезпечення фінансової державної підтримки малих підприємств шляхом запровадження державних програм кредитування, надання гарантій для отримання кредитів, часткової компенсації відсоткових ставок за кредитами;
- сприяння розвитку інфраструктури підтримки малого підприємництва;
- гарантування прав суб'єктів малого підприємництва під час здійснення державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності;
- сприяння спрощенню дозвільних процедур та процедур здійснення державного нагляду (контролю), отримання документів дозвільного характеру для суб'єктів малого підприємництва та скороченню строку проведення таких процедур;
- організація підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів для суб'єктів малого підприємництва;
- упровадження механізмів сприяння та стимулювання до використання у виробництві суб'єктами малого підприємництва новітніх технологій, а також технологій, що забезпечують підвищення якості товарів (робіт, послуг);
- запровадження консультування та юридичного супроводження бізнесу державними органами та органами місцевого самоврядування.

Отже, державна підтримка малого бізнесу в Україні є вкрай необхідною та може покращити становище підприємств в складних сучасних умовах.

ЗМІСТ

Секція: КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ

1. **П.Б. Балькан, І.Д. Винник, В.В. Ковальчук, Ю.С. Чміль, В.С. Деревянко** 5
ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ДУГИ
2. **І.О. Баран, В.С. Воронін** 6
ДО ПИТАННЯ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ ДЛЯ ХМАРНОЇ ПЛАТФОРМИ OPENSTACK
3. **В.В. Бронецька** 7
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ЗІ ЗВОРОТНІМ ЗВ'ЯЗКОМ ДЛЯ ЗНЯТТЯ СТРЕСУ
4. **В.О. Бурмістр, Г.М. Осухівська** 8
ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПІЗНАВАННЯ РЕКВІЗИТІВ БАНКІВСЬКИХ КАРТ
5. **Р.А. Буцій, С.А. Лупенко** 9
АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМЕРЦІЙНИХ НЕЙРОІНТЕРФЕЙСІВ
6. **В. І. Лизун, А. Я. Баран, В. Я. Гураль, В. В. Бабовал, М. І. Яворська** 11
S-МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
7. **Д.В. Величко, А.В. Прунчак** 13
АКТУАЛЬНІСТЬ ДЕТЕКТУВАННЯ СИГНАЛІВ НА ФОНІ ЗАВАД У КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ
8. **Р. В. Владика, С.А. Галайчук, Віт. Я. Галевіч, Вол. Я. Галевіч** 14
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ НАФТИ
9. **А.О. Волоха, Л.П. Дмитроца** 15
МОНІТОРИНГ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ СЕРВЕРАМИ В ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ СИСТЕМАХ
10. **А. М. Луцків, М. П.Голубовський** 16
КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ІНСТРУМЕНТІВ ІАС
11. **Н. В. Громадський, Ю. П. Гуцалюк, І. М. Лесів, С. Я. Козловський** 18
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КЕРУВАННЯ ПІЧЧЮ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КОКСУ
12. **В.О. Дармограй, С.А. Лупенко** 19
АНАЛІЗ RFID ТЕГІВ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ BLOCKCHAIN В ІОТ-ІНФРАСТРУКТУРІ

13. **С.С. Заверуха** 20
ВИКОРИСТАННЯ БІНАРНИХ N-ВИМІРНИХ ВЕКТОРІВ ДЛЯ
ВСТАНОВЛЕННЯ МІРИ ПОДІБНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
14. **О.А. Загорулько, Е.О. Чернишова** 21
СПОСОБИ ВЗАЄМОДІЇ КОРИСТУВАЧІВ ІЗ ВЕБСАЙТАМИ
15. **М. П. Зінюк, М. О. Яцюк, Ю. Р. Пелехатий, А. Д. Сибидло, М. Р. Лещук** 23
ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО
ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО КЕРУВАННЯ КОМУТАЦІЙНИМИ МОДУЛЯМИ
16. **І.В. Катеринюк, С.А. Лупенко, Р.А. Буцій** 24
АУДІОІНТЕРФЕЙСНІ ТА НЕЙРОІНТЕРФЕЙСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВВОДУ
ДІАГНОСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНУ СИСТЕМУ
«ІМІДЖ-ТЕРАПЕВТ» ДЛЯ НАРОДНОЇ МЕДИЦИНИ
17. **С.А. Лупенко, І.М. Кивацький** 26
ПРОБЛЕМА ДОСТУПНОСТІ ІНТЕРНЕТУ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З
ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ
18. **М.А. Книш, Т.Б. Чукас, В.І. Денека** 27
ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУЮВАННЯ ФРАКТАЛЬНОЇ АНТЕНИ У
ВИГЛЯДІ СНІЖИНКИ
19. **О.С. Коваленко** 29
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ НА
ОСНОВІ ТОПОЛОГІЇ MESH
20. **М.П. Комар, Р.М. Перевізник, Д.Б. Неспляк, Р.Є. Комарницький, Т.М. Червоняк, В.Р. Вигнанець, В.Р. Деньчук, О.М. Голодюк, Д.В. Гатенюк** 30
ПРОЕКТУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ СИСТЕМ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ
ВЕЛИКИХ ДАНИХ НА ОСНОВІ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ
21. **Н.В. Куліш, Г.П. Химич** 32
АЛГОРИТМ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ НА ОСНОВІ
СМАРТ - ТЕХНОЛОГІЙ
22. **І.В. Бойко, В.В. Куніц** 34
АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЙ FRONT END РОЗРОБКИ
23. **В.М. Лесів, Л.П. Дмитроца** 35
ЦИФРОВИЙ ПРОФІЛЬ МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВ
ЄВРОПИ
24. **Ю.З. Лещишин, О.В. Чепис, В.В. Наконечний** 37
ВБУДОВАНА СИСТЕМА ПІДТРИМАННЯ ШВИДКОСТІ
ПЛОТАЖНИХ МОДЕЛЕЙ ЛІТАКІВ

25. **С.А. Лупенко, В. С. Вівчарик** 38
ВИКОРИСТАННЯ ВІДДАЛЕНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ В ЗАДАЧАХ
МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ СИГНАЛІВ
26. **А.М. Луцків, В.Ю. Бутинець** 40
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ТРАФІКУ У КОМП'ЮТЕРНИХ
МЕРЕЖАХ
27. **А.М. Луцків, М.В. Ващук** 41
МЕРЕЖІ ПЕТРІ ЯК МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ
28. **Л. М. Магула, С. Попович, О. Р. Іванців, М. І. Яворська** 42
МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ПРИЛАДОВОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПОВІРКИ
ДЕТАЛЕЙ НА НАЯВНІСТЬ КОМПОЗИТНИХ ВКЛЮЧЕНЬ ЗАСОБАМИ
МЕРЕЖІ ПЕТРІ
29. **В. П. Марценюк, Н. В. Мілян** 44
ОГЛЯД МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ В МАШИННОМУ НАВЧАННІ:
ГРАДІЄНТНИЙ СПУСК ТА СТОХАСТИЧНИЙ ГРАДІЄНТНИЙ СПУСК
30. **А. Г. Микитишин, О. С. Голотенко, І.Т.Ярема** 46
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОСТІЙКОСТІ ТА УДАРНОЇ В'ЯЗКОСТІ
ЕПОКСИДНОЇ СМОЛИ ПРИ ТРИВАЛІЙ ВИТРИМЦІ
31. **П. І. Мойсей, І. Ю. Дедів** 47
МЕТОД ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕННЯ ДЛЯ ВЕРИФІКАЦІЇ ОСОБИ
32. **Д.В. Мурза, Ю.О. Круглик, С.В. Марценко** 48
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ МЕРЕЖ РІЗНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ
33. **Д.В. Мурза, Ю.О. Круглик, С.В. Марценко** 49
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ПОСЛУГ У МЕРЕЖАХ
ОПЕРАТОРІВ ЗВ'ЯЗКУ ТЕХНОЛОГІЇ 5G
34. **О.Б.Назаревич, Т.О. Назаревич** 50
ВИКОРИСТАННЯ РАДІО-МОДУЛІВ LORA НА ДЛЯ ВІДДАЛЕНОГО
КЕРУВАННЯ БЕЗПЛОТНИКОМ
35. **Ю.В. Нестор, І.В. Бойко** 52
САМОУЗГОДЖЕНИЙ РОЗРАХУНОК ПОТЕНЦІАЛЬНОГО ПРОФІЛЮ
AIN/GAN НАНОСТРУКТУР
36. **Р.В. Оленюх, Р.Б. Трембач** 54
ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО
КЕРУВАННЯ ПОЛИВОМ

37. **Т.В. Копина, Р.Б. Трембач** 56
ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ДІАГНОСТУВАННЯ ЗА ПАРАМЕТРАМИ
ВІБРАЦІЇ
38. **Д.О. Гривнак, Р.Б. Трембач** 56
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ДІАГНОСТУВАННЯ РЕДУКТОРІВ
39. **А.С. Пензовський, Р.Б. Трембач** 58
МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПАРИ
40. **Ю.З. Лещишин, М.В. Павлюк** 60
ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ
ТЕМПЕРАТУРНИМИ РЕЖИМАМИ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»
41. **О.В. Палка** 62
ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ РОЗУМНОГО МІСТА
42. **С.Л. Петрук, М.О.Хвостівський** 63
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ДУМОК ЛЮДИНИ ПРИ ВИМОВІ БУКВ ПОДУМКИ
ЗА СИГНАЛАМИ МОЗКУ ЛЮДИНИ
43. **У.В. Поливана** 65
АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КОНСТРУКЦІЙ
ПІД ЧАС СЕЙСМІЧНИХ ВПЛИВІВ
44. **М.О. Слободян, М.О. Лівчук, С.К. Підченко** 67
АЛГОРИТМ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ
ЗА ДОПОМОГОЮ ДИСКРЕТНИХ ХАОТИЧНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ
45. **А. М. Слободяник** 69
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ІЗ
РЕАЛІЗАЦІЄЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ
46. **П.Д. Стухляк, В.О. Наумов, Р.З. Золотий** 71
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛІСТІЙКОСТІ ТА УДАРНОЇ В'ЯЗКОСТІ
ЕПОКСИДНОЇ СМОЛИ ПРИ ТРИВАЛІЙ ВИТРИМЦІ
47. **Є.В. Тиш, В.М. Палюх** 72
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ
48. **І.І. Тхір** 73
ВИКОРИСТАННЯ ВІДКРИТИХ ДАНИХ ПРИ РОЗРОБЦІ ОНЛАЙН-
СЕРВІСІВ В УКРАЇНІ
49. **І.А.Чорняк** 75
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ
БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ

50.	В.В. Шмагай АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ	76
51.	О.П. Ясній, проф., В.І. Карплюк МЕТОДИ ОБФУСКАЦІЇ ПРОГРАМНОГО КОДУ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ	77
52.	Д.Р. Яценко, В.М. Леськів, Н.С. Луцик МЕТОДИ ЗАХИСТУ ЦЕНТРАЛЬНИХ ПРОЦЕСОРІВ КОМП'ЮТЕРІВ ВІД АТАК	78
53.	В.В. Яцишин, В.В. Хацюр АНАЛІЗ ІГРОВИХ РУШІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗВИВАЮЧИХ ІГОР ДЛЯ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	79
СЕКЦІЯ: ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ		
1.	Аях Нсікак Іме, В.П. Коваль ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ВОДЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ	80
2.	С.М. Бабюк, Я.В. Пліс. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	82
3.	С.М. Бабюк, О.В. Красножоний, В.П. Барило, Б.В. Брич. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	84
4.	В.Я. Бартків, І.Р. Гавучак, К.О. Кошицький СОНЯЧНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ	86
5.	О.С. Баца, Г. С. Олійник ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕННЯ АВТОСАЛОНУ	87
6.	М.П. Баюн, Ю.М. Горщар, В.І. Ковальчук. ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ	89
7.	І. В. Белякова, О. О. Вакуленко, І. М. Декет ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ У ПРОМИСЛОВОСТІ ЯК ФАКТОР ЗМЕНШЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ПРОДУКЦІЇ	90
8.	І. В. Белякова, О. О. Вакуленко; М. П. Шпунт ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМУНАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ	92
9.	І. В. Белякова, О. О. Вакуленко, Р. П. Фіголь ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ СЕРЕДНЬОГО КЛАСУ НАПРУТИ	94

10. **М. М. Брегін, Ю. О. Чубатий** 96
МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ
ОСВІТЛЕННЯ ТА ЇХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ДЛЯ ВІДКРИТИХ
СПОРТИВНИХ МАЙДАНЧИКІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ
11. **Д.О. Герман, В.В. Луців, С.Б. Стасін** 98
ЗАХОДИ ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ
12. **Н.О. Гоцанюк, Н.А. Куземко** 100
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ
МОДУЛІВ
13. **А.В. Головко** 101
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЯ
14. **Т.О. Гусак** 103
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ
БУДИНКІВ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ
15. **Н.В. Грицик** 104
АНАЛІЗ СТАНУ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ
16. **С.Р. Данилів, М.С. Наконечний** 105
АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТЕРМІН ЕКСПЛУАТАЦІЇ
СВІТЛОДІОДНИХ СВІТИЛЬНИКІВ
17. **М.М. Зінь, Ю.Б. Підгайний** 106
КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ
У СФЕРІ МАЛОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ
18. **В.О. Карпенко, Я.О. Філюк** 108
ВПЛИВ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА ВИРОБНИЦТВО
ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТРАДИЦІЙНИМИ СПОСОБАМИ
19. **В.В. Клачко** 109
ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ
МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ
20. **Т. А. Концограда. І. Б. Костюк** 110
ПРОЕКТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ
АМІАЧНОЇ КОМПРЕСОРНОЇ СТАНЦІЇ ЦЕХУ
21. **М.М.Косар, Б.М.Чумак, А.П.Левчик** 111
ВИКОРИСТАННЯ ПОНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ
ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ АВТОНОМНИХ СПОЖИВАЧІВ
22. **О.І. Кошик** 112
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ У УСТАНОВКАХ ВУЛИЧНОГО
ОСВІТЛЕННЯ

23. **О.Л. Кудряшова, А.В. Гапонюк** 113
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ
24. **Н.В.Кузьмич** 114
ОСОБЛИВОСТІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ
ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ УСТАНОВОК
25. **С.Г.Кулієвич, М.Я.Панчак** 115
ГІДРО- ТА ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА
ТРАДИЦІЙНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ
26. **Б. К. Куцин** 116
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ КОТЕЛЬНИ САНАТОРНО-
ОЗДОРОВЧОГО КОМПЛЕКСУ
27. **П.П. Левчук, В.П. Коваль** 117
ЗАРЯДКА ЕЛЕКТРИЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ
БЕЗПРОВІДНОЇ ПЕРЕДАЧІ ЕНЕРГІЇ
28. **М.І. Макаревич** 118
РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В
СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА
29. **О.М. Максимчук, Л.В. Кушвид, Л.М. Костик, І.М. Сисак,** 119
КОМПЕНСАЦІЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ СИСТЕМИ
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ
30. **П.П. Марчук, Я.О. Філюк,** 120
ВПЛИВ ГЕОГРАФІЧНО РОЗПОДІЛЕНИХ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ
ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ВТРАТИ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ
31. **І.П.Мочернюк, М.І.Котик, В.А.Андрійчук** 121
ІМПУЛЬСНІ ОПРОМІНЮВАЛЬНІ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕПЛИЧНИХ
ГОСПОДАРСТВ
32. **М.О. Панасюк** 122
ЗАСОБИ КЕРУВАННЯ КОМПЕНСУВАЛЬНИМИ УСТАНОВКАМИ
РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ
33. **Т.М. Пановик** 123
АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ
ПУСКОВИХ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ
34. **А.Р.Пархуць, В.А.Андрійчук, Я.О. Філюк** 124
УСТАНОВКА ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В
ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ ІЗ СВІТЛОДІОДАМИ

35. **П.О. Перетятко, Є.В. Михалець, Р.В. Маїло, Я.М. Осадца** 125
СВІТЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ АВАРІЙНОГО
ОСВІТЛЕННЯ
36. **Н.І. Піхунік** 126
ПОТЕНЦІАЛ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ
37. **С. Ю. Поталі цин, Р.О. Драгун, Я. В. Синявський** 127
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ
ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ
38. **О.В. Романишен, Д.Р. Клименко, І.М. Сисак** 128
ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ
39. **І.М. Сарняк** 129
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАСОСНОЇ
УСТАНОВКИ
40. **І.І. Суховій, М.М. Зінь** 131
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ МАЛИХ ГЕС НА БАЗІ
ТУРБІН З ПІДВІДНИМИ ТРУБО-ПРОВОДАМИ СИФОННОГО ТИПУ
41. **Ю. А. Федірко** 132
ПІДХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБУ
УКЛАДАННЯ КАБЕЛІВ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ
42. **В.Р. Федорів, М.Г. Тарасенко** 133
АНАЛІЗ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БІОДИЗЕЛЮ ТА
БІОЕТАНОЛУ В УКРАЇНІ
43. **А.І. Чайківський, М.М. Зінь** 134
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ
МОЛОКОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ ШЛЯХОМ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ
З ЇХ ВІДХОДІВ
44. **С.С. Чміль, Ю.В. Головачук, В.М. Зозуля, І.М. Сисак** 135
ПРОЕКТУВАННЯ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ТА СИСТЕМ
45. **І.Л. Шелест** 136
НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
ЕНЕРГОВИКОРИСТАННЯ В ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНІЙ СФЕРІ
46. **П. В. Шпілка** 137
СУЧАСНА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ
ВАНТАЖНО-ПАСАЖИРСЬКОГО ТЕРМІНАЛУ РІВНЕНСЬКОГО
ОПТОВОГО РИНКУ
47. **А.О. Якимчук** 138
ПРИНЦИПИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ ФОТОБАТАРЕЙ В
СИНУСОЇДАЛЬНИЙ ЗМІННИЙ СТРУМ

**СЕКЦІЯ: ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВИХ БІО- ТА
НАНОТЕХНОЛОГІЙ**

1. **Д.А. Арутюнян, Л.А. Сторож, О.С. Покотило** 139
ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД СИРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОБНИЦТВА
2. **Н.В. Бабин** 140
ВИМОГИ ДО ПОДРІБНЮВАЧІВ
3. **Н.І. Баглай, Б.Л. Шамчук** 141
УДОСКОНАЛЕННЯ ПАСТЕРИЗАЦІЙНО–ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЇ
УСТАНОВКИ ДЛЯ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ОПЛ-10
4. **І.В. Бойко, О.В. Бойко** 142
АНАЛІЗ ФАСУВАЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ
5. **Д. В. Бублик, А. М. Васишин, Н. М. Зварич** 144
НАПРЯМКИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ
ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОПРОДУКТІВ
6. **В.В. Власов, В.Р. Сельський** 145
ВИКОРИСТАННЯ АЛИЧІ У ВИРОБНИЦТВІ СОКІВ
7. **Д.Я. Далевська, О.С. Покотило** 146
ВПЛИВ БІОЛОГІЧНОГО АКТИВНОГО ЙОДУ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ
ПОКАЗНИКИ КЕФІРУ
8. **Ю.М. Добощук** 147
ВПЛИВ ВЖИВАННЯ ХЛІБУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ
9. **Р.І. Дубовий, В.П. Гладій** 148
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ТІСТА
10. **В.В. Конюкевич** 149
ОСОБЛИВОСТІ ВАКУУМНИХ КОВБАСНИХ ШПРИЦІВ
11. **Т. Є. Мурин, В. Р. Сельський** 150
СПОСОБИ ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СОКУ ІЗ
СЛИВИ
12. **І.Т. Новіков, О.С. Покотило** 151
ЛЛЯНА ОЛІЯ ЯК ДЖЕРЕЛО ОМЕГА-3 ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ КИСЛОТ
ПРИ СТВОРЕННІ КУПАЖІВ
13. **А.А. Островська** 152
РОЗЛИВ ПИВА У КЕГИ – ГАРАНТІЯ ЯКОСТІ

14. **А.А.Паламар, О.А.Колихалін, О.С.Покотило** 153
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПАРАМЕТРИ ВОД ПРИ ЗБЕРІГАННІ
15. **О.М. Ракоча, Х. Циб, Л.А. Сторож** 154
ВИКОРИСТАННЯ ІМБИРУ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ
16. **Т.П. Савчук** 155
ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ МАСЛОВИГОТОВЛЮВАЧІВ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ НЕВЕЛИКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ
17. **І.В. Смольчук, В.І. Фіялка** 156
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ
18. **І.Я. Стадник, М.М. Фік, М.О. Василько, О.О. Василько** 157
ВИМОГИ ДО РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИНИ
19. **О.Ю. Старинський** 158
ДОСЛІДЖЕННЯ КАВІТАЦІЙНОЇ ХАРАКТЕРИСТИК ГОМОГЕНІЗАТОРА КЛАПАННОГО ТИПУ
20. **О.М. Середницький, В. І. Грицаюк** 159
ФЕРМЕНТОВАНІ ПРОДУКТИ – ОСНОВА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
21. **О.П. Хава, В.Р. Сельський, О.С. Покотило** 160
ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД МОЛОКА ПРИ СКИСАННІ
22. **О.І. Худик** 161
ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ РОЗДІЛЕННЯ
23. **М. В. Цимбал, М. Д. Кухтин** 162
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ КОНЦЕНТРАЦІЇ НІТРАТІВ ПІД ЧАС ПЕРЕРОБКИ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ
24. **О.І. Кравець, Д.П. Шок** 163
ДОСЛІДЖЕННЯМ ПРОЦЕСУ ВІДТИСКУ ТЕХНІЧНОГО КАЗЕЇНУ
- СЕКЦІЯ: ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**
1. **Рамахе Абдулла Тх. Сабар** 164
ДЕЯКІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ЗАКЛАДУ
2. **Абдулхамід Садік Абубакар, О.М. Владимир** 165
НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

3. **Джімо Аугустус К.** 166
ІННОВАЦІЙНА СТРАТЕГІЯ ЯК УМОВА РОЗВИТКУ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ
4. **Нванкво Нкемджіка А.** 167
УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА ІННОВАЦІЙНИХ ЗАСАДАХ (НА ПРИКЛАДІ DOBBY'S BAKERY SHOP)
5. **М.А. Бідось** 168
ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ АДИКТИВНОЇ ПОВЕДІНКИ
6. **О. О. Гарматюк, Ю. А. Кріль** 170
ВПЛИВ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЕКОНОМІКУ
7. **О. О. Гарматюк, А. В. Філик** 172
ФУНКЦІЇ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПОЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ
8. **Ю.Є. Гумен, В.С. Грицишин** 174
ЗАРУБІЖНИЙ ТА ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ Е-ВРЯДУВАННЯ
9. **С.Р. Королюк, Л.М. Мельник** 176
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЙ У ГОТЕЛЬНІЙ ІНДУСТРІЇ
10. **Л.П. Криськова, С.А. Криськова** 178
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛЯНОЇ І ЛЛЯНОЇ ОЛІЇ У ВИРОБНИЦТВІ МАЙОНЕЗУ
11. **З.П. Куземчак** 179
ПЕРЕДУМОВИ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО БІЗНЕСУ
12. **Н. Ю. Мариненко, М. І. Пастух** 181
НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВА
13. **В. І. Матвійів, І. Л. Моначин** 182
ВПЛИВ МОВЛЕННЯ НА ПСИХІЧНИЙ ТА ОСОБИСТІСНИЙ РОЗВИТОК ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ
14. **І.Л. Моначин, С.В. Шиккульський** 184
СУЧАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ
15. **Л.В. Овчарук** 186
ВИМОГИ ДО ОСОБИСТІСНИХ ЯКОСТЕЙ ДИСТРИБ'ЮТОРІВ В ПЕРІОД СУЧАСНИХ ЗМІН

- | | | |
|-----|---|-----|
| 16. | І.М. Періг, І.С. Грицюк
ТВОРЧІ ЗДІБНОСТІ ВИПУСКНИКІВ ШКІЛ ЯК ПЕРЕДУМОВА
УСПІШНОЇ АДАПТАЦІЇ ДО НАВЧАННЯ У ВЗО | 188 |
| 17. | А.В. Похилюк
РОЛЬ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ
ПРАЦІВНИКІВ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ | 190 |
| 18. | О.М. Походжай, Н.М. Шведа
ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ДЕРЖАВНИХ СЛУЖБОВЦІВ
В УКРАЇНІ | 192 |
| 19. | Фрімпонг Кессе Дж.
ЗНАЧЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ
ПІДПРИЄМСТВА | 193 |
| 20. | Ю.М. Холод, Н.М. Шведа
ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ І НАГЛЯД В УКРАЇНІ | 194 |
| 21. | Р.М. Шевчук, Н.М. Шведа
ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА РОЗВИТКУ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ | 195 |

Формат 60×90 Папір ксероксний.
Обл. вид. арк. 14,0
Наклад 30 прим.

Видавництво Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя

вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001
E-mail: vydavnytstvo@tu.edu.te.ua

© Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Навчально-методична література