

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Тернопільський національний технічний університет імені Івана
Пулюя**

**Тернопільський осередок наукового товариства
імені Т. Шевченка
Технічний коледж
Зборівський коледж
Гусятинський коледж**

XVIII

НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

**Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя**

29-30 жовтня 2014 року



ТЕРНОПІЛЬ, 2014

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова

Ясній П.В.

ректор ТНТУ, д.т.н., професор

Заступник голови

Рогатинський Р.М.

проректор ТНТУ, д.т.н., професор.

Члени програмного комітету:

д.т.н., проф. В. Андрійчук, д.е.н., проф. Б. Андрушків, д.п.н., д.т.н., доц. В. Барановський, проф. Н. Буняк, д.т.н., проф. Т. Вітенько, д.т.н., проф. Б. Гевко, д.т.н., доц. І. Гевко, д.т.н., доц. В. Грицик, д.ф.-м.н., проф. Л. Дідух, д.ф.н., проф. А. Довгань, д.т.н., проф. П. Євтух, к.т.н., доц. К. Зеленський, к.т.н., доц. В. Калушка, д.е.н., проф. Н. Кирич, д.ф.-м.н., проф. В. Кривень, д.ф.-м.н., проф. С. Кужель, д.в.н., проф. М. Кухтин, к.п.н., доц. В. Кухарська, д.т.н., проф. А. Лупенко, д.т.н., проф. С. Лупенко, д.т.н., проф. І. Луців, к.ф.н., проф. В. Лобас, к.т.н., доц. О. Мацюк, д.т.н., проф. П. Марущак, к.ф.н., проф. В. Ніконенко, д.т.н., проф. М. Паламар, д.е.н., проф. О. Панухник, д.т.н., проф. О. Пастух, д.т.н., проф. М. Петрик, д.біол.н., проф. О. Покотило, д.т.н., проф. М. Підгурський, к.т.н., доц. А. Пік, д.т.н., проф. М. Пилипець, д.т.н., проф. М. Приймак, к.т.н., проф. Я. Проць, д.т.н., проф. Ч. Пулька, д.т.н., проф. Т. Рибак, д.н.д.у., проф. М. Рудакевич, к.т.н., доц. Л. Скоренький, д.т.н., доц. І. Стадник, д.т.н., проф. П. Стухляк, д.іст.н., проф. Я. Стоцький, д.т.н., проф. М. Тарасенко, д.т.н., проф. Р. Ткачук, к.е.н., проф. Р. Федорович, д.ф.-м.н., проф. О. Шаблій, к.ф.-м.н., доц. Б. Шелестовський, д.б.н., проф. В. Юкало, к.т.н., доц. В. Яськів, д.т.н., проф. Б. Яворський, нач. Відділу ВІД О. Дубик, нач. НДЧ к.т.н., доц. В. Дзюра.

Науковий секретар

Золотий Роман Захарійович

Адреса оргкомітету: ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001,

тел. (0352) 258851, факс (0352) 254983, моб. 0685155028

E-mail: zolyty@gmail.com

НАПРЯМКИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Математичне моделювання і механіка
- Машинобудування
- Інформаційні технології
- Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва
- Приладобудування
- Імовірнісні моделі біофізичних сигналів і полів та обчислювальні методи і засоби ідентифікації
- Матеріалознавство, міцність матеріалів і конструкцій, будівництво
- Електротехніка і світлотехніка, електроніка
- Математика
- Фізика
- Хімія, хімічна, біологічна та харчова технології
- Обладнання харчових виробництв
- Менеджмент у виробництві та соціальній сфері
- Економіка та підприємництво
- Гуманітарні науки

Секція: МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА МЕХАНІКА

**Керівники: проф. О. Шаблій, проф. В. Кривень, проф. С. Кужель,
доц. М. Михайлишин, проф. М. Петрик
Вчений секретар: доц. Д. Михалик**

УДК 62-50:681.3

Ю. Гладьо, канд. техн. наук, доцент, О. Дуда

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

МЕТОД ЕКСТРЕМАЛЬНОГО НАВЕДЕННЯ ДЛЯ АНТЕННИХ СИСТЕМ

Yu. Gladyo, O. Duda

EXTREME GUIDANCE FOR SATELLITE COMMUNICATION ANTENNA

Метою пропонованого дослідження є покращення методів слідкування за супутниками зв'язку, що особливо актуально для систем передачі цифрових сигналів, які піддаються різноманітним методам обробки, ущільнення та шифрування. Втрата будь-якого біта інформації чи, навпаки, поява зайвих бітів, може призвести до повної чи часткової втрати інформаційного фрагменту (кадру), що потребуватиме повторної передачі, а це, в свою чергу, знижує пропускну спроможність лінії зв'язку в цілому. Для підтримання якісного зв'язку необхідно весь час коректувати параметри наведення антенної установки з високою точністю, щоб втрати сигналу, а особливо його коливання, не перевищували допустимої межі (як правило 0,5 - 1 дБ).

Зміни сигналу наступають з кількох причин: нестабільності положення супутника на орбіті, коливання передавальної антени відносно визначеного напрямку, перерозподілу потужності передавачів в залежності від завантаженості каналів та параметрів енергоспоживання супутника в цілому, зміни атмосферних умов (вологість, хмарність, наявність опадів тощо), неякісного алгоритму слідкування, недоліків у конструкції опорно-поворотного пристрою (ОПП) антенної установки (люфти, неточність показів кутових давачів, температурні та вітрові деформації).

Із наведених факторів споживачем може бути змінено або покращено лише два останніх, причому суттєва переробка конструкції ОПП є занадто дорогою, тому найдоцільнішим шляхом усунення описаних перешкод є розробка та впровадження оптимального алгоритму слідкування, який не потребує значних матеріальних затрат і в основному зводиться до заміни пристрою керування із новим алгоритмом.

На основі аналізу сучасних керуючих пристроїв зроблено висновок про доцільність використання самоадаптованого алгоритму із різноманітними варіантами слідкування. Пропонується метод, який придатний для стаціонарних дзеркальних антен діаметром 2 - 25 метрів з шириною діаграми направленості кілька сотих чи десятих часток градуса, які ведуть зв'язок через геостаціонарні супутники. Особливістю методу є адаптованість алгоритму екстремального наведення до параметрів антени. На відміну від існуючих методів під час слідкування виконуються такі дії: постійний аналіз рівня сигналу та цифрова фільтрація коливань та завад, подвійний прохід виявленого максимального положення з метою фільтрації шумів особливо низьких частот, постійний розрахунок та усереднення форми кривої діаграми направленості, яку для простоти вважаємо параболою, по трьох точках рівня сигналу (для правильного пересування антени в точку максимуму), обмеження діапазону пересування ОПП від точки попереднього максимуму, запам'ятовування загального напрямку зсуву супутника для правильного виконання першого кроку, можливість виконання кроку як на певний кут, так і за певний час (при несправності давачів кута), можливість пошуку втраченого сигналу супутника методом спірального сканування до його появи (захоплення), автоматичний перехід в програмний режим при втраті сигналу і навпаки, відновлення пошуку максимуму через певний час або при падінні сигналу нижче певного рівня.

УДК 66.023:519.86

І. Лучейко, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛОГІЯ МІЖ МАТЕМАТИЧНИМИ МОДЕЛЯМИ ПРОТОЧНОГО РЕАКТОРА ЗМІШУВАННЯ, КОРИГУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ТА ВИМІРЮВАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА В ДИНАМІЧНИХ РЕЖИМАХ

I. Lucheyko

THE ANALOGY BETWEEN MATHEMATICAL MODELS OF MIXING CONTINUOUS REACTOR, CORRECTING DEVICE AND MEASURING TRANSDUCER IN DYNAMIC MODES

Система «реакція + проточний реактор ідеального змішування (ПРІЗ)» інтерпретується як перетворювач концентрації $c_1^{\hat{\alpha}\hat{\delta}}$ реагенту A_1 на вході в концентрації $c_{i+1}^{\hat{\alpha}\hat{\delta}}$ продуктів A_{i+1} на виході в умовах дії різноманітних дестабілізуючих факторів (ДФ). Як ДФ розглядаються малі збурення (відносні відхилення величин від номіналів): $\varepsilon_1^{\hat{\alpha}\hat{\delta}}(\tau) = \Delta c_1^{\hat{\alpha}\hat{\delta}} = c_1^{\hat{\alpha}\hat{\delta}} - 1$ – початкової концентрації A_1 , $\varepsilon_v(\tau) = \Delta v / v_0$ – об’ємної швидкості потоку, $\varepsilon_{k(i,i+1)}(\tau) = \Delta k_{i,i+1} / k_{0(i,i+1)}$ – зменшення констант швидкостей реакційних стадій внаслідок дезактивації каталізатора, $\varepsilon_{n_i}(\tau) = \Delta n_i / n_{0i}$, $\varepsilon_{\alpha(i+1)}(\tau) = \Delta \alpha_{i+1} / \alpha_{0(i+1)}$ – можливі зміни порядків і стехіометрії реакції в ході процесу. Це порушує стаціонарність (індекс «0») режиму, що веде – як правило – до зниження ефективності роботи системи.

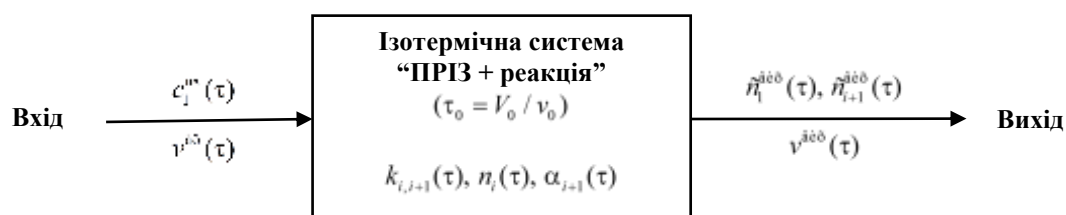
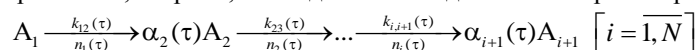


Рисунок. Структурна схема для розрахунку впливу різних ДФ на функціонування ПРІЗ при протіканні, зокрема, N -стадійної послідовної необоротної реакції



Як видно з рисунка, специфікою хімічного перетворювача є поява (генерування) за рахунок реакції «цільових» N сигналів концентрацій $c_{i+1}^{\hat{\alpha}\hat{\delta}}$ продуктів, кінцевий сигнал концентрації $c_1^{\hat{\alpha}\hat{\delta}} < \tilde{n}_1^{\hat{\alpha}\hat{\delta}}$ реагенту логічно зменшується. Відзначимо принципову відмінність функціонального призначення цього перетворювача порівняно, наприклад, із вимірювальним перетворювачем, спеціалізованим для отримання достатньо сильного сигналу інформації на виході, в ідеальному випадку – без спотворення форми.

Покажемо, що загальна структура математичного опису цих об’єктів подібна.

Вимірювальний перетворювач (вхідного сигналу x у вимірюваний y) у вигляді динамічної ланки 2-го порядку описується диференціальним рівнянням

$$y''(\tau) + 2\beta\omega_0 y'(\tau) + \omega_0^2 y(\tau) = \omega_0^2 k_{i11} x(\tau), \quad (1)$$

де k_{i11} – номінальний коефіцієнт перетворення (КП) перетворювача як засобу вимірювання; ω_0 – частота власних коливань; β – коефіцієнт демпфування ланки.

Математична модель для коригуючого пристрою (регулятора) ідентична

$$y''(\tau) + 2\beta T^{-1}y'(\tau) + T^{-2}y(\tau) = T^{-2}Kx(\tau), \quad (2)$$

де в термінах теорії автоматичного управління K – коефіцієнт підсилення; $T = 1/\omega_1$ – постійна часу; ω_1 – частота зрізу.

За даними автора для випадку 2-стадійної реакції $A_1 \rightarrow \alpha_2 A_2 \rightarrow \alpha_3 A_3$ при малому збуренні $|\varepsilon_1^{\hat{\alpha}\hat{\alpha}}| \ll 1$ концентрації реагенту на вході ПРІЗ (цільовий продукт A_2)

$$\varepsilon_2'' + (A_1 + A_2)\varepsilon_2' + A_1 A_2 \varepsilon_2 = n_1 \tilde{A}_1 \tilde{A}_2 \varepsilon_1^{\hat{\alpha}\hat{\alpha}}(\bar{\tau}), \quad (3)$$

де $\beta = (A_1 + A_2) / 2\sqrt{A_1 A_2} \geq 1$, тобто ланка (3) аперіодична; $\bar{\omega}_1 = \omega_1 \tau_0 = \sqrt{A_1 A_2}$; $A_i = 1 + n_i \tilde{a}_i$, $\tilde{A}_i = 1 + \tilde{a}_i$ – коефіцієнти перетворення (впливу) підсистем «ПРІЗ + i -та реакція»; $\tilde{a}_i = n_i^{-1} \partial \bar{w}_{0i} / \partial c_{0i} = \bar{w}_{0i} / c_{0i}$ – диференційна чутливість швидкості $\bar{w}_{0i} = \bar{k}_{0(i,i+1)} c_{0i}^{n_i}$ реакції до квазістаціонарної зміни концентрації, рівна зведеної до $c_{0i} = 1$ швидкості реакції; τ_0 – номінальний середній час перебування реагентів у ПРІЗ; $\bar{\tau} = \tau / \tau_0$ – відносний час.

При малому збуренні $|\varepsilon_v| \ll 1$ швидкості потоку реагентів (авторські дані)

$$\varepsilon_2'' + (A_1 + A_2)\varepsilon_2' + A_1 A_2 \varepsilon_2 = a \varepsilon_v(\bar{\tau}) - \varepsilon_v'(\bar{\tau}), \quad (4)$$

де $\varepsilon_v' = d\varepsilon_v / d\bar{\tau}$; $a = n_1 \tilde{a}_1 \tilde{a}_2 - 1$.

При дезактивації промислового каталізатора (дані автора)

$$\varepsilon_2'' + (A_1 + A_2)\varepsilon_2' + A_1 A_2 \varepsilon_2 = f(\bar{\tau}), \quad (5)$$

де $f(\bar{\tau})$ – лінійна функція часу.

Як видно з (3)–(5), ліві частини рівнянь тотожні, тобто не залежать від виду ДФ. Це однозначно – як і у випадках (1), (2) – свідчить про те, що параметри $a_i = \partial \bar{w}_{0i} / \partial c_{0i}$ є визначальними при моделюванні системи «ПРІЗ + реакція» в умовах дії різних ДФ.

АЧХ $\zeta_{2c}(\bar{\omega}) = E_{2c}^{\hat{\alpha}\hat{\alpha}} / E_{1n}^{\hat{\alpha}\hat{\alpha}}$ для продукту A_2 ланки (3) при малому гармонічному збуренні $\varepsilon_1^{\hat{\alpha}\hat{\alpha}}(\bar{\tau}) = E_{1n}^{\hat{\alpha}\hat{\alpha}} \sin \bar{\omega} \bar{\tau}$ концентрації реагенту на вході ПРІЗ має вигляд

$$\zeta_{2c}(\bar{\omega}) = \frac{n_1 \tilde{A}_1 \tilde{A}_2}{\sqrt{(A_1^2 + \bar{\omega}^2)(A_2^2 + \bar{\omega}^2)}}, \quad (6)$$

звідки $K = k_{i+1} = \zeta_{2c}(\bar{\omega} = 0) = n_1 \tilde{A}_1 \tilde{A}_2 / (A_1 A_2)$ – загальний (системний) КП системи.

Із (4) АЧХ $\zeta_{2v}(\bar{\omega}) = E_{2v}^{\hat{\alpha}\hat{\alpha}} / E_v$ системи при дії ДФ гармонічного збурення $\varepsilon_v = E_v \sin \bar{\omega} \bar{\tau}$ об'ємної швидкості потоку реагентів

$$\zeta_{2v}(\bar{\omega}) = \sqrt{\frac{a^2 + \bar{\omega}^2}{(A_1^2 + \bar{\omega}^2)(A_2^2 + \bar{\omega}^2)}}. \quad (7)$$

Таким чином, у формулах (3)–(7) фігурують одні і ті ж безрозмірні комплекси $a_i \equiv n_i \tilde{a}_i$, зокрема, при $n_i = 1 \Rightarrow a_i = \tilde{a}_i = k_{0(i,i+1)} \tau_0$. По-іншому, вони відіграють роль часткових чисел (критеріїв) подібності, так як для дотримання повної – з урахуванням теплового балансу – подібності реакторних процесів необхідна одночасна ідентичність багатьох критеріїв, забезпечити яку практично не вдається.

УДК 537.8, 539.3

М. Михайлишин, канд. фіз.-мат. наук, професор; О. Король; О. Шаблій, докт. фіз.-мат. наук, професор

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ФОРМИ

М. Mykhailyshyn, O. Korol, O. Shabliy

STUDY OF TEMPERATURE FIELD IN RESTORATION PARTS CYLINDRICAL

Розроблено математичну модель для визначення температурного поля в області деталі перед заливанням розплавленого рідкого металу в створений технологічний тигель в залежності від питомої потужності теплових джерел нагрівання, коли температура на поверхні деталі не перевищує температуру Кюрі. Температурне поле створюється в області деталі з метою зменшення градієнта температури після заливання розплавленого металу в створений технологічний тигель, та з метою покращення дифузії розплавленого металу в матеріал деталі.

Будемо моделювати деталь нескінченним шаром товщиною H , поверхня $x=0$ якого нагрівається нескінченним плоским індуктором, розміщеним на деякій близькій до цієї поверхні відстані. В результаті протікання індукційних струмів в деталі виникають джерела джоулевого тепла, питома потужність яких визначається формулами [1].

Розглянемо спочатку процес індукційного нагріву деталі для проміжку часу $0 \leq t \leq t_k$. Тоді питома потужність джерел джоулевого тепла описується функцією $W_0(x)$ і температурне поле в деталі описується диференціальним рівнянням

$$\frac{\partial T^*}{\partial t} - a \frac{\partial^2 T^*}{\partial x^2} = \frac{a}{\lambda} W_0(x). \quad (1)$$

На поверхні деталі $x=0$ має місце конвективний теплообмін із зовнішнім середовищем, а границю шару $x=H$ вважаємо теплоізолюваною, тобто

$$\frac{\partial T^*}{\partial x} - hT^* = 0 \text{ при } x=0, \quad T^* = T - T_c, \quad (2)$$

$$\frac{\partial T^*}{\partial x} = 0 \text{ при } x=H. \quad (3)$$

Тут $h = \frac{\alpha}{\lambda}$, α - коефіцієнт тепловіддачі, $T_c = const$ - температура зовнішнього середовища.

В початковий момент часу температура в деталі дорівнює температурі зовнішнього середовища

$$T^* = 0 \text{ при } t=0. \quad (4)$$

Розв'язок задачі шукаємо з використанням методу Фур'є. Подамо розв'язок однорідного рівняння у вигляді

$$T_1 = \theta(t) \cdot X(x).$$

Для знаходження власних функцій задачі по x отримуємо рівняння

$$\frac{d^2 X}{dx^2} + \nu^2 X = 0, \quad (5)$$

загальний розв'язок якого такий

$$X = C_1 \cos(\nu x) + C_2 \sin(\nu x).$$

В результаті задоволення граничних умов задачі (2), (3) отримуємо власні функції задачі у вигляді

$$X_j = \cos \nu_j x + \frac{h}{\nu_j} \sin \nu_j x,$$

де власні числа ν_j є коренями характеристичного рівняння

$$\operatorname{tg}(\nu H) = \frac{h}{\nu}. \quad (6)$$

Розкладемо $W_0(x)$ в ряд за власними функціями задачі X_j .

$$W_0(x) = \sum_{j=1}^{\infty} w_j X_j(x). \quad (7)$$

Коефіцієнти розкладу мають вигляд

$$w_k = \frac{1}{\|X_k\|^2} \int_0^H W_0(x) X_k(x) dx,$$

де $\|X_j\|^2 = \int_0^H X_j^2 dx = \frac{1}{2\nu_j^2} \left[H(\nu_j^2 + h^2) - \frac{\nu_j^2 - h^2}{2\nu_j} \sin 2\nu_j H + 2h \sin^2 \nu_j H \right].$

Тепер розв'язок неоднорідного рівняння (1) шукаємо у вигляді

$$T^* = \sum_{j=1}^{\infty} \theta_j(t) X_j(x). \quad (8)$$

Підставивши в (1) вираз (8) і формулу (7), отримуємо

$$\sum_{j=1}^{\infty} \frac{d\theta_j}{dt} X_j - a \sum_{j=1}^{\infty} \theta_j(t) \frac{d^2 X_j}{dx^2} = \frac{a}{\lambda} \sum_{j=1}^{\infty} w_j X_j.$$

Враховуючи рівняння (6) для знаходження $\theta_j(t)$ отримуємо рівняння

$$\frac{d\theta_j}{dt} + a\nu_j^2 \theta_j = \frac{a}{\lambda} w_j, \quad (9)$$

розв'язок якого, що задовольняє початкову умову (7), має вигляд

$$\theta_j(t) = \frac{w_j}{\lambda \nu_j^2} \left(1 - e^{-a\nu_j^2 t} \right).$$

Таким чином, розв'язок задачі (1) - (4) такий

$$T^*(x, t) = \frac{1}{\lambda} \sum_{j=1}^{\infty} \frac{w_j}{\nu_j^2} \left(1 - e^{-a\nu_j^2 t} \right) \left(\cos \nu_j x + \operatorname{tg} \nu_j H \sin \nu_j x \right). \quad (10)$$

Література:

1. Шаблій О.М. Створення температурного поля на торці спрацьованого металевого колеса коли температура перевищує температуру Кюрі [Текст] / Шаблій О.М., Пулька Ч.В., Король О.І., Базар М.С. // Вісник ТНТУ ім. Івана Пулюя. – №1 – 2012. – С. 208 – 219.

УДК 517.954; 51-74; 519.63

О. Муль

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ АВТОКОЛИВАНЬ В ДЕЯКИХ СИСТЕМАХ ГЛИБОКОВОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ТРУБОПРОВОДІВ

О. Mul

АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ АВТОКОЛИВАНЬ В ДЕЯКИХ СИСТЕМАХ ГЛИБОКОВОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ТРУБОПРОВОДІВ

Досліджено неперервно-дискретну систему транспортного трубопроводу, призначеного для піднімання корисних копалин з великих глибин. Така глибоководна технологічна установка складається з трубного ставу великої довжини L , що є закріпленим з використанням пружно-в'язкого демпфера на одному кінці та зв'язаним з платформою значної маси M на іншому. Під дією хвиль та нелінійних гідродинамічних сил у системі можливі інтенсивні динамічні процеси різної фізичної природи, у тому числі шкідливі автоколивання.

Розроблено математичну модель цієї системи у вигляді дисипативного хвильового рівняння (1) та складних граничних умов (2) – (3):

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - a^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} (u + \beta \frac{\partial u}{\partial t}) = 0, \quad (1)$$

$$x = 0: \quad ES \left(\frac{\partial}{\partial x} (u(0,t) + \beta \frac{\partial u(0,t)}{\partial t}) \right) = ku(0,t) + \delta \frac{\partial u(0,t)}{\partial t}, \quad (2)$$

$$x = L: \quad M \frac{\partial^2 u(L,t)}{\partial t^2} + ES \frac{\partial}{\partial x} (u(L,t) + \beta \frac{\partial u(L,t)}{\partial t}) = \alpha_1 \frac{\partial u(L,t)}{\partial t}, \quad (3)$$

де $u(x,t)$ – поздовжнє зміщення точок стержня; S – площа його поперечного перерізу; β – коефіцієнт, що враховує внутрішнє тертя в матеріалі конструкції; E – модуль пружності матеріалу конструкції; ρ – його густина; k – поздовжня жорсткість пружної підвіски; δ – параметр, що характеризує розсіювання демпфером енергії; $a^2 = E/\rho$; α_1 – коефіцієнт, який характеризують середовище, що чинить опір.

Аналітичне визначення власних значень задачі ускладнюється через нестандартність граничних умов, тому для аналізу автоколивань використовуємо чисельний метод нормальних фундаментальних систем розв'язків. Здійснюємо перехід до безрозмірних змінних $\bar{x} = x/L$, $\bar{u} = u/L$, $\tau = ta/L$ та параметрів $\varepsilon_1 = a\beta/L$, $\varepsilon_2 = \alpha_1 L/Ma$, $\varepsilon_3 = \delta a/ES$, $\mu = \rho SL/M$, $r = kL/ES$. Власні значення неконсервативної граничної задачі можуть бути комплексними числами, а отже розв'язок шукаємо у виді

$$\bar{u}(\bar{x}, \tau) = [\bar{u}_1(\bar{x}) + i\bar{u}_2(\bar{x})] e^{(q+i\omega)\tau}, \quad (4)$$

де ω – уявна частина власного значення крайової задачі; q – його дійсна частина.

Введення нових функцій $\bar{u}_1 = \gamma_1$, $\bar{u}_2 = \gamma_2$, $\bar{u}_1' = \gamma_3$, $\bar{u}_2' = \gamma_4$ зводить задачу до системи звичайних диференціальних рівнянь першого порядку у нормальній формі з лінійними граничними умовами. Її розв'язки шукаємо у виді лінійної комбінації розв'язків задач Коші для цієї системи з початковими умовами, рівними 1 та 0, що утворюють нормальну фундаментальну систему розв'язків. Такий підхід дозволяє визначити комплексні власні значення граничної задачі та частоти можливих автоколивань, а також проаналізувати вплив різних параметрів системи на ці частоти та запропонувати варіанти оптимізації системи.

УДК 623.407

О. Шкодзінський, І. Белякова, В. Медвідь В. Пісьціо,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ОПТИМІЗАЦІЯ ВЛАСНОЇ ФОРМИ КОЛИВАНЬ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОГО
ТРАНСФОРМАТОРА**

O.Shkodzinskyu, I.Belyakova, V.Piscio, V.Medvid

**OPTIMIZING OWN FORMS OF VIBRATIONS OF A PIEZOELECTRIC
TRANSFORMER**

Розглянемо задачу оптимізації форми плоского п'єзотрансформатора струму (ПТ) з поляризацією за товщиною пластини. Нехай пластинка має товщину h , а її середня площина співпадає з площиною xOy , а матеріал має густину ρ . Припустимо, що бічні поверхні п'єзотрансформатора вільні від електродів, а верхня і нижня поверхні покриті системою електродів, зазор між якими наближається до 0. Для зменшення втрат енергії п'єзотрансформатор звичайно закріплюють так, щоб його поверхні не передавали зусилля на закріплення, така умова приводить до граничної умови: $\sigma_{ij}n_j = 0$, де n_j - вектор зовнішньої нормалі. У випадку одномірних коливань з коловою частотою ω по довжині (координаті x) при змінній ширині $b(x)$ п'єзотрансформатора та симетрії ПТ відносно осі Ox рівняння, що описують його можуть бути записані у виді:

$$\frac{d}{dx}(b\sigma_{11}) + \rho\omega^2 b u_1 = 0; \quad \frac{d}{dx} u_1 = s_{11}\sigma_{11} + \frac{d_{31}}{h \cdot b} \int_{-b/2}^{b/2} \varphi(x, y) dy,$$

де $\varphi(x, y)$ - різниця потенціалів між верхнім і нижнім електродами ПТ, залежна, в загальному випадку, від двох координат. Так як п'єзотрансформатор найчастіше працює у режимі близькому до резонансу можна вважати, що розподіл напружень у трансформаторі буде такий самий як при власній формі коливань. Тоді система рівнянь спроститься і може бути записана у вигляді одного рівняння другого порядку:

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{b} \frac{d}{dx} (b\sigma_{11}) \right) + \rho\omega^2 s_{11}\sigma_{11} = 0$$

У випадку оптимальної форми ПТ напруження σ_{11} у матеріалі ПТ наближаються до $[\sigma]$, а форма ПТ має наближатись до такої, що описується наступним рівнянням:

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{b} \frac{d}{dx} (b[\sigma]) \right) + \rho\omega^2 s_{11}[\sigma] = 0.$$

Цю залежність можна вважати диференціальним рівнянням відносно b , що має загальний розв'язок, котрий може бути записаний у вигляді:

$$b(x) = B \exp \left(-\frac{\rho\omega^2 s_{11} x^2}{2} + A \cdot x \right).$$

Невідома стала A лише призводить до переміщення п'єзотрансформатора по осі x , а при $A = 0$ невідома стала B визначається необхідною потужністю ПТ. Як легко зрозуміти, дефект такої оптимальної форми полягає в тому, що оптимальна форма п'єзопластини має мати нескінчену довжину так як у протилежному випадку напруження σ_{11} ніколи не досягнуть нульового значення, але, якщо примусово задати при $|x| > l_{\max}$ ширину $b(x)$ рівну 0, отримана форма ПТ буде близькою до оптимальної, і тим ближче до оптимальної чим більше l_{\max} .

УДК 620.1 + 539.3 + 539.4

О. Ясній, канд. техн. наук, доц., Ю. Пиндус, канд. техн. наук, доц., В. Ясній
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРАХУНОК ПОПРАВКОВОЇ ФУНКЦІЇ КОЕФІЦІЄНТА ІНТЕНСИВНОСТІ НАПРУЖЕНЬ НА ФРОНТІ ПІВЕЛІПТИЧНОЇ ТРІЩИНИ КОЛЕКТОРА ПАРОПЕРЕГРІВНИКА КОТЛА ТЕС

О. Yasniy, Yu. Pyndus, V. Iasnii

ESTIMATION OF THE STRESS INTENSITY FACTOR CORRECTION FUNCTION AT THE FRONT OF SEMI-ELLIPTICAL CRACK IN THERMAL POWER PLANT STEAM SUPERHEATER BOILER COLLECTOR

У результаті огляду відомих літературних джерел, а також на основі власних досліджень експлуатаційного пошкодження колекторів різних конструкцій і різних виробників, виявлено, що півеліптичні тріщини зароджуються від центрального отвору перфорованої ділянки, перпендикулярно до осі колектора пароперегрівника [1, 2, 3].

Методом скінченних елементів у пружній постановці обчислено поле напружень у колекторі пароперегрівника ТЕС під дією внутрішнього тиску і різного перепаду температур Δt між його зовнішньою і внутрішньою (рис. 1).

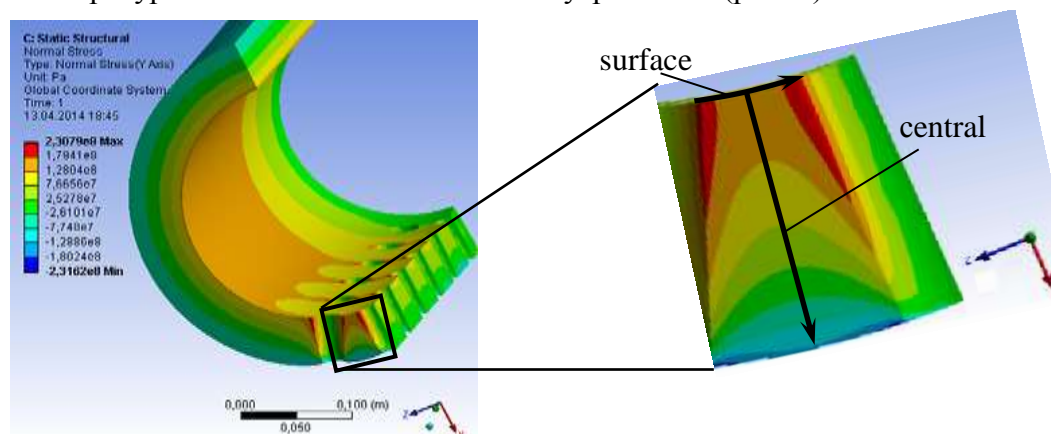


Рис 1. Розподіл нормальних напружень σ_{yy} у колекторі пароперегрівника за внутрішнього тиску 14 МПа та температури внутрішньої поверхні 500 °С, зовнішньої - 560 °С

Виявлено, що для дослідженого проміжку температур (20–600 °С) напруження, які виникають у пароперегрівнику за сталого тиску перегрітої пари, визначаються тільки різницею температур внутрішньої та зовнішньої поверхонь і не залежать від максимальних та мінімальних значень температури.

Найнебезпечнішими для експлуатації колектора пароперегрівника є режими, коли температура його внутрішньої поверхні нижча від зовнішньої. Із збільшенням вказаної різниці температур від 0 до 100 °С нормальні напруження на внутрішній поверхні містка між отворами пароперегрівника зростають у 5 разів і сягають 230 МПа, що перевищує умовну межу текучості матеріалу за температури 500 °С.

Напруження у колекторі пароперегрівника, які спричинюються тільки внутрішнім робочим тиском (14 МПа) перегрітої пари за $\Delta t = 0$ °С значно менші від межі текучості матеріалу, зокрема, між суміжними отворами колектора пароперегрівника напруження $\sigma_{int} < 75$ МПа (рис. 2).

Авторами оцінено поля напружень колектора пароперегрівника з тріщиною, врахувавши експлуатаційні режими його навантаження, а саме – тиск пари та різницю температур $\Delta t = |t_{\text{ext}} - t_{\text{int}}|$ між зовнішньою та внутрішньою поверхнями, за умови $t_{\text{int}} \leq t_{\text{ext}}$. Визначено коефіцієнти інтенсивності напружень нормального відриву (K_I) вздовж фронту півеліптичної тріщини різної глибини прямим методом, який ґрунтується на числових розрахунках напружень у вістрі тріщин. Виявлено, що із збільшенням Δt від 0 до 60 °С значення K_I за однакових глибин тріщин та сталого внутрішнього тиску пари зростають майже у 4 рази (рис. 2).

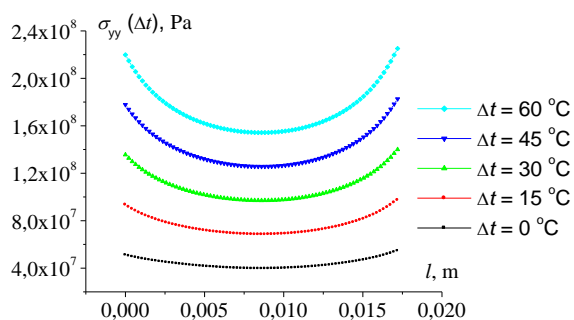


Рис. 2. Розподіл нормальних напружень вздовж відрізка "surface" (рис.1) для різних Δt

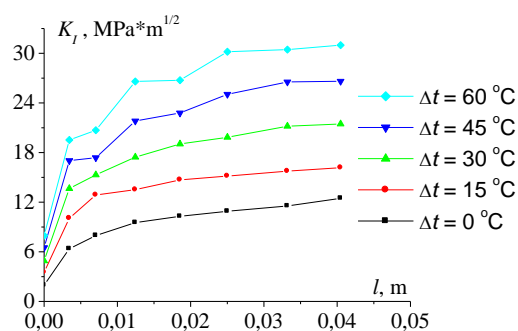


Рис. 3. Залежності K_I від глибини тріщини l для різних Δt

Апроксимувавши числові дані, отримані МСЕ, побудовано поправкову функцію КІН вздовж фронту півеліптичної тріщини колектора пароперегрівника:

$$Y(l/w; \Delta t) = 0,87 + 0,32e^{(-\Delta t/15,62)} \cdot (l/w)^{0,295} \quad (7)$$

де l – глибина тріщини; w – товщина стінки колектора.

Функція враховує глибину тріщини та різницю температур між зовнішньою та внутрішньою поверхнями колектора пароперегрівника за сталого внутрішнього тиску пари. Вказане відображення добре узгоджується з результатами числових розрахунків, отриманими МСЕ.

Література

1. Механіка руйнування і міцність матеріалів: довідн. посібник [Текст] / за заг. ред. Панасюка В.В. – Том 7: Надійність та довговічність елементів конструкцій теплоенергетичного устаткування / І.М. Дмитрах, А.Б. Вайнман, М.Г. Стащук, Л. Тот; за ред. І.М. Дмитраха. – Київ: ВД "Академперіодика", 2005. – 378 с.
2. Пошкодження внутрішньої поверхні ділянки колектора пароперегрівника під час експлуатації [Текст] / О.Ясній, А. Собчак, В. Ясній, Н. Луцик // *Машинознавство*. – 2011 – № 1–2. – С.16–19.
3. Оцінка експлуатаційної деградації матеріалу колектора пароперегрівника [Текст] / О. Ясній, Т. Вухерер, В. Ясній, А. Собчак, А. Сорочак // *Вісник Тернопільського національного технічного університету*. – 2011. – № 1. – С. 7–15.

Секція: МАШИНОБУДУВАННЯ

Голови: проф. І. Луців, проф. Б. Гевко, проф. М. Пилипець, проф. Ч. Пулька

Вчений секретар: доц. В. Васильків

УДК 621.825

І.Брошчак, канд. техн. наук, доц., В.Шанайда, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**НАПРЯМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ АКУМУЛЮЮЧОГО
МОДУЛЯ ОБМЕЖУВАЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ**

Iv. Broshchak, V. Shanayda

**GENERAL WAYS AKUMULATED MODULS RACIONAL DESIGN FOR LIMITED
MECHANISMS**

Сучасні технічні системи оснащені комплексом механізмів які можуть обмежувати певні параметри відповідно до необхідності забезпечення експлуатаційних показників машин [1-5]. При розгляді обмежувальних механізмів (ОМ) з позицій модульної побудови слід виділити три основних модулі: розподільчий, трансмісійний та акумулюючий [6]. Послідовність модульної ієрархії базується на послідовності передачі та розділенні енергії: після розділення енергії у першому модулі, кількість відібраної акумулюючим (поглинаючим) модулем і кількість переданої корисної у механічну систему перш за все залежить від трансмісійного модуля та силових характеристик акумулюючого.

Головною функцією акумулюючого модуля виступає акумулювання та віддача енергії і основним його елементом є пружний елемент.

Як правило, в якості пружного елемента акумулюючого модуля виступає тарілчаста пружина. Одним із негативних факторів при спрацюванні обмежувального механізму є нелінійність залежності сили та деформації пружного елемента. При цьому основним фактором, що визначає жорсткість тарілчастої пружини є її геометрія (зовнішній та внутрішній діаметри, товщина стінки, тощо):

$$c = \frac{4E}{1-\mu^2} \cdot \frac{s^3}{YD_1^2} \left[\left(\frac{s_3}{t} \right)^2 - 3 \frac{s_3}{t} \cdot \frac{s}{t} + \frac{3}{2} \left(\frac{s}{t} \right)^2 + 1 \right] \quad (1)$$

де μ – коефіцієнт Пуассона (0,3); s – деформація пружини s_3 – максимальна деформація пружини; E – модуль пружності; t – товщина пружини; Y – розрахунковий коефіцієнт: $Y = \left(\frac{A-1}{A} \right)^2$, $A = \frac{D_1}{D_2}$, D_1 , D_2 – зовнішній та внутрішній діаметри пружини.

Коефіцієнт чутливості ОМ визначається із залежності:

$$k_q = \frac{T_{споч}}{T_c} \quad (2)$$

де $T_{споч}$ – величина силового чинника (крутного моменту), що передається через ОМ на початку його спрацювання; T_c – величина моменту спрацювання ОМ.

За результатами теоретичних досліджень (рис.1) при вирівнюванні силової залежності тарілчастої пружини ОМ шляхом зміни товщини її стінки чутливість ОМ зазнає значного зменшення. Тому з метою забезпечення високої точності спрацювання обмежувальних механізмів пропонуємо використання у якості акумулюючого модуля тарілчастих пружин складної форми зі змінною товщиною стінки та змінною характеристикою структури матеріалу. Форма перерізу стінки тарілчастої пружини забезпечує максимальне наближення до лінійності силової характеристики без

погіршення її чутливості.

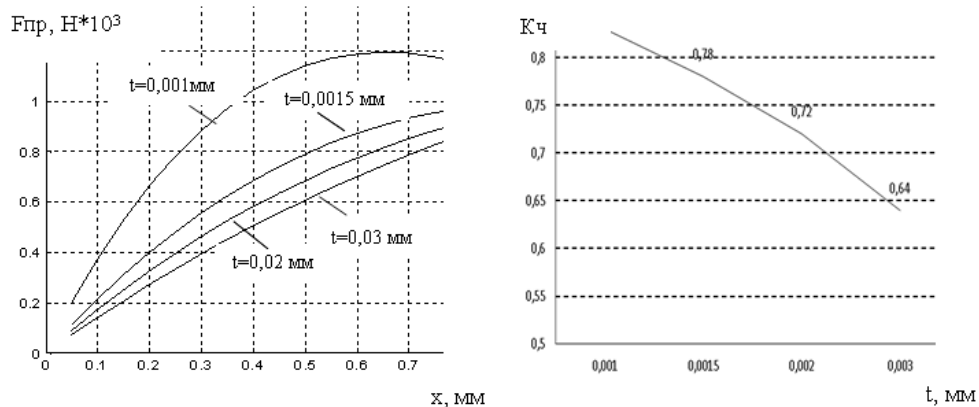


Рис. 1. Дослідження впливу вирівнювання силової залежності тарілчастої пружини ОМ

Література

1. Малащенко В.О. Муфти приводів. Конструкції та приклади розрахунків: навч. посібник. Друге видання, перероблене і доповнене / В.О. Малащенко – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. – 208 с.
2. Кіндрацький Б., Сулим Г. Сучасний стан і проблеми багатокритеріального синтезу машинобудівних конструкцій (огляд) // *Машинознавство*. — 2002. — №10. — С 26—40.
3. Брошак І. Механічні обмежувальні системи та їх класифікація. // *Вісник Тернопільського державного технічного університету ім. І.Пулюя*, 2011, - Том 17, №2, С.94-99.
4. Брошак, І. І. Автоматизоване проектування обмежувальних механізмів машин [Текст] / І. І. Брошак, І. В. Луців // *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль у машинобудуванні та приладобудуванні. — 2012. — № 746. — С. 112-116.
5. Брошак І.І. Механічні обмежувальні системи: модульне проектування : Монографія / Брошак І.І. — Тернопіль : Крок , 2012 — 351 с. — ISBN 978-617-692-053-3
6. Луців І.В., Брошак І.І. Основні підходи до модульної побудови обмежувальних механізмів. Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві: збірник наукових праць [Текст]. – Вип. 2(7). – О.: Наука і техніка, 2014. С.143-149.
7. Патент України на корисну модель №21912, МПК F16D 7/06 (2007.01). Кулькова запобіжна муфта / Брошак І.І. - № у 2006 10901; Заявл. 16.10.2006; Опубл. 10.04.2007, Бюл.№4. – 4 с.
8. Патент України на корисну модель №28532, МПК F16D 7/06 (2006.01). Самокерована муфта / Брошак І.І., Івасечко Р.Р. - № у 2007 09442; Заявл. 20.08.2007; Опубл. 10.12.2007, Бюл.№20. – 4 с.

УДК 621.914

В. Васильків, канд. техн. наук, доц., О. Лясота, канд. техн. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАТИСКНІ ПРИСТРОЇ З ГВИНТОВИМИРОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

V. Vasylykiv, O. Lyasota

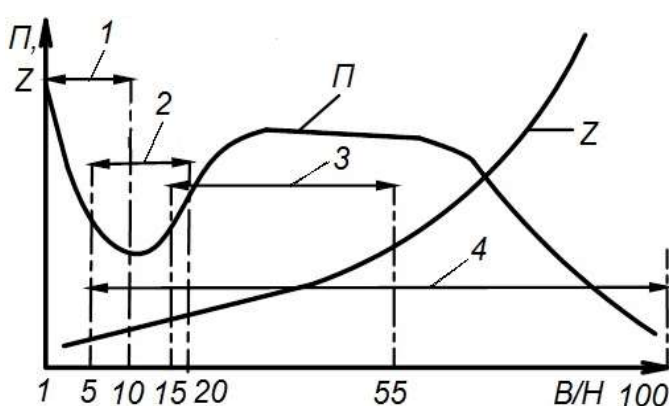
CLAMPING DEVICES WITH SCREW OPERATING TOOL

На сьогодні нараховується десятки різноманітних способів виготовлення гвинтових заготовок (ГЗ). Для вибору ефективного технологічного процесу (ТП) виготовлення ГЗ нами запропоновано математичну модель.

На основі такої моделі розроблено методику вибору ефективних ТП. Вихідними даними для вибору раціонального варіанту виготовлення ГЗ та розрахунку конструктивних і технологічних параметрів ГЗ є: кількість заходів гвинтових ребер на шнековій деталі - $K_{зах}$; геометричні параметри спіралі шнекової деталі: $D, d, T, \theta, i, L_{oc}, H_c$ та допустиме відхилення витка $[\theta]$ (наприклад, відхилення осі перерізу витка від перпендикуляра до повздовжньої осі ГЗ); матеріал деталі та її фізико-механічні властивості: $\sigma_T, \sigma_\theta, \delta_5$; програма випуску N_B , маса ГЗ: $G_{ГЗ}$; орієнтовна форма профілю поперечного перерізу витка.

На основі цього визначають групу параметрів, які характеризують просторову геометричну форму ГЗ: коефіцієнт нерівномірності витягування ψ , коефіцієнт гнучкості K_f , коефіцієнт осадки ГЗ K_λ , коефіцієнт кроку витка K_T - показник індексу навивки витка c , коефіцієнти габаритності ГЗ та витка відповідно K_Γ і g_b , жорсткість ГЗ A , жорсткість при крученні Z_0 .

Далі визначають групу параметрів, які характеризують профіль поперечного перерізу витка A_ϕ , коефіцієнт висоти витка b_B , коефіцієнт товщини витка b_H , коефіцієнт питомої висоти b , відносна товщина спіралі δ_h , коефіцієнт відносної



товщини крайок витка h_H (для трапецеподібних профілів), вид ГЗ за величиною H_c .

На основі досліджень визначені порівняльні залежності собівартості виготовлення та зміну продуктивності Π та витрат Z виготовлення ГЗ від коефіцієнта зведеної висоти B/H ГЗ (рис. 1).

Рисунок 1. Зміна продуктивності Π та витрат Z виготовлення ГЗ залежно від коефіцієнта зведеної висоти B/H витка для різних технологічних способів процесу формоутворення в межах зон їх реалізації: 1 – неперервне навивання; 2 – дискретне навивання; 3 – вальцювання; 4 – листове штампування.

УДК 621.876

Ів. Гевко, В. Гудь, І. Кучвара, О. Катрич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НАВИВАННЯ СПІРАЛЕЙ ПО ЗОВНІШНІЙ ПОВЕРХНІ

Ів. Гевко, В. Гудь, І. Кучвара, О. Катрич

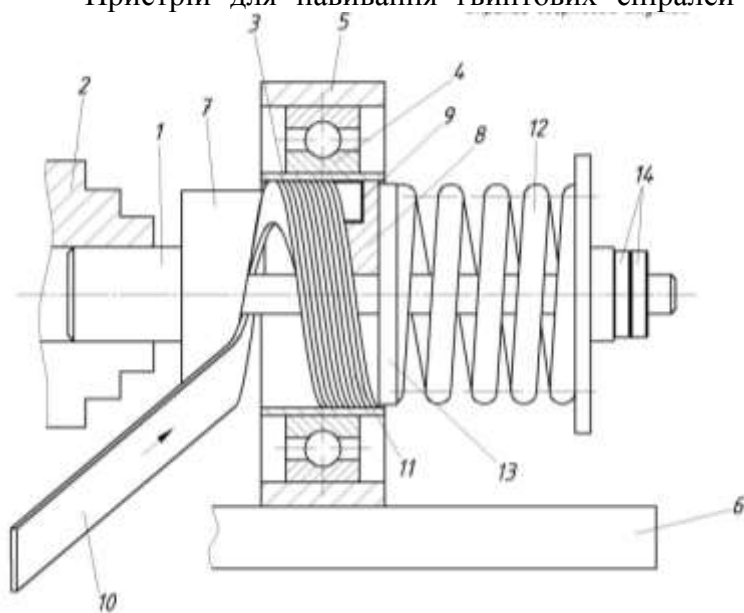
НАВИВАННЯ СПІРАЛЕЙ ПО ЗОВНІШНІЙ ПОВЕРХНІ

Існуючі способи навивання спіралей шнеків передбачають їх формоутворення по внутрішній поверхні. Нами розроблено цілий ряд способів і конструкцій для формування гвинтових заготовок по зовнішній поверхні, один з варіантів яких представлено на рис. 1. На відміну від існуючих способів формоутворення спіралей шнеків навивання їх по зовнішній поверхні дозволяє зменшити енерговитрати і забезпечити потрібне ущільнення (наклеп) зовнішньої поверхні гвинтових заготовок.

Пристрій для навивання гвинтових спіралей обертовою втулкою виконано у вигляді ступінчастої оправки 1, яка жорстко кріпиться до патрона токарного верстату 2, і на якій виконано шліци. Пристрій оснащений пустотілою обертовою формувальною втулкою 3, вісь якої є співвісною з віссю ступінчастої оправки 1. Робота пристрою здійснюється наступним чином. Ступінчаста оправка 1 лівим кінцем жорстко встановлюється в трьох кулачковому патроні 2 і у внутрішній отвір пустотілої формувальної втулки 3 і встановлюється на супорті токарного верстату. При цьому між лівою косою втулкою і правою 8 утворюється зазор більший або рівний товщині заготовки смуги 10, яка правим Г-подібним кінцем жорстко встановлюється у внутрішній осьовий паз 9 правої косої втулки. Після цих підготовчих операцій включають привід верстату і патрон 2 зі ступінчастою оправкою 1 провертається і при цьому починає здійснюватися технологічний процес формоутворення гвинтової спіралі 11 по зовнішньому діаметру з провертанням формувальної втулки 3 в підшипнику 13. Права коса втулка 8 формує гвинтову спіраль 11 і переміщується в осьовому напрямку вправо стискаючи притискну пружину 12. Після завершення процесу навивання спіралі верстат зупиняється, пристрій знімають з верстату, ліву косу втулку 7 знімають зі ступінчастої оправки 1 і відповідно знімають навиту спіраль, яка щільно стиснута. Після чого її калібрують на певний крок згідно технічних вимог.

До переваг запропонованого пристрою слід віднести наступне:

- розширення технологічних можливостей і навивання гвинтових спіралей з необмеженим зовнішнім діаметром;
- підвищення продуктивності праці;
- зменшення зусилля навивання;
- формування зовнішнього діаметра гвинтових заготовок, які не потрібно проточувати по зовнішньому діаметру.



УДК 621.876

Ів. Гевко, Р. Лещук, В. Клендій

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КЕРОВАНІ ЗАВАНТАЖУВАЧІ ТРАНСПОРТЕРІВ

Ів. Гевко, Р. Лещук, В. Клендій

КЕРОВАНІ ЗАВАНТАЖУВАЧІ ТРАНСПОРТЕРІВ

Одним з найважливіших критеріїв роботи транспортерів вважається продуктивність, яку необхідно забезпечувати як найбільшою за мінімальних енерговитрат. Тому для реалізації ефективного процесу перевантаження матеріалів з допомогою транспортерів необхідно забезпечувати їх оптимальне завантаження. При цьому слід врахувати, що завантаження транспортерів може відбуватися через бункери, насадки і завантажувальні пристрої. Функціональне призначення завантажувальних пристроїв – забезпечення завантаження транспортерів сипкими вантажами з площадок і ємкостей. Вони поділяються на ті, в яких завантажувальний пристрій розташований паралельно до основної транспортної магістралі (для завантаження конвеєра витікаючих з ємкостей матеріалів), і ті, в яких завантажувальний пристрій розташований перпендикулярно до основної транспортної магістралі (для підбирання з площадок і доправлення в магістраль матеріалів).

Оптимальну величину завантаження конвеєрів з використанням завантажувальних пристроїв важко забезпечити (окрім тих, в яких завантажувальний пристрій розташований паралельно до основної транспортної магістралі). Враховуючи нерівномірність підбору з площадок і доправлення в магістраль матеріалів шнековими забірними візками їх транспортери (магістралі) повинні бути розраховані на максимальне завантаження. Одним із ефективним способом подолання проблем завантаження конвеєрів з допомогою завантажувальних пристроїв може стати розроблений пристрій з автоматичним керуванням, зображений на рис. 1. Робота даного завантажувального пристрою 1 керується з пульта управління 2 і він може автоматично пересуватись й забезпечувати необхідне завантаження гнучкої транспортної магістралі 3 сипким матеріалом, з метою його подальшого транспортування до жорсткої магістралі 4 і завантаження ємкості 5.

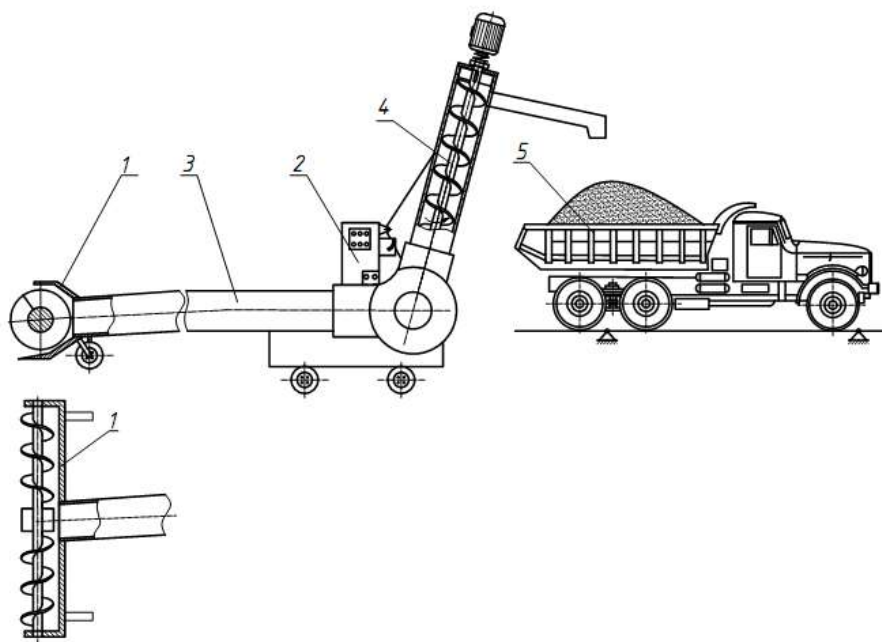


Рис. 1. Завантажувальний пристрій з автоматичним керуванням

УДК 621.86

О. Гурик, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАВИВАННЯ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК НА ОПРАВКУ

О.Нuryk

DEVICE FOR BILLET COILING SPIRAL MANDREL

Метою даної роботи є розширення технологічних можливостей і зменшення зусилля навивання, шляхом виконання пристрою (рис. 1) у вигляді циліндричної оправки, яка лівим кінцем жорстко закріплена в патроні верстату, приводу, елементів кріплення і подачі заготовки в зону формоутворення, притискної оправки з роликem, U-подібного кронштейна, низ якого жорстко закріплено до різцетримача верстату, крім цього права гілка U-подібного кронштейна виконана у вигляді двох вертикальних паралельних стійок, в які зверху і знизу паралельно між собою встановлені верхній і

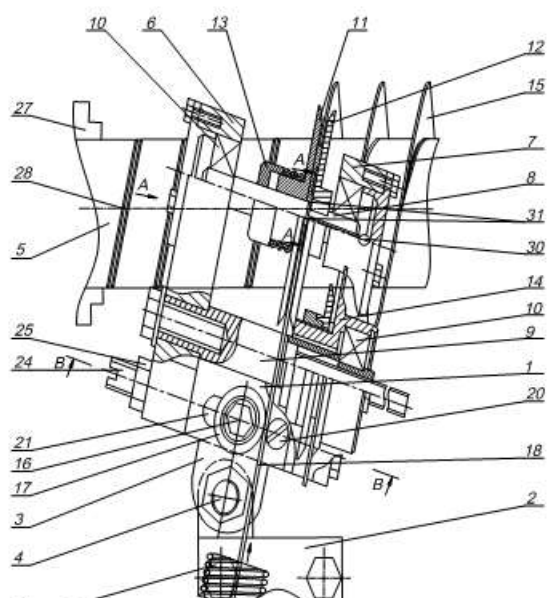


Рис. 1. Пристрій для навивання гвинтових заготовок на оправку

нижній вали з можливістю кругового провертання, причому на верхньому валу встановлено саморегульовальний шків, який виконано з двох окремих частин, правий ведучий диск жорстко встановлено на валу відомим способом, а лівий ведений диск встановлено вільно і він зліва підтиснутий пружиною з гайкою, яка його підтискує до ведучого диска, а по зовнішньому діаметрі між ведучим і веденим диском виконано конусна щілина для вільного заходу заготовки в зону формоутворення, крім цього з правого торця верхнього вала встановлена маслянка, яка каналами з'єднана з зоною контакту правого ведучого і лівого веденого дисків.

Робота пристрою для навивання гвинтових заготовок на оправку здійснюється наступним чином. Після встановлення циліндричної оправки 5 в зону формоутворення на пристрій, де кінець стрічкової заготовки 18 згинають під кутом 90° і його вставляють у паз 29 циліндричної оправки 5. Після проведення цих та інших підготовчих робіт вмикається верстат і стрічкова заготовка 18 подається в зону формоутворення і здійснюється навивання 0,5...0,75 витка. Після чого здійснюється формоутворення кроку спіралі, яка встановлюється в направляючий ролик 14. Оправка 5 провертається, і в її гвинтову канавку 28 здійснюється навивання гвинтової заготовки 15. В разі потреби для підвищення пластичності стрічкової заготовки 18 вмикають індуктор 26, який здійснює її нагрів, що сприяє покращенню формоутворення гвинтової спіралі і її встановлення у гвинтову канавку 28 оправки 5. Після закінчення технологічного процесу пристрій для навивання різнопрофільних гвинтових заготовок на оправку відводиться у верхнє положення, а оправка 5 з гвинтовою заготовкою 15 знімається з верстату, а на її місце встановлюється нова.

До переваг пристрою відноситься розширення технологічних можливостей і підвищення продуктивності праці і зменшення зусилля навивання.

УДК 621.867

Л. Данильченко, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ТЕРМІЧНИХ РЕЖИМІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАГОТОВОК

L. Danylchenko

FEATURES OF THE THERMAL MODES OF PRODUCTION OF THE PURVEYANCES

У процесі гарячого формоутворення заготовок доводиться вирішувати наступні основні завдання: перетворення литої структури металу у волокнисту (у випадку деформування литої заготовки); надання заготовці або деталі заданої форми та розмірів; одержання оптимальної зернистості металу при мінімальних залишкових напруженнях.

Тепловий вплив на матеріали приводить до наступних позитивних явищ:

- втрати пружних властивостей і значному зменшенню опору деформуванню;
- зняттю залишкових напруг;
- кристалізації та розчиненню карбідів,
- прискоренню дифузійних і релаксаційних процесів.

До числа найбільш шкідливих явищ, викликаних нагріванням, відносяться окалиноутворення, зневуглецювання, перегрів металу.

При неправильному проведенні процесу нагрівання відбувається перепалювання матеріалу, утворення тріщин внаслідок виникаючих напружень розтягу. Особливо небезпечним щодо цього процес є охолодження металу. Оптимальний термічний режим повинен забезпечувати необхідні умови для успішного ведення процесу, а також високу якість заготовки, при якій шкідливий вплив тепла по можливості обмежується. Тому термічний режим розробляється для кожної марки сплаву з урахуванням вихідної структури сплаву, співвідношення розмірів заготовки і її призначення.

Так, термічний режим кування або штампування складається із трьох етапів: нагрівання перед куванням і штампуванням, остигання в процесі кування і штампування, остигання після кування і штампування. Одне з головних завдань при розробленні термічного циклу кування або штампування полягає у визначенні температурного інтервалу, тобто температури початку й кінця штампування.

Розрізняють оптимальний (або припустимий) і технологічно необхідний інтервали температур. Оптимальний інтервал температур визначають у результаті роздільного встановлення температур початку та кінця кування і штампування. Точно встановити ці температури можна лише на підставі конкретних даних, що стосуються матеріалу (з металургійної, металознавчої і експлуатаційної точок зору). Тому вказують орієнтовні температури початку й кінця кування, які потім уточнюються, виходячи з конкретних умов. Кувальні температури перебувають між: температурами плавлення і кінця рекристалізації сплаву. Більш низька температура застосовується до напівгарячої, напівхолодної і холодної деформації. Штампувальні температури - на 150-200°C нижче ($T_{пл}$). Інтервал кувальних температур, як правило, призначається в кожному конкретному випадку, виходячи з хімічного складу матеріалу, діаграми стану. При цьому мається на увазі, що в інтервалі кувальних температур матеріал має достатню пластичність.

В околі температури плавлення сплаву знаходиться температура, при якій спостерігається втрата пластичності. Тут же перебуває область перепалювання сталі,

пов'язана з оплавленням і окисненням границь зерен, тому кувати або штампувати в цій області не можна. Трохи нижче перебуває температура перегріву і спікання, які характеризуються значним збільшенням зерна. Слід пам'ятати, що для деяких сталей грубозерниста структура добре піддається куванню, при цьому зерна подрібнюються. Тому верхня температура кування може лежати в області температур перегріву.

У деяких випадках верхню температуру варто знизити через необхідність зменшення окалиноутворення і знеуглецювання. Чим більше заготовка або виливка, тим більше знижують температуру. Це пов'язане з тим, що для великих заготовок на їх нагрівання потрібно більше часу. Нижня границя температур кування залежить не лише від типу сталі, але й від об'єму заготовки, якості вихідного металу, наявності або відсутності термооброблення, способу охолодження. Важливим фактором при встановленні кувальних температур є вимоги, які висуваються до механічних властивостей металу з урахуванням характеру експлуатації деталі. Якщо для деталі передбачене термооброблення, наприклад, загартування з відпуском, то правильно обрана температура кування дозволяє використовувати кувальне тепло для наступного термічного оброблення. Якщо термооброблення не передбачене, то нижня межа інтервалу кувальних температур обмежується умовами одержання дрібного зерна.

Для невеликих заготовок (масою до 1000 кг) температура кінця деформування може бути високою, на 200-300° С вище A_{r3} або нижче A_{r3} . Незважаючи на те, що при високій температурі кінця кування зерно буде великим, можна в результаті швидкого охолодження отримати тонку будову структури сплаву. При цьому висока температура кінця кування сприяє підвищенню техніко-економічних показників процесів формоутворення (підвищення продуктивності, зменшення витрат енергії). Для поковок з великою масою, які не підлягають термообробленню, отримання високих механічних властивостей за рахунок збільшення швидкості охолодження поковок малоімовірно через неможливість в цих умовах прискорити їх остигання.

Тому, щоб вирішити цю задачу, слід підібрати таку комбінацію температури і параметрів деформування, яка б забезпечила б оптимальну структуру. Тут необхідно мати на увазі, що сталь, піддана деформації в інтервалі критичних зусиль формоутворення (4-12%), після рекристалізації має небажану грубозернисту структуру.

Для низьковуглецевих сталей - до 0,3% С допускається більш низька (нижче A_{c3} до A_{c1}) температура кінця кування, особливо для великих заготовок. При цьому остаточний розмір зерен, менше, ніж при завершенні кування при температурі вище точки A_{r3} . Для середньовуглецевої сталі температурний інтервал закінчується вище A_{r3} , що забезпечує дрібніше зерно.

Для евтектоїдної сталі, у якої структурно вільною фазою є крихкий цементит, температура кінця кування повинна бути по можливості більш низькою, а охолодження - більш швидким для уникнення утворення цементної сітки. Для руйнування цементної сітки слід завершувати кування в інтервалі температур критичних точок A_{r3} - A_{r1} .

В цехових умовах інтервал кувальних температур іноді уточнюють, виходячи з суб'єктивних причин. Кінець штампування коригують, виходячи зі стійкості інструменту. Розігріті штампи швидко осідають при штампуванні остигаючої заготовки внаслідок збільшення опору деформації. Іноді підвищення температури штампування викликається недостатньою потужністю обладнання. Керуватися подібними міркуваннями припустимо лише в тих випадках, коли відхилений від оптимального режим не знижує якості поковок.

УДК 621.867

Л. Данильченко, канд. техн. наук, доц., В. Паньків

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ МІЖКРИСТАЛІЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ЗАГОТОВОК В ПРОЦЕСАХ ЇХ ФОРМОУТВОРЕННЯ І ВИПРОБУВАННЯ

L. Danylchenko, V. Pankiv

FEATURES OF THE INTERCRYSTALLINE DEFORMATION OF PURVEYANCES IN THE PROCESSES OF THEIR FORMATION AND TESTING

Дослідження механізму міжкристалічної деформації має важливе значення особливо при визначенні розподілу напружень для поверхонь деформування тонкостінних заготовок за певних умов (температури, швидкості тощо) і, головним чином, внаслідок того, що міжзеренна речовина рекомендованих для навивання матеріалів і сплавів для цих заготовок має міцність значно нижчу, ніж міцність кристалу.

Одним із видів механізму міжкристалічної деформації є такий, при якому порушені зв'язки між зернами не відновлюються, і це призводить до неоднорідності деформованого металу. Як наслідок, спостерігається часткове відновлення зв'язків "схоплюванням". При цьому, чим інтенсивніше відбувається відновлення порушених зв'язків, тим вищою є пластичність процесу. Відновлення порушених зв'язків може відбуватися за рахунок: утворення міцніших зв'язків між двома вільними поверхнями по-різному орієнтованих кристалічних решіток за температур, значно нижчих від температури рекристалізації металу, решітки якого взаємодіють; рекристалізація за певних температурних градієнтів; хімічні взаємодії для полікристалів, які складаються із зерен різних фаз. Останній називають розчинноосаджувальним механізмом.

За наявності достатньо високої та мінливої зі зміною температури розчинності елементів суміші зерен двох різних фаз, завдяки локальному підвищенню температури в процесі деформації, відбувається взаємне розчинення елементів суміші й зворотне виділення їх з розчинів при охолодженні. У результаті такої взаємодії елементів суміші відбувається "заліковування" субмікроскопічних вогнищ руйнування, викликаних переміщенням зерен двох різних фаз відносно одне одного. Таким чином, при повному або навіть частковому "заліковуванні" міжзеренні переміщення можуть суттєво впливати на формозміну заготовки.

У зернах полікристалів із неоднаково орієнтованими площинами ковзання спостерігаються різні значення пружної деформації, яка є початком пластичної деформації окремих зерен; при знятті навантаження виникають залишкові напруження між окремими зернами полікристалу.

У зернах зі сприятливим орієнтуванням площин ковзання, які називають "слабкими", складова пружної деформації є меншою, ніж в "сильних" зернах із несприятливим орієнтуванням площин ковзання. Здавалось би, при розвантаженні "сильні" зерна повинні змінюватися за розмірами інтенсивніше, ніж "слабкі", проте, внаслідок їх взаємозв'язку деформації тих і інших є однаковими. Змінюються лише напруження, що діють в "сильних" зернах і є додатними, а напруження в "слабких" отримують від'ємні значення порівняно з напруженнями при навантаженні.

У результаті виникнення залишкових напружень між окремими зернами полікристалу та неодночасності включення зерен у пластичну деформацію виникають: порушення лінійної залежності деформацій від напружень при навантаженні, вищому за межу пропорційності; пружна післядія; релаксація напружень; пружний гістерезис

тощо.

В процесах оброблення металів тиском визначення узагальненого критерію деформування, який найповніше характеризує поведінку матеріалу, зокрема, в процесі навивання та його різновидів, є досить складно. Наближену оцінку деформованості матеріалів можна одержати на підставі результатів випробування металів як регламентованими способами, так і додатково розробленими.

Крім обов'язкових стандартних випробувань матеріалів, таких, як визначення хімічного складу, оцінка мікроструктури, випробування на розтяг тощо, на теперішній час розроблено низку технологічних проб. Частина з них також увійшла до стандартів, наприклад, випробування на знакозмінний згин і проба Еріксена. Проте, детальний аналіз технологічних проб і експериментальні випробування листових матеріалів свідчать про доцільність їх удосконалення з метою розширення області застосування.

За стандартними методиками при випробуванні на розтяг визначають дві основні характеристики: σ_a - тимчасовий опір і ε - відносне видовження. Для деформованих тонких листових матеріалів рекомендується визначення величини рівномірного відносного подовження ε_p і дійсної (істинної) межі міцності σ_s :

$\sigma_s = P_{\max} / P_i$ (де P_{\max} - максимальне зусилля в початковий момент формоутворення; P_i - площа поперечного перерізу зразка на момент утворення витка), а також коефіцієнта анізотропії R_s . Коефіцієнт $R_s = \ln(b_0 / b) / (s_0 / s)$ визначає співвідношення між зміною ширини й товщини листової стрічки в умовах лінійного напруженого стану. Тут b_0 і b - початкова та кінцева ширина зразка в зоні навивання, а s_0 і s - початкова й кінцева товщина зразка в тій же зоні.

Крім коефіцієнта анізотропії R_s , можуть визначатися коефіцієнти анізотропії властивостей у площині листа R_a . Для металів з кубічною решіткою доцільно визначити коефіцієнт R_a при випробуванні на розтяг уздовж напрямку навивання або під кутом навивання. Співвідношення між деформаціями у різних напрямках обернено пропорційне відношенню між значеннями міцнісних характеристик у тих же напрямках.

Окрім відзначених раніше показників, доцільним також є визначення фізичної межі текучості σ_m , якщо є площадка текучості, і умовної σ_y , якщо остання відсутня. Умовна межа текучості відповідає виникненню залишкової відносної деформації подовження, рівної 0,2 %. Ці додаткові показники дозволяють більш точно судити про ступінь реформованості матеріалу, ніж чому σ_a і ε .

Отже, здатність до витягування тим більше, чим більше відношення σ_a / σ_m і чим більше значення ε_p і R_s . Перші два показники певною мірою характеризують здатність до зміцнення, а практика показує, що більш зміцнювані метали допускають більшу формозміну при видовженні. Показник R_s характеризує здатність опиратися локальному стоншенню при навиванні, і зі збільшенням R_s стоншення зменшується, а, отже, небезпечний переріз здатний передавати більше зусилля, що приводить до збільшення допустимої формозміни. Дослідженнями встановлено, що найбільш придатні для гарячого навивання матеріали, що мають наступні показники:

$$\varepsilon > 25\%; \sigma_a / \sigma_m = 1,4-1,7; R_s = 1,4-1,8.$$

Наведені показники, які визначаються при випробуванні на розтяг і видовження, певною мірою дозволяють судити про придатність листових матеріалів до витягування в процесі виготовлення гвинтових заготовок деталей машин.

УДК 621.867

М. Дичковський, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АВТОМАТИЗОВАНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАВАНТАЖУВАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ З ПНЕВМАТИЧНИМ ВІБРАЦІЙНИМ ПРИВОДОМ ТА АСИМЕТРИЧНИМ ЦИКЛОМ КОЛИВАНЬ РОБОЧОГО ОРГАНА

М. Dychkovskyi

AUTOMATED TRANSPORT LOAD FEED MECHANISMS WITH PNEUMATIC VIBRATION DRIVE AND ASYMMETRIC CYCLE OF DRIVEN ELEMENT OSCILLATION

Ефективність і рівень автоматизації технологічних процесів у значній мірі залежить від можливостей автоматизованих систем транспортування, завантаження та орієнтації заготовок, які подаються на механічну обробку. При цьому до транспортно – завантажувальних механізмів ставляться високі вимоги до їх продуктивності та надійності. З цієї точки зору перспективним є використання вібраційних транспортно – завантажувальних механізмів з пневматичним приводом, які виконують функції доставляння на робочі позиції технологічних машин заготовок та утворення операційних запасів.

Розроблені вібраційні транспортно – завантажувальні механізми з пневматичним приводом та асиметричним циклом коливань робочого органа забезпечують транспортування заготовок у безвідривному режимі і суміщати операції контролю та орієнтації.

Конструкції транспортно – завантажувальних механізмів з пневмовіброприводом виконані у вигляді лотків – транспортерів та бункерних нагромаджувачів. Продуктивність та надійність вібраційних завантажувальних механізмів з асиметричним циклом коливань робочого органа забезпечують на стадії проектування правильним вибором способу орієнтації заготовок і розрахунком його параметрів.

Транспортування заготовок значних мас здійснюють на низьких частотах коливань робочого органа. При цьому система управління пневмоприводом має можливість здійснювати подачу стисненого, відпрацьованого приводом, повітря для створення повітряної подушки між несучою площиною лотка і опорною площиною заготовки. Встановлено, що величина повітряної подушки не перевершує 0,1мм. Створення повітряної подушки між площиною лотка і площиною заготовки значно збільшує швидкість транспортування і зменшує вплив процесу тертя на якість опорної поверхні заготовки. Встановлено, що найбільша швидкість транспортування досягається у випадку комбінації створення повітряної подушки та використання гуми для несучої площини лотка. При цьому час подачі стисненого повітря для утворення подушки не повинен перевершувати 0,4...0,6 періода коливань лотка. Для створення повітряної подушки у площині лотка виконанні отвори, вісь яких нахилена під кутом до 35° в напрямку руху заготовок. Отвори об'єднанні спільною камерою для подачі стисненого повітря.

Важливим конструктивним параметром, який впливає на величину швидкості транспортування є кут нахилу транспортера до горизонта, при якому можливі переміщення заготовок вгору по жолобу. Величина кута нахилу лотка залежить від коефіцієнта тертя між заготовкою і несучою площиною транспортера. Для забезпечення максимальної швидкості переміщення заготовок по лотку кут підйому повинен бути по можливості близьким до нуля.

Пневматичний вібраційний привід з плавним регулюванням частоти та амплітуди пульсації вимушуючої сили дозволяє налаштовувати транспортно – завантажувальні механізми з асиметричним циклом коливань на максимальну продуктивність.

УДК 621.81

А. Дячун, канд. техн. наук, Ю. Капаціла, канд. техн. наук., доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СПЕЦІАЛЬНІ ФОРМУВАЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОФІЛЬНИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК

А. Dyachun, Yu. Kapatsila,
THE SPECIAL FORMING TOOLS FOR MANUFACTURING OF PROFILE SPIRAL
WORKPIECES

Для сучасного вітчизняного та зарубіжного машинобудування характерне розширення номенклатури деталей машин різних класів, в тому числі і гвинтових. Серед зазначених гвинтових деталей машин важливе місце посідають профільні гвинтові заготовки (ПГЗ). Підтвердженням цього є помітна тенденція до зростання обсягу та номенклатури таких деталей у харчовій, хімічній, переробній промисловості, у сільському господарстві та інше.

Інструмент для деформації стрічки у ПГЗ із змінним внутрішнім радіусом представлено на рисунку 1.

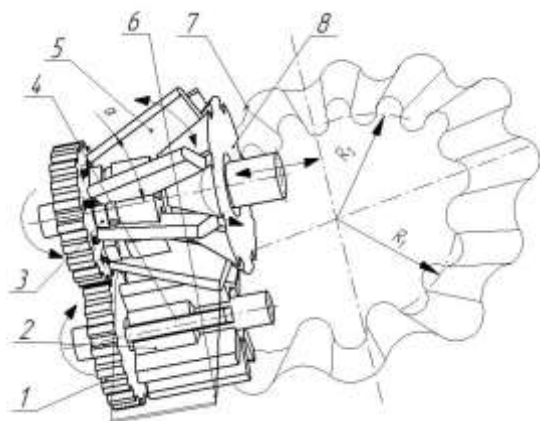


Рис. 1. Схема інструменту для виготовлення ПГЗ із змінним радіусом

В процесі синхронізованого обертання за допомогою зубчастих коліс 1 циліндричних валків 2 і 3 із рівномірно виконаними по колу формувальними зубами 4 і 5, в зазор між ними подають стрічку 6 прямокутного поперечного сечення. В наслідок цього проходить формування ПГЗ 7. Під час роботи за допомогою механізму регулювання 8 змінюють кут α нахилу формувальних зубів 5 відносно центральної вісі циліндричного валка 3. Це призводить до зміни радіуса ПГЗ заготовки від R_1 до R_2 .

На рисунку 2 представлено спеціальний інструмент для виготовлення ПГЗ із змінною висотою гофр по радіусу.

Інструмент на рис. 2 складається із кінематично зв'язаних (на рисунку не показано) обертової матриці 1 та черв'яка 2, на якому жорстко встановлено вісі 3 з формувальними роликками 4, що вільно обертаються навколо своїх вісей.

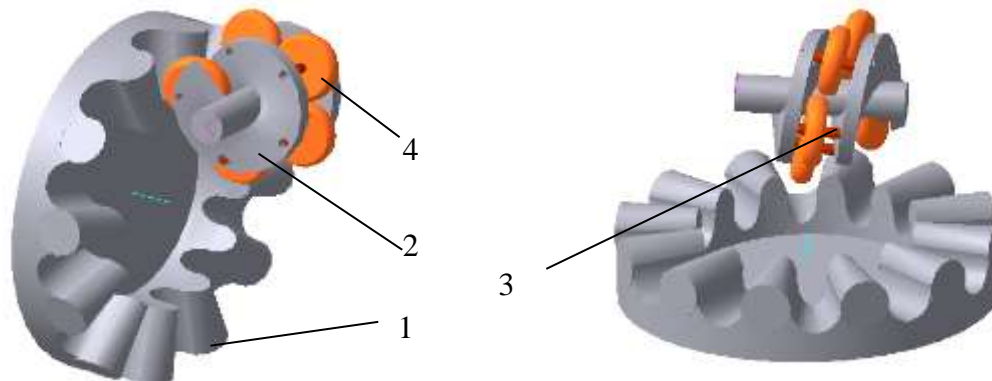


Рис. 2. Спеціальний інструмент для виготовлення ПГЗ із змінною висотою гофр по радіусу.

УДК 621.8

В. Каретін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НЕЛІНІЙНІ КОЛИВАННЯ ІНЕРЦІЙНО-ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕДАЧ БЕЗ МЕХАНІЗМІВ ВІЛЬНОГО ХОДУ

V. Karetin

NONLINEAR OSCILLATIONS OF INERTIAL-PULSE TRANSMISSION WITHOUT MECHANISMS OVERRUNNING CLUTCHES

Вимоги до транспортних засобів передбачають широке впровадження безступінчастих трансмісій на сучасному етапі розвитку автомобілебудування, що при застосуванні засобів автоматизації, дозволяє чітко узгоджувати швидкість і крутний момент під навантаженням. Перспективним в цьому плані є використання безступінчастої передачі силового потоку, яке можливе тільки за наявності в кінематичному ланцюгові хоча б однієї передачі з рухомими осями. Тому доцільним є застосування планетарних (диференціальних) механізмів в інерційному трансформаторі.

Автоматичними безступінчастими передачами механічного типу являються інерційно-імпульсні передачі, які володіють цілим рядом переваг у порівнянні з безступінчастими передачами інших типів.

Загальна схема інерційно-імпульсних передач містить імпульсний механізм, що є механічною системою з двома ступенями свободи і має неврівноважені вантажі, і два механізми вільного ходу, один (вихідний) передає момент на ведений вал, а інший (корпусний) замикає крутний момент на корпус. Найбільш слабкими ланками імпульсно-інерційних передач є механізми вільного ходу. Тому вони стримують більш широке застосування цих передач у машинобудуванні. Також, можна виділити найбільш перспективні напрямки досліджень імпульсно-інерційних передач. Це:

- 1) розробка інерційно-імпульсних передач з одним механізмом вільного ходу;
- 2) вдосконалення математичних моделей і методів розрахунку існуючих конструкцій інерційних безступінчастих передач;
- 3) розробка нових схем механізмів вільного ходу підвищеної надійності;
- 4) розробка інерційно-імпульсних передач без механізмів вільного ходу. З точки зору створення працездатної конструкції інтерес викликає четвертий напрям, як повністю виключає з конструкції передачі найменш надійні ланки - механізми вільного ходу.

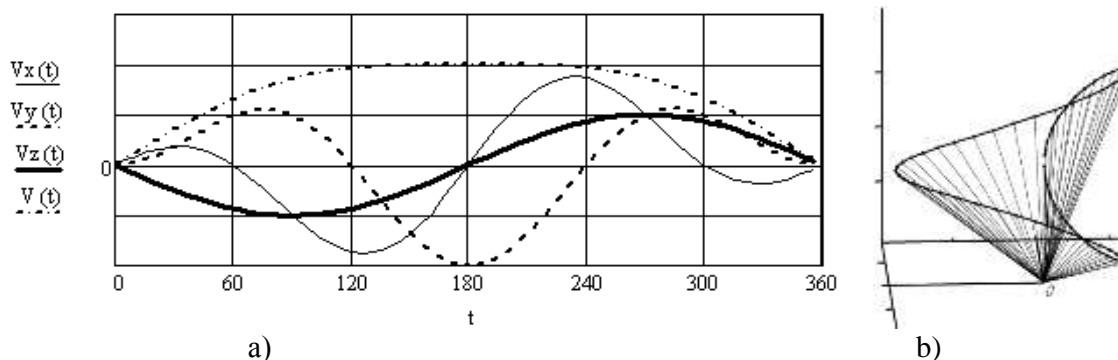


Рис. 1 – Графік фазових траєкторій та періодичних рішень

Аналітичні залежності та їх графічні інтерпретації швидкості (рис.1, а) і прискорення (рис. 1,б) як похідних складових переміщення, отримано з допомогою відповідних операторів програми MathCAD14.

УДК 621.825.5

Р. Комар, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗАПОБІЖНО-КОМПЕНСУЮЧОЇ МУФТИ

R. Komar

OPTIMIZATION OF STRUCTURAL PARAMETERS SAFETY-COMPENSATING CLUTCH

При проектуванні нових конструкцій будь-яких машин чи механізмів завжди виникає проблема вибору їх оптимальних параметрів, оскільки розроблені пристрої будуть зазнавати впливу цілого ряду експлуатаційно-технологічних, фізико-механічних та інших факторів, які суттєво ускладнюють їх розрахунок. Зокрема при розробці нових муфт, в залежності від умов їх експлуатації, бажаних функціональних характеристик, властивостей матеріалу та багатьох інших факторів, методика розрахунку їх оптимальних конструктивних параметрів може суттєво змінюватись. Тому комплексне врахування усіх передуючих факторів можливе лише в рамках розв'язку певної оптимізаційної задачі [1].

Мета даної задачі полягає в знаходженні мінімуму цільової функції від матеріаломісткості конструкції запобіжно-компенсуючої муфти [2], що дозволяє зменшити її питому масу і встановити діапазон оптимальних значень параметрів елементів зачеплення, тобто забезпечити функціональну здатність пристрою при зменшенні його металомісткості.

Основними вихідними даними, які потрібно враховувати при оптимізації є номінальний обертальний момент T , на передавання якого розраховується муфта; кут α'_{max} , що характеризує величину можливого кутового зміщення валів; фізико-механічні властивості матеріалу елементів пристрою.

Оскільки компенсаційну і навантажувальну здатність характеризують параметри елементів зачеплення муфти, а саме радіально розміщеної пари контакту пружина-кулька-паз то за незалежні змінні, що підлягають оптимізації приймаються наступні параметри муфти: глибина паза обойми h_n ; діаметр кульки d_k ; радіус кульки r_k ; кількість кульок z ; радіус (діаметр) описаного кола по вершинах півмуфти r_{21} (D_{21}); кількість пазів n ; радіус поперечного перерізу підтискної пружини r_n ; кут підйому гвинтової лінії підтискної пружини α_5 ; діаметр підтискної пружини D_{52} .

На зміну параметрів запобіжно-компенсуючої муфти накладаються відповідні технологічні та експлуатаційні обмеження, а саме:

а) умова забезпечення необхідної чутливості спрацювання в режимі запобіжної

$$h_n - \frac{d_k}{2} \leq 0; \quad (1)$$

б) при неспіввісності з'єднаних валів для нормальної роботи пристрою повинна справджуватися умова

$$\arcsin\left(\frac{r_k + r_{21}}{2r_k + r_{21} + h_n}\right) - \alpha'_{max} \leq 0; \quad (2)$$

в) умова забезпечення стійкості стінок пазів обойми

$$\frac{T}{\pi r_k^2 D_{21}} - [\sigma_k] \leq 0, \quad (3)$$

де $[\sigma_k]$ – допустиме контактне напруження на стінках пазів.

г) умова забезпечення необхідної кількості кульок

$$\frac{\cos \rho}{(\cos \alpha - \rho)(\operatorname{tg}(\alpha - \rho) - f)} - z \leq 0, \quad (4)$$

де α – кут між напрямком дії колової сили і нормаллю від точки контакту кульки з поверхнею паза;

ρ – зведений кут тертя в парі контакту кулька-паз;

f – коефіцієнт тертя між кулькою та стінками посадочного отвору.

д) умова забезпечення необхідної кількості пазів

$$2mz - n \leq 0, \quad m = 1, 2, \dots; \quad (5)$$

е) забезпечення стабільної роботи муфти

$$\frac{2T}{zD_{21}} (\operatorname{tg}(\alpha - \rho) - f) - P_{\text{дон}} \leq 0, \quad (6)$$

де $P_{\text{дон}}$ – допустима сила тиску кульки на поверхню паза.

є) дотримання міцності пружного елемента при динамічних ударних навантаженнях (у випадку спрацювання муфти у запобіжному режимі):

$$T = \frac{\pi(2r_n)^3 [\sigma]_{\max}}{16 \operatorname{tg} \alpha_5 \left(1 + \frac{1}{2D_{52}}\right) z}, \quad (7)$$

де $[\sigma]_{\max}$ – максимальне дотичне напруження у пружному елементі.

Відповідно умови обмеження

$$\frac{2T \operatorname{tg} \alpha_5 \left(1 + \frac{1}{2D_{52}}\right) z}{\pi(2r_n)^3} \leq [\sigma]_{\max}. \quad (8)$$

$$x_3 = z = \frac{T(\operatorname{tg}(\alpha - \rho) - f)}{P_{\text{дон}} r_{21}}. \quad (9)$$

Дана методика визначення оптимальних значень елементів зачеплення запобіжно-компенсуючої муфти може бути базовим етапом проектування багатофункціональних пристроїв аналогічної конструкції. Методика проектування ґрунтується на аналізі можливих розв'язків поставленої задачі нелінійного програмування з використанням умови Куна-Таккера і дозволяє під час проектування по отриманих номограмах приймати оптимальні конструктивні параметри муфти без проведення детальних розрахунків. Використання даної методики також дозволяє зменшити матеріаломісткість муфт аналогічної конструкції на 5...12% без погіршення їх функціональних характеристик.

Література

1. Гевко, І. Б. Оптимізація конструкції запобіжно-компенсуючої муфти [Текст] / І. Б. Гевко, Р. В. Комар // Вісник Харк. держ. техн. ун-ту сільськ. госп-ва. – 2003. – Вип. 14: Підвищення надійності відновлюємих деталей машин. – С. 217-221.
2. Пат. 43244А Україна, МПК F16D3/22. Запобіжно-компенсуюча муфта / Гупка Б.В., Комар Р.В.; заявник і власник патенту Терноп. державн. техн. ун-тет ім. І.Пулюя. – №2001042849; заявл. 25.04.01; опубл. 15.11.01, Бюл. №10.

УДК 621.87

Д. Кондратюк, канд. техн. наук, В. Петренко
Вінницький національний аграрний університет

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЕКСТРУДУВАННЯ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ

D. Kondratyuk, V. Petrenko

TECHNOLOGICAL BACKGROUND EXTRUSION GRAIN MATERIALS

При екструзійній переробці зерна і зерновідходів, половина роботи шлунка тваринного виконується екструдером і тому енергія корму повністю іде на будівництво організму тварини, ефективність годівлі зростає до 50% (при звичайній годівлі тварина засвоює лише половину корму, решта проходить через шлунково-кишковий тракт і потрапляє у відходи.) При екструзуванні білок і крохмаль зерна переходить у більш доступну для організму тварин форму (засвоюваність збільшується до 90%). Складні структури білків і вуглеводів розпадаються на більш прості, клітковина - на вторинний цукор, крохмаль - до простих цукрів. За короткий час обробки сировини білок не встигає коагулювати, тобто зберігаються вітаміни і поживні властивості отриманого корму, а бактерії, інфекційні палички та грибки, знищуються. Крохмаль частково переходить в сахарозу. Екструдери успішно нейтралізують деякі мікотоксини, такі як інгібітор трипсину, уреазу та інші. Усувається або значно зменшується вплив антипоживних чинників і їхній негативний вплив на тварин. Корм виходить висококалорійним, з високим вмістом протеїну, універсальним, для всіх видів тварин і птиці.

Екструдовані корми незамінні при відгодівлі молодняку тварин: свиней, коней, ВРХ, кролів, курей, хутрових звірів і т.д. Не менш продуктивно застосування екструдату і для отримання підвищених надоїв. Екструдат, крім того, має гарні абсорбуючі властивості, тому він може служити профілактичним засобом при шлунково-кишкових розладах. У результаті використання екструдованих кормів: Підвищуються: Засвоєння кормів на 10-40%. Синтез мікробного білка в передшлункова залоза на 30%. Засвоюваність крохмалю за рахунок його розщеплення на цукру і декстрини. Надої молока на 12-18%. Середньодобові прирости на 15-20%. Знижуються: Споживання корму на 8-12%. Загибель тварин від шлунково-кишкових захворювань в 1,5 - 2 рази. Зерно переробляють в екструдері під тиском 40 - 60 атмосфер і температурі 110-170 С°, внаслідок даної комплексної обробки зерна, з екструдера виходить спучений пористий продукт у вигляді джгута (стренг). Одним з ефективних способів впливу на біохімічні показники зернових компонентів є обробка в екструдерах, в яких продукт піддається дії високого тиску і температури. Процес займає менше 30 с. За цей час сировина встигає пройти кілька- стадій обробки: теплову стерилізацію, подрібнення, змішування, зневоднення (до 50% від вихідного), стабілізацію, Текстуризація, експандування і профілювання. Екструдери можна використовувати для отримання високопоживних кормів з різних зернових (пшениці, жита, ячменю, вівса, кукурудзи), бобових культур (гороху, сої та ін), зерносумішей, овочевий дрібниці, біологічних і зерновідходів.

УДК 621.82

В. Крук, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОНСТРУКЦІЯ РЕВЕРСИВНОГО РІЗЬБОНАРИЗНОГО ПАТРОНА

V. Kryk

CONSTRUCTION REVERSIBLE SCREW CHUCK

Конструкція реверсивного різьбонарізного патрона розроблено новатором М.А.Зайцевым (авт. свід. №336096), відрізняється від існуючих тим, що конічні з'єднання виконані по типу конічних роликотішипників. Таке конструкційне рішення різьбонарізного патрона забезпечує йому надійність і стабільність в процесі роботи.

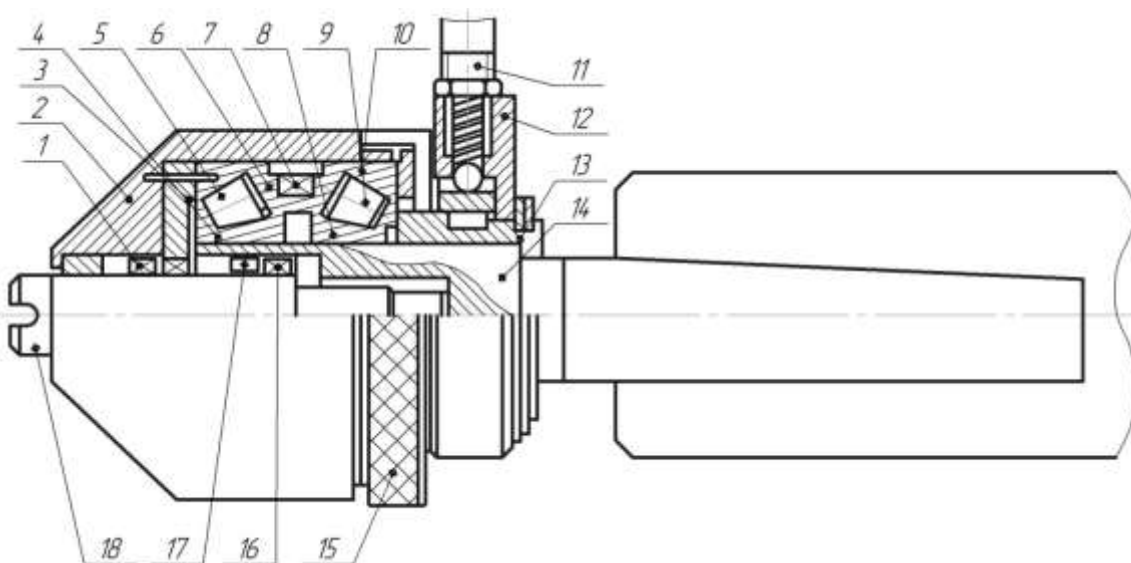


Рис. 1 Реверсивний різьбонарізний патрон

В корпусі 2 запресовані зовнішні обойми 10 конічних роликотішипників. Сепаратори 6 і 3 жорстко з'єднані між собою за допомогою кулачків 7. Подовжена частина сепаратора 13 закінчується запресованим в нього запобіжною муфтою 12 з важелем 11. На хвостовик 14 запресований у внутрішні обойми 4 і 8, які через ролики 9 і 5 передають обертання корпусу, який має кулачки 3. При переміщенні валика 18, несучого мітчик, в сторону хвостовика (в момент введення мітчика в оброблюваний отвір) кулачки 1, зв'язані з корпусом, входять в зачеплення з кулачками, що забезпечують обертання мітчика. При переміщенні патрона в осьовому і зворотному напрямку кулачки 1 і 3 виходять з зачеплення, а в зачеплення входять кулачки 16 валу 18 і кулачки 17 хвостовика 4. В цей момент вал 18 отримує обертання в зворотному напрямку, відбувається вигвинчування мітчика з отвору. Гайка 15 корпусу призначена для регулювання сил тертя між конічними роликами 9 і 5 і обоймами 4 і 8. Впровадження патрона підвищує продуктивність, усуває брак в роботі і зменшує розхід мітчиків.

УДК 621.86

Р. Лотоцький

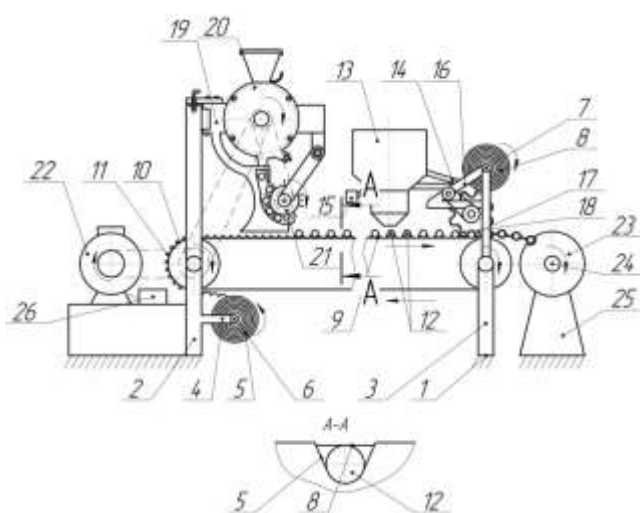
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АПАРАТ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НАСІНЕВИХ СТІЧОК

R. Lototsky

APPARATUS FOR MAKING TAPES NASINEVYH

Апарат для виготовлення насінєвих стрічок виконано у вигляді рами 1, на якій змонтовані всі вузли. З лівої сторони рами виконано ліву вертикальну стійку 2, а з правого кінця праву вертикальну стійку 3. З низу лівої вертикальної стійки 2 на



кронштейні 4 встановлена гофрована бухта 5 на осі 6 з можливістю кругового провертання. На правій вертикальній стійці 3 зверху встановлена на осі 7 гладка стрічка 8 з можливістю кругового провертання. Між лівою 2 і правою 5 вертикальними стійками встановлено стрічковий конвеєр 9. У гофрованої стрічки 5, віддаль між сусідніми виїмками 10 гофр 11 є рівною віддалі між зернинами при їх висіві у ґрунт. При її розмотуванні гофрована стрічка 5 є у взаємодії з лівим кінцем стрічкового конвеєра 9. Під бухтою гладкої стрічки

8 на кронштейні 12 встановлено формувальний зубчастий інструмент 13, в якому зуби виконані рівномірно по колу, а віддаль між зубами 14 дорівнює віддалі між сусідніми насінинами 15 розміщеними на нижній гофрованій стрічці. Зверху лівого кінця стрічкового конвеєра 9 жорстко на кронштейні 16 встановлено одно зерновий висівний апарат 17 з насіннеукладчиком 18 насінин 15 гофровану нижню стрічку 10. З лівого кінця рами 1 встановлено привід 19, за допомогою якого здійснюється привід всіх механізмів відомим способом. Намотування насінєвих стрічок з насінням здійснюється в бухту 20 на вісь 21, яка встановлена на підставках 22. Керування апаратом здійснюється з пульта керування 23.

Крім цього гофрована 5 і гладка 8 стрічки є попередньо пропитані у розчині 3 відповідними добривами і висушені.

Робота апарату здійснюється наступним чином. Гофрована висушена стрічка 5 розмотується і за допомогою скочу її кінець кріпиться до стрічки стрічкового конвеєра 9. Здійснюється відладка апарата, після якої встановлюють апарат на стенд і здійснюється процес склеювання насінєвих стрічок з насінням. Стрічковий конвеєр 9 подає гофровану стрічку 5 під висівний апарат 17, який за допомогою насіннеукладчика 18 складає насінини 15 у виїмки 10 гофр. При подальшому переміщенні з бухти 8 подається гладка стрічка 8, за допомогою формувального інструмента 13 і зубів 14 здійснюється склеювання гофрованої сторони з зернинами 15 з верхньою гладкою стрічкою 8, які покриті відповідною склеюванню речовиною відомим способом. Після чого насінєва стрічка намотується на вісь 21 в бухту 20 на підставці 22.

До переваг апарату відноситься розширення технологічних можливостей і підвищення якості виготовлення насінєвих стрічок.

УДК 621.881

І. Луців докт. техн. наук, проф., В. Волошин, канд. техн. наук, доц., В. Буховець
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**КОМБІНОВАНА СИСТЕМА ЗАТИСКУ І БАГАТОЛЕЗВОЇ ОБРОБКИ
АДАПТИВНОГО ТИПУ ТОНКОСТІННИХ ЗАГОТОВОК**

I. Lutsiv, V. Voloshyn, V. Buhovets

**COMBINED SYSTEM OF THINWALL WORK PIECES ADAPTIVE TYPE
CLAMPING AND MULTIEDGE MACHINING**

Одним з недоліків процесу токарної обробки тонкостінних заготовок є похибки форми, які виникають як при зовнішній обробці, так і при обробці отворів. Важливим компонентом, який впливає на допуск круглості тонкостінних циліндричних деталей, при точінні одно- та багатолезовим оснащенням є система затиску. Формування відхилення від форми тонкостінних циліндричних деталей є наслідком наступних трьох ефектів: пружної деформації у зв'язку із дією сил затиску; деформації внаслідок дії сил різання; залишкових напружень, викликаних процесом обробки. Всі відомі шляхи вирішення цієї проблеми вимагають визначення оптимального числа кулачків і сили затиску в кожному кутовому положенні кулачків для запобігання повертання деталі при забезпеченні деформації в межах допустимих значень. Тому для стабілізації процесу різання і зменшення деформацій заготовок, в тому числі тонкостінних, доцільно використовувати як адаптивний затиск заготовок, так і багатолезове оснащення із самоналагодженням в процесі обробки, яке б забезпечувало симетрію силового портрету технологічної обробної системи.

Основним принципом, закладеним в ідею прогресивного багатолезового оснащення, є те, що з метою регулювання перехідних процесів різання в першу чергу слід забезпечити узгодження між швидкістю подачі, яку забезпечує привід, і швидкостями подачі лез різальних інструментів. При цьому існує можливість створення в структурі верстатно-інструментального оснащення внутрішніх механізмів адаптації всієї системи до зміни умов різання. Крутильні коливання, які виникають у приводі під час кінцевих токарних операцій, призводять до коливань сили різання, а нерівномірна жорсткість затискного пристрою, що має дискретне розташування затискних елементів по контуру затиску, спричиняє зміну складових радіальних відтискань. Таким чином, забезпечується адаптація багатолезового оснащення до зміни радіальної та крутильної жорсткості підсистеми «затискний пристрій-заготовка» та незмінної радіальної жорсткості затискних пристроїв по куту повороту, оскільки це є одним із ефективних способів покращення точності та якості поверхонь.

Дослідження впливу різних факторів на діапазон затиску заготовок втулкових елементів затиску проводилося по їх напружено-деформованому стану за допомогою CAD/CAE-системи. В результаті моделювання отримані залежності діапазону затиску заготовок затискними пристроями з різними типами втулкових затискних елементів в залежності від товщини стінки та силового навантаження зі сторони приводу затиску. Як свідчать результати моделювання, із збільшенням тиску в системі адаптивного затиску діапазон затиску збільшується, причому ця залежність є лінійною. Також отримані діаграми вібробійкості системи багатолезової обробки, які наглядно ілюструють збільшення запасу динамічної стійкості по граничній стружці для багаторізевого точіння адаптивного типу тонкостінних заготовок.

УДК 621.941.2-229.323

І. Луців, докт. техн. наук., проф., В. Волошин, канд. техн. наук, доц., Р. Бица, аспірант
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГНУЧКОСТІ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ ШЛЯХОМ АДАПТАЦІЇ ЗАТИСКНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТОКАРНИХ ПАТРОНІВ ДО ПОВЕРХНІ ЗАТИСКУ

I. Lutsiv, V. Voloshyn, R. Bytsa

FLEXIBILITY PROVIDING OF LATHE MACHINE BY THE ADAPTATION OF CLUMPING ELEMENTS TO CLAMPING SURFACE

Оскільки основним елементом токарних патронів є затискні кулачки, то вони повинні відповідати ряду вимог, виконання яких забезпечує тривалу та надійну роботу обладнання для токарної обробки і створених на його основі модулів і автоматизованих верстатних систем. При цьому однією з основних вимог, яка ставиться до затискних елементів (ЗЕ), є гнучкість, що полягає у здатності їх переналаштування відповідно до зміни виробничої ситуації, можливості переходу з робочого стану для виготовлення деталі одного типорозміру в інший робочий стан, для виготовлення деталі другого типорозміру. Гнучкість визначається універсальністю, що характеризує потенційні можливості адаптації ЗЕ, та мобільністю, що характеризує час адаптації затискного пристрою при переході на виготовлення виробу іншого типорозміру. Таким чином доцільним є забезпечення гнучкості токарного обладнання за рахунок використання затискних елементів адаптивного типу.

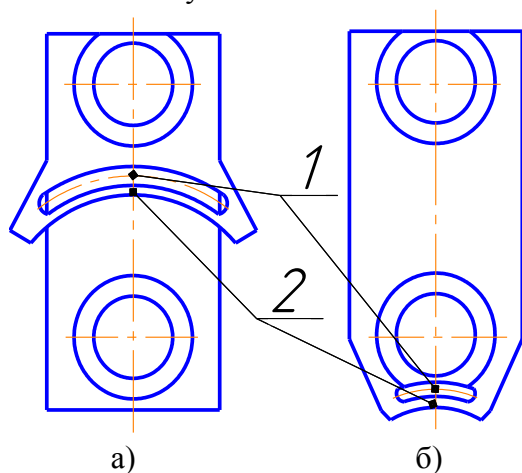


Рис.1. Затискні елементи адаптивного типу

З використанням евристичних методів пошуку технічних рішень нами запропоновані нові конструкції ЗЕ, які адаптуються до поверхні затиску, для оснащення токарних патронів шляхом створення зон деформації в їхній конструкції (поз.2 на рис.1), які в свою чергу утворюються внаслідок введення в конструкцію кулачків пустот (поз.1 на рис.1). Моделювання і оцінка напружено-деформованого стану даних елементів затиску здійснювалося за допомогою відомих пакетів прикладних програм автоматизованого проектування та інженерного аналізу. Це дозволило на основі результатів моделювання отримати об'єктивну картину напружено-деформованого стану. Конструкція ЗЕ зображеного на рис.1 а передбачає охоплення оброблюваних діаметрів в діапазоні 50-60мм, а елемента, показаного на рис.1 б, відповідно в діапазоні 20-30мм. Аналіз напруженого стану зони деформації кожного із ЗЕ в різних діапазонах діаметрів при дії заданих сил затиску, характерних для процесу чистової токарної обробки, показав, що затискна частина працює в зоні пружних деформацій і забезпечує в заданому діапазоні діаметрів її повний контакт із заготовкою, що дозволяє зменшити поверхневі тиски на поверхню деталі за рахунок більшого кута охоплення та не пошкодити оброблену поверхню. З метою експериментального підтвердження результатів моделювання за допомогою САД/САЕ-систем виготовлені дослідні зразки адаптивних ЗЕ та планується проведення експериментальних досліджень.

УДК 678.029

І. Луців, докт. техн. наук., професор, Д. Дячук, аспірант
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ РІЗАННЯМ ПОЛІМЕРНО-КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ

I. Lutsiv, D. Dyachuk
MAIN FEATURES OF POLYMER-COMPOSITE MATERIALS MACHINING

Використання полімерно-композитних матеріалів в машинобудуванні дає значний економічний і технічний ефект. Значна частина пластмас випускаються промисловістю і вигляді дисків, плит, стержнів, втулок та інших напівфабрикатів, із них велика кількість деталей виготовляється обробкою різанням.

Полімерно-композитні матеріали, що використовуються у машинобудуванні мають специфічні особливості, порівняно з металічними. Це, зокрема, висока твердість наповнювача полімерно-пластичних матеріалів, яка може перевищувати твердість інструментальних матеріалів і спричиняти абразивну дію на інструмент. Спостерігається анізотропія структури матеріалу, у тому числі його механічних і фізичних властивостей, яка впливає на процеси стружкоутворення, що буде різним при обробці вздовж і поперек волокон і на якість поверхні, що отримується шляхом різання. Існуюча низька теплопровідність та теплостійкість матеріалу спричиняє поганий відвід тепла з зони різання зі стружкою і, як наслідок, основна доля тепла відводиться через інструмент що може приводити до перегріву інструменту. Істотним є те, що високі пластичні властивості матеріалу впливають на точність різання. Окрім того, полімерно-пластичний матеріал має високу здатність до водопоглинання, що накладає обмеження на використання МОР при різанні.

Таким чином, внаслідок особливостей полімерно-композитних матеріалів їх механічна обробка суттєво відрізняється від аналогічної обробки металів. Для отримання якісних і точних по розмірах деталей необхідне не тільки надійне і точне верстатно-інструментальне оснащення, але й оптимально розрахована технологія виготовлення з мінімізації енергетичних затрат. У зв'язку з цим вирішення важливої науково-прикладної задачі підвищення ефективності обробки деталей із полімерно-композитних матеріалів можливе зокрема за рахунок вдосконалення самоналагоджувального багатолезової верстатно-інструментального оснащення адаптивного типу.

В цьому аспекті нами запропоновано ряд пристроїв для обробки деталей із полімерно-композитних матеріалів, зокрема, їх зовнішніх і внутрішніх поверхонь, торцевих поверхонь, поверхонь деталей типу «труб» та інших. Принцип роботи такого оснащення полягає у звільненні одного, чи декількох лез від жорсткого зв'язку із корпусом пристрою та забезпеченні цим лезам умови самостійної взаємопов'язаної кінематики. При цьому можливе адаптування кожного леза щодо дефомації заготовки в зоні різання та кінематичної поведінки сусіднього чи сусідніх лез.

При компонуванні елементів таких багатолезових пристроїв для обробки полімерно-композитних матеріалів можуть використовуватись різні схеми: всі різальні леза активні; одне із лез пасивне, а інші - активні; леза - попарно активні і пасивні; одне лезо пасивне, а інші - його супутники; леза послідовно активні чи пасивні; леза опозитено активні чи пасивні. Взаємозумовлений рух різальних лез може відбуватись за рахунок втсановлення між лезами кінематичного міжінструментального зв'язку - механічного, гідравлічного, мехатронного. Компонування схем таких пристроїв залежить від типу поверхонь, що обробляються, конфігурації деталей із полімерно-композитних матеріалів та інших факторів.

При обробці адаптивного типу полімерно-композитних матеріалів за допомогою вказаних багатолезових пристроїв можливі також різні схеми зняття шару матеріалу, зокрема: а) поділу подачі; б) поділу глибини зрізаного шару; в) поділу об'єму зрізаного матеріалу; г) комбінації таких методів.

УДК 621.33

О. Ляшук, канд. техн. наук, Р. Чвартацький, Ю. Тарасюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КАНАТНИЙ СКРЕБКОВИЙ ТРАНСПОРТЕР ПОСІВНИХ МАТЕРІАЛІВ

О. Lyashuk, R. Chvartatskyu, Yu. Tarasyuk

WIRE ROPE SCRAPER SEEDS

В сільськогосподарському виробництві важливою проблемою є зменшення травмування насінєвих матеріалів шляхом створення принципово нових типів машин і механізмів. Нами розроблена конструкція скребкових транспортерів, яка позбавлена вище вказаних недоліків і зображена на рис. 1.

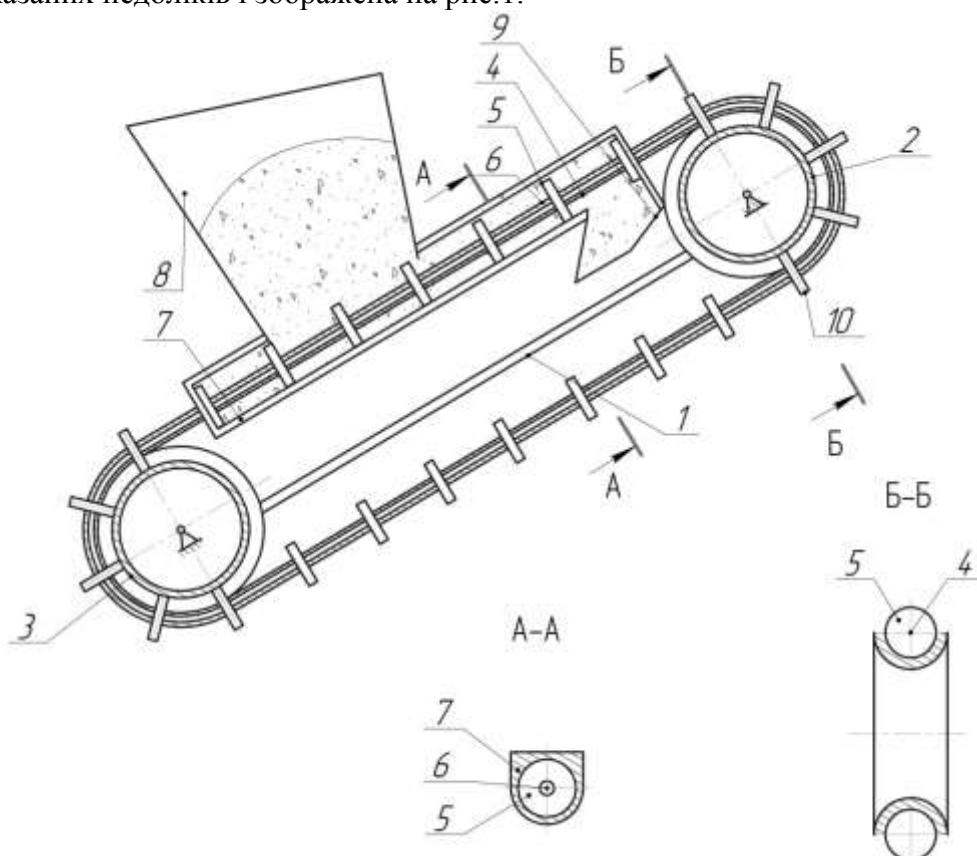


Рис.1 Скребковий транспортер

Скребковий транспортер складається з основи 1 на якій встановлений привідний шків з гумовим обручем 3, а на шківі встановлено нескінченний сталевий канат 4. На нескінченному сталевому канаті 4 нанизано скребки 5 і дистанційні гумові пальці 6.

На основі 1 встановлено жолоб 7 над яким встановлена завантажувальна лінійка 8. В кінці жолоба 7 встановлена напрямна труба 9. На основу 1 встановлена підтримуюча планка 10.

Робота скребкового транспортера здійснюється наступним чином. При обертанні привідного шківця 2 нескінченний сталевий канат 4 з скребками 5 і дистанційними гумовими пальцями 6 переміщається по жолобу 7. Через завантажувальну лінійку 8 зерно подається в жолоб 7 і захоплюється скребками 5, пересувається по ньому до кінця і зсипається в напрямну трубу 9.

До переваг відноситься простота конструкції, малі затрати при виготовленні та мала металомісткість.

УДК 621.86

Т. Навроцька

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАМІРУ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ШНЕКІВ

T. Navrotska

DEVICE FOR MEASUREMENT OF STRUCTURAL PARAMETERS SCREW

Шнекомір виконано (рис. 1) у вигляді нерухомої 1 і рухомої 2 губок товщина яких є більшою крока шнека і штанги 3, яка жорстко з'єднана з нерухомою губкою 1. На штанзі 3 встановлена рухома рамка 4 з ноніусом 5, яка переміщується по штанзі, з низу якої виконана рейка 6, яка є у взаємодії з шестернею 7 з можливістю кругового провертання. Шестерня 7 центральним отвором 8 жорстко встановлена на вісь 9 разом з конічним ноніусом 5 з можливістю кругового провертання в рухомій рамці 4. Остання

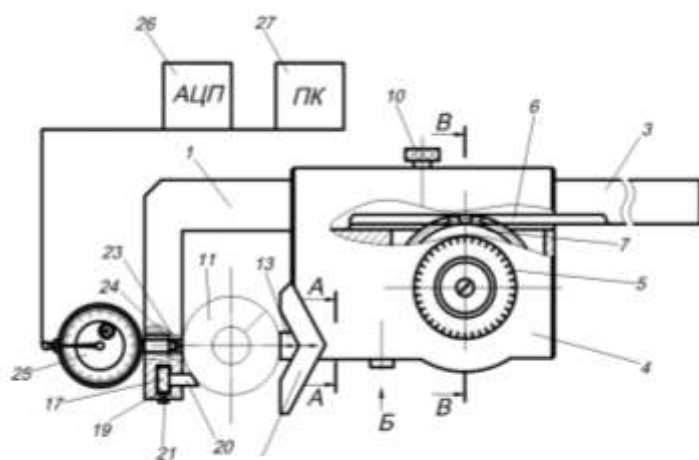


Рис.1 Шнекомір

на штанзі жорстко кріпиться стопорним гвинтом 10, а між губками 1 і 2 встановлено вимірювальний шнек 11 у вигляді гвинтового робочого органу. По середині довжини рухомої губки 2 в сторону вимірювальної деталі 11 встановлено прямокутну базуючу призму 12 при вершині якої встановлено плаваючий вимірювальний елемент 13, який є у взаємодії з зовнішнім діаметром шнека 11. Плаваючий вимірювальний елемент виконано довжиною рівною довжині губки і жорстко кріпиться до штанги 14 яка є у взаємодії з пазом 15 який виконаний внизу рухомої рамки 4 і фіксується стопорним гвинтом 16. Плаваючий вимірювальний елемент має два крайніх положення, в одному з них він повністю ховається для базування вимірювальної деталі 11 у призмі 12, а у іншому він повністю виходить для заміру діаметра вимірювальної деталі 11. Для заміру кроку шнека 11 служить штанга 17, на якій нанесено шкалу ноніуса 18, яка є у взаємодії з Т-подібним пазом 19, який виконано знизу нерухомої ніжки 1 по її довжині. Індикатор 20 жорстко кріпиться до штанги 17 і є у взаємодії з сусідніми витками шнека при осьовому переміщенні штанги. Остання фіксується стопорним гвинтом 21 і радіальними упорами 22. Також у нерухомій губці 1 виконано ступінчатий отвір 23, який є у взаємодії з ніжкою 24 профілометра 25, з можливістю підключення разом з нерухомою і рухомою губками до аналогово-цифрового перетворювача 26 і ПК 27 для заміру конструктивних параметрів шорсткості поверхні вимірювальної деталі. Робота шнекоміра здійснюється наступним чином. Губки 1 і 2 своїми площинами контактують з зовнішнім розміром шнека 11. При цьому останній базується з прямокутною базуючою призмою 12. За допомогою шестерні 7, яка приводить рухому рамку 4 з ноніусом 5 переміщуються вліво для забезпечення контакту губок з зовнішнім діаметром шнека 11. При збільшенні зусилля провертання більше потрібного спрацьовує відомий механізм трішотки конічного ноніуса 5. Забір кроку здійснюють штангою 17 за допомогою упора 20, які переміщують штангу і упор між сусідніми витками і стопорним гвинтом 21.

До переваг шнекоміра відноситься розширення технологічних можливостей і здійснення замірів і крока шнека.

УДК 621.923

А. Несхозієвський

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

АНАЛІЗ ВПЛИВУ СПОСОБІВ КРІПЛЕННЯ ДЕКЕЛЮ ОФСЕТНОГО ЦИЛІНДРУ АРКУШЕВИХ ТА РУЛОННИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН НА ПОКАЗНИКИ НАДІЙНОСТІ

А. Несхозієвський

АНАЛІЗ ВПЛИВУ СПОСОБІВ КРІПЛЕННЯ ДЕКЕЛЮ ОФСЕТНОГО ЦИЛІНДРУ АРКУШЕВИХ ТА РУЛОННИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН НА ПОКАЗНИКИ НАДІЙНОСТІ

Приріст швидкості друку аркушевих та рулонних офсетних друкарських машин, що відбувся за останні 10-12 років, суттєво змінив вимоги як до якості обробки поверхонь деталей, так і матеріалів, що використовуються у даному технологічному процесі. Як відомо, останньою та найкритичнішою ланкою при перенесенні фарби на відбиток в офсетному способі друку є декель, зокрема – офсетне гумово-тканинне полотно (далі – ОГТП). Коректне та надійне кріплення ОГТП на офсетному циліндрі сьогодні є обов'язковою вимогою безаварійної експлуатації поліграфічного обладнання. У разі порушення роботи систем затискання, ОГТП може виривати з посадочних місць та потрапляти до зони друкарського контакту. Це призводить до розклинення циліндрів, можливого порушення їх синхронності з роботою центрального приводу та механічних ушкоджень.

Розробка широкого переліку моделей від різних виробників офсетних друкарських машин не була стандартизованою, а перед інженерами не ставилася задача уніфікації вузлів затискання та утримання ОГТП. Тому існує більше 100 комбінацій систем затискання ОГТП, що можуть використовувати різні профілі планок.

У результаті аналізу було визначено три основні групи систем затискання:

- системи з використанням ексцентрикового механізму та армованих ОГТП;
- системи з використанням прижимної планки та армованих ОГТП;
- комбіновані системи з використанням навісних планок для ОГТП.

В залежності від типу системи розроблено рекомендації щодо їх безпроблемної експлуатації та надані рекомендації щодо армування ОГТП. Зокрема, існує два види профілів для ОГТП – алюмінієві та сталеві. Їх кріплення рекомендується проводити під статичним навантаженням не менше 100 т., при цьому обов'язковим є використання двокомпонентних клеїв для збільшення якості кріплення профілю до ОГТП. Експериментальні дослідження показали, що найбільш ефективним є використання клеїв на основі суміші: дифенілолпропан-А, дифенілолпропан-Ф (Хі, N), поліаміноамід, нонілфенол та триметилгексан-1,6-діамін.

У рамках проведеного дослідження було також враховано вплив типу матеріалу профілю на якість кріплення. Встановлено, що найбільш надійним з точки зору експлуатаційних властивостей є використання сталевих перфорованих профілів з оцинкованою поверхнею.

Встановлено взаємозв'язки та ступінь впливу способів кріплення декелю офсетного циліндру аркушевих та рулонних друкарських машин на показники надійності, зокрема, визначено перелік рекомендованих розмірів та товщин профілів для кожної моделі аркушевих та рулонних машин. Визначено рекомендовані технологічні режими армування ОГТП та їх затискання на офсетних циліндрах.

УДК 621.914

М. Пилипець, М. Левкович

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛ В ПРОЦЕСІ НЕПЕРЕРВНОГО НАВИВАННЯ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК

М. Пилипець, М. Левкович

ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛ В ПРОЦЕСІ НЕПЕРЕРВНОГО НАВИВАННЯ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК

Процес навивання спіралей зі стрічки з неперервним її сходженням з оправи полягає в тому, що захоплення і просування стрічки здійснюють активні сили тертя.

В процесі навивання одного неповного витка, коли сила підтискання Q захоплювальної втулки достатня, умови згинання в пристрої практично такі ж, як і в навиванні на гвинтову оправу. На поверхнях втулок виникають зусилля тертя F від осьової сили Q . В подальшому під впливом навитих витків втулка, що захоплює стрічку, відсувається і витки стрічки, розміщені між втулками сприймають зусилля притискання.

Згідно з результатами експериментальних досліджень зусилля навивання P і розтягувальна сила N досягають свого максимуму (P_{max} та N_{max}) в момент прокручування оправи на $1/6 \dots 1/4$ оберту, а далі практично залишаються незмінними.

Отже, на першому етапі буде зростати сила P у межах від P_{PP} до P_{MAX} , де P_{PP} – сила радіального притиску. Відповідно N буде збільшуватися від $P_{PP}(\mu_p + \mu_0)$ до N_{MAX} приблизно за лінійною залежністю.

Отже, сила тертя від осьового переміщення першої чверті витка буде

$$F_{\frac{\pi}{2}} = \mu_0 H_0^4 \sqrt{\frac{R}{r}} \left(\frac{\sigma_{r0} + \sigma_{\frac{\pi}{2}}}{2} \right) \frac{\pi r}{2} = \mu_0 \frac{\pi}{4} (P_{PP}(\mu_p + \mu_0) + N). \quad (1)$$

Далі на біглій ділянці з параметром φ , в межах від $\frac{\pi}{2}$ до φ , сила тертя буде

$$F_{\varphi} = \left(\varphi - \frac{\pi}{2} \right) \mu_0 N \quad (2).$$

Враховуючи швидкість обертання оправи знаходимо швидкість v_z подачі стрічки в зону деформування і визначивши довжину зони пластичного деформування нижнього ребра стрічки l , на якій виникає реакція T , що протидіє силі P ($T = P$), яка згинає заготовку визначимо силу тертя в зоні пластичного деформування від дії сили згинання P

$$F_{PZ} = \mu_0 \int_0^l \frac{v_z P}{\sqrt{v_{відн}^2 + v_z^2}} dx = \mu_0 \int_0^l \frac{p dx}{\sqrt{\left[\frac{2\pi B r (l-x)}{H l^4 \sqrt{Rr} (\sqrt{R} + \sqrt{r})} \right]^2 + 1}}. \quad (3)$$

Силу F_{PZ} за цієї умови можна подати як складову рівнодійної F_p вздовж осі Oz :

$$F_{PZ} = \mu P \sin \delta, \quad (4)$$

де δ – кут нахилу рівнодійної F_p до площини навивання.

Отже, в загальному випадку сила зміщення витків уздовж вісі Oz із сторони клинової поверхні буде дорівнювати

$$Q = F_{BT} + F_{\frac{\pi}{2}} + F_{\varphi} + F_{Pz} \quad (5)$$

Що забезпечить процес неперервного навивання заготовок для виготовлення та відновлення деталей і спіралей шнеків у різних типах виробництв, а також в умовах ремонтних майстерень.

УДК 621.86

М. Пилипець докт. техн. наук., проф., І. Кучвара

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАВИВАННЯ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК АКТИВНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

М. Pulupetc, I. Kuchvara

DEVICE FOR PROFILE ACTIVE OPERATIVE MEMBERS SCREW BLANKS WINDING

Важливим елементом активних робочих органів очисників є профільна гвинтова поверхня робочої спіралі. Виготовлення профільних, а саме еліптичних гвинтових заготовок, пропонується пристрій поданий на рис. 1.

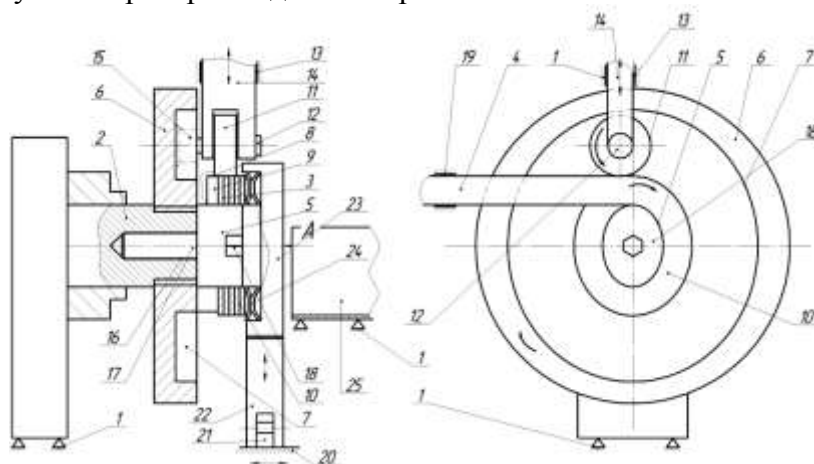


Рис. 1 Пристрій для навивання профільних гвинтових заготовок

Пристрій виконано у вигляді шпиндельного вузла 1, в якому закріплена ступінчаста оправка 2, торцева поверхня якої виконана у вигляді одного витка 3 гвинтової поверхні з кроком рівним товщині смуги 4, а у більшій ступені профільної оправки 5 виконано осьовий паз для фіксації кінця смуги 4.

На кінці оправки 2 на шліцах жорстко встановлено копір-кулачок 6 з правого торця якого виконана циліндрична виточка 7, яка відповідає еквідистанті профільної оправки 5, параметри якої виконано розмірами меншими параметрів навивної профільної заготовки з врахуванням її відпружинення. Крім цього профільна оправка конусної форми в сторону сходження навивної заготовки під кутом $1...3^\circ$ для зручності її сходження з оправки. На торцевій частині копір-кулачка 6 виконано осьовий паз 8, для фіксації смуги 4 відігнутих кінцем 9.

Радіальне притискування смуги 4 і гвинтової заготовки 10 здійснюється роликом 11, який встановлено на вісь 12 з можливістю кругового провертання і осьового переміщення в направляючих 13. Для направлення смуги 4 в зону формоутворення використовують механізм направлення 19 з подаючими роликами відомої конструкції на кресленні не показано.

В зоні формоутворення пристрою на поздовжньому супорті 20 шарнірно встановлено відкидний притискний елемент 22, у верхній частині якого виконана пустотіла циліндрична головка 23 з внутрішнім отвором діаметром більшим зовнішнього діаметра гвинтової заготовки 10, для встановлення притискних тарілчастих пружини 24, які служать для створення притискної сили для навивання перших 2...3 витків. Для направлення гвинтової заготовки 10 великої довжини служить жолоб 25, встановлений в зоні формоутворення.

УДК 621.914

М.Пилипець, В. Паньків

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НАНОТЕХНОЛОГІЯ В ПРОЦЕСІ ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

M. Pulupetc, V. Pankiv

NANOTECHNOLOGY IN THE MANUFACTURING PROCESS OF HELICAL PARTS

В сучасних умовах висока конкурентоспроможність гвинтових робочих органів може бути забезпечена в першу чергу за рахунок поліпшення якості, зниження витрат на їх виготовлення і вдосконалення технологій їх виготовлення. Це обумовлено зокрема великою кількістю процесів їх виготовлення з низькоякісних матеріалів, що тягне за собою зниження термінів їх служби. Відомі методи поверхневого зміцнення не завжди забезпечують цей процес для низькоякісних матеріалів. Тому перспективним є застосування нанотехнологій для такого зміцнення.

Нанотехнологія – міждисциплінарна область фундаментальної і прикладної науки і техніки, що має справу з сукупністю теоретичного обґрунтування, практичних методів дослідження, аналізу і синтезу, а також методів виробництва і застосування продуктів із заданою атомарною структурою шляхом контрольованого маніпулювання окремими атомами і молекулами. Відправним пунктом нових високих технологій є нові матеріали, механо-фізико-хімічні ефекти і процеси. Орієнтація виробництва на нові технології різного рівня характеризується тенденціями використання специфічних і функціональних властивостей нових матеріалів, підвищенням продуктивності процесів в граничних областях технологій, технічним інтелектом устаткування і здатністю пристроїв до перетворення. Із зменшенням розміру частинок в ультра дисперсних середовищах за сприятливих умов значно поліпшуються їх механічні властивості підвищується твердість, міцність і пластичність, збільшується межа текучості, знижується поріг холодноламкості. Якщо розміри наночасток менше критичних довжин, які характеризують багато фізичних явищ, вони можуть володіти унікальними властивостями, не властивими об'ємним тілам з таких же речовин. Розвиток нанотехнологій обіцяє масове розповсюдження нових конструкційних матеріалів з унікальними властивостями і характеристиками. Виявилось, що управляти експлуатаційними властивостями конструкційних матеріалів можна не тільки введенням легуючих компонентів, але і за допомогою деформації будь-якого характеру. при такій дії відбувається дроблення неметалічних включення. Традиційний відпал, відпуски є ні що інше, як нанотехнології в металургії. В результаті подібних дій вдається отримати сталі, у яких висока міцність поєднується з пластичністю, тобто саме ті властивості, які не вистачає в машинобудуванні а нанотехнології дозволяють успішно отримувати такі матеріали.

У перспективі, тай вже сьогодні створені надміцні матеріали на основі нанотехнологій, які застосовуватимуться в машинобудуванні. Технологічні методи зміцнення поверхневих шарів ГЗ, з використанням нанотехнологій, забезпечуючи зміну їх механічних властивостей, відіграють важливу роль у створенні ГРО для транспортування абразивних матеріалів з підвищеною зносостійкістю і довговічністю.

Упровадженню у виробництво зміцнення нанотехнологіями, що забезпечують одержання зносостійких структур, передують моделювання роботи, установлення впливу зовнішніх чинників на їх працездатність, вивчення процесів, які розвиваються на поверхнях тертя, зміцнених досліджуваними покриттями.

УДК 621.86

В. Пришляк канд. техн. наук

Вінницький національний аграрний університет

УСТАНОВКА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НАСІНЕВИХ СТРІЧОК

V. Pryshlyak

PLANTS FOR MANUFACTURING NASINEVYH TAPES

Установка для виготовлення насінєвих стрічок виконано у вигляді рами 1, на якій змонтовані всі вузли. З лівої сторони рами виконано ліву вертикальну стійку 2, а з правого кінця праву вертикальну стійку 3. З низу лівої вертикальної стійки 2 на кронштейні 4 встановлена гофрована бухта 5 на осі 6 з можливістю кругового провертання. На правій вертикальній стійці 3 зверху встановлена на осі 7 гладка стрічка 8 з можливістю кругового провертання. Між лівою 2 і правою 5 вертикальними стійками встановлено стрічковий конвеєр 9. У гофрованій стрічці 5, віддалі між

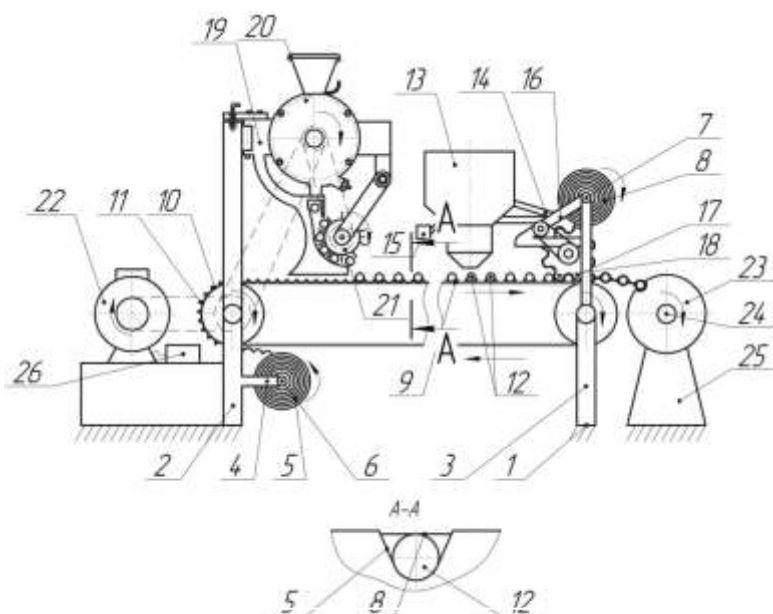


Рис. 1 Установка для виготовлення насінєвих стрічок

сусідніми виїмками 10 гофр 11 є рівною віддалі між зернинами при їх висіві у ґрунт. При її розмотуванні гофрована стрічка 5 є у взаємодії з лівим кінцем стрічкового конвеєра 9. Крім цього по ходу руху стрічкового транспортера 9 на якому встановлена гофрована стрічка 5 з насінною 12, наприклад цукрового буряка і дозою мінерального добрива 13, яка подається з дозатора 13 відомої конструкції, який встановлено на кронштейні 14 під гофрованою стрічкою 5 над стрічковим транспортером 9. Подача мінерального добрива здійснюється в автоматичному режимі від фото елементів 15, який жорстко встановлений до низу дозатора, відомим способом, а з лівого кінця над стрічковим конвеєром жорстко на кронштейні встановлено апарат з виходом зернин в гнізда сферичних виїмок, а другий апарат внесення мінеральних добрив 13 відомої конструкції встановлено на другому кронштейні по ходу руху конвеєрної стрічки, який працює від фотоелемента, який встановлений внизу під ним. Під бухтою гладкої стрічки 8 на кронштейні 16 встановлено формувальний зубчастий інструмент 17, в якому зуби виконані рівномірно по колу, а віддалі між зубами 18 дорівнює віддалі між сусідніми насінинами 12 розміщеними на нижній гофрованій стрічці. Зверху лівого кінця стрічкового конвеєра 9 жорстко на кронштейні 19 встановлено одно зерновий висівний апарат 20 з насіннеукладчиком 21 насінин 12 у гофровану нижню стрічку 10. З лівого кінця рами 1 встановлено привід 22, за допомогою якого здійснюється привід всіх механізмів відомим способом. Намотування насінєвих стрічок з насінням здійснюється в бухту 23 на вісь 24, яка встановлена на підставках 25. Керування апаратом здійснюється з пульта керування 26.

УДК 621.793.927.7

Ч. Пулька докт. техн. наук, проф., В. Гаврилюк, В. Сенчишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АВТОМАТИЧНА ЛІНІЯ ДЛЯ ІНДУКЦІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ СТАЛЕВИХ ДИСКІВ

Ch. Pulka, V. Gavryliuk, V. Senchyshyn

AUTOMATIC LINE FOR INDUCTION SURFACING OF THIN STEEL DISCS

Важливою умовою розвитку техніки на сьогоднішній день є механізація і автоматизація виробничих процесів, що дозволить підвищити продуктивність і якість праці за рахунок зменшення впливу людського фактору безпосередньо при виробництві.

Індукційне наплавлення відіграє важливу роль при відновленні спрацьованих та виготовленні нових деталей машин, завдяки його високій продуктивності та придатності до нескладної автоматизації та механізації процесу. Авторами розроблена автоматична потокова лінія для індукційного наплавлення одночасно по всій робочій поверхні тонких сталевих дисків зносостійкими порошкоподібними твердими сплавами, загальний вигляд якої представлений на рис. (а, б) [1].

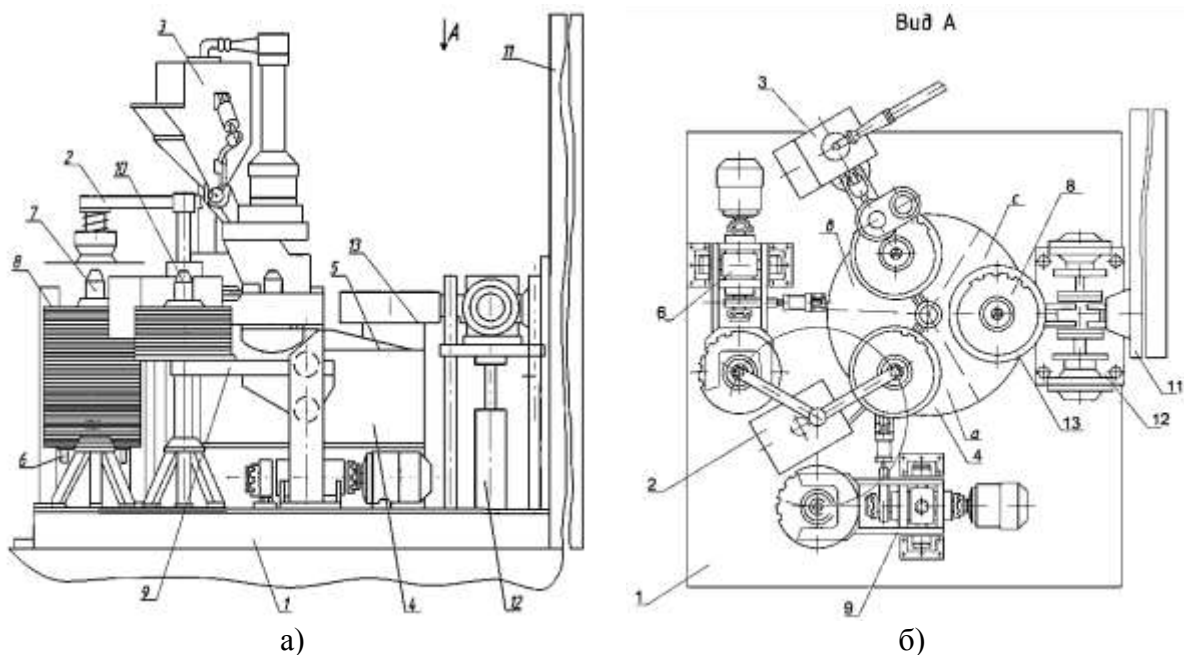


Рис. Загальний вигляд автоматичної лінії: а) вигляд збоку; б) вигляд зверху; 1 – основа; 2 – механізм завантаження-розвантаження дисків; 3 – механізм засипання і повернення шихти; 4 – механізм переміщення дисків (а – позиція завантаження-розвантаження дисків, б – позиція засипання шихти, с – позиція наплавлення); 5 – механізм горизонтальних коливань; 6 – механізм поштучного видавання; 7, 10 – змінні касети; 8 – тонкі диски; 9 – механізм приймання; 11 – високочастотний генератор; 12 – пристрій для під'єднання клем індуктора до генератора; 13 – двовиткові кільцеві індуктори

За допомогою механізму завантаження-розвантаження дисків здійснюється подача деталей (дисків) із змінної касети механізму поштучного видавання на механізм переміщення, який представляє собою обертаючий стіл умовно розділений на три

позиції: *a* – завантаження-розвантаження дисків, *b* – засипання шихти, *c* – наплавлення, де проходить виконання зазначених технологічних операцій і оснащений електричним приводом, за допомогою якого здійснюється його обертання на заданий крок для можливості виконання певних операцій на відповідних позиціях. Необхідно відзначити, що в якості наплавлюваного матеріалу використовується шихта, яка представляє собою суміш зварювального флюсу і порошкоподібного твердого сплаву на залізній основі марки ПГ-С1 (сормайт 1), її нанесення на поверхню диска відбувається на позиції засипання механізмом засипання і повернення шихти. З метою підвищення експлуатаційних характеристик наплавленого шару металу, в порівнянні із традиційною схемою наплавлення, використовується вібрація, яка здійснюється механізмом горизонтальних коливань, який спрацьовує в момент спікання шихти з основним металом [2,3]. Потім після виконання наплавлення, за допомогою механізму завантаження-розвантаження відбувається захоплення вже готового диска на однойменній позиції та подача його у змінну касету механізму приймання готових дисків. Далі все аналогічно попередньому опису процесу і так цикл роботи автоматичної потокової лінії повторюється заново. В якості джерела живлення процесу індукційного наплавлення використовується високочастотний ламповий генератор марки ВЧГ6-60/0,44 із частотою 440 кГц, що дозволяє виконувати наплавлення тонких деталей, оскільки висока частота забезпечує прогрівання поверхневих шарів деталі, тобто невисока глибина проникнення струму в основний метал [4]. Даний високочастотний генератор взаємодіє із робочими органами – двовитковими кільцевими індукторами прямокутного поперечного перерізу за допомогою спеціального пристрою для під'єднання клем.

Необхідно відзначити, що оригінальність конструкції даної автоматичної потокової лінії полягає в тому, що вперше у вітчизняній практиці застосування одночасного індукційного наплавлення, робочі органи – індуктори не жорстко з'єднані з високочастотним генератором, а за допомогою спеціального пристрою для під'єднання клем.

Автоматична потокова лінія для наплавлення тонких сталевих дисків методом одночасного індукційного наплавлення дозволяє автоматизувати даний процес, що відповідає умовам підвищення продуктивності праці та зменшення впливу людського фактору безпосередньо у виробництві, а горизонтальна вібрація сприяє покращенню експлуатаційних характеристик наплавленого шару металу, таких як зносостійкість та стабільність товщини наплавлення у порівнянні із традиційною схемою виконання даного процесу.

Література:

1. Позитивне рішення на видачу патенту по заявці №u2014 06882 від 19.06.2014 р.
2. Пулька Ч.В. Совершенствование оборудования и технологии индукционной наплавки / Пулька Ч.В., Гаврилюк В.Я., Сенчишин В.С. // Сварочное производство, №4. – 2013. – С. 27–30.
3. Poulka Ch.V. Improving induction surfacing equipment and technology / Poulka C.V., Gavriluk V.Ya., Senchishin V.S. // Welding International, Vol. 28. No 4., 2014. – P. 320-323.
4. Ткачев В.Н. Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин / В.Н. Ткачев. – М.: Машиностроение, 1971. – 264 с.

УДК 621.791.927.7

Ч. Пулька, докт. техн. наук, проф., В. Сенчишин, В. Гаврилюк, М. Шарик
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ ВІБРАЦІЙ В ЗВАРЮВАННІ ТА СПОРІДНЕНИХ ПРОЦЕСАХ І ТЕХНОЛОГІЯХ

Ch. Pulka, V. Senchyshyn, V. Gavryliuk, M. Sharyk
**APPLICATION OF VIBRATIONS IN WELDING AND ALLIED PROCESS AND
TECHNOLOGIES**

На сучасному етапі розвитку зварювального виробництва, багато вітчизняних та зарубіжних вчених займаються розробленням нових або вдосконаленням існуючих способів і технологій зварювання та споріднених процесів. Основною проблемою яка в даний час вирішується є підвищення ресурсу роботи та надійності зварних деталей і вузлів з найменшими затратами на технологічні процеси та матеріали.

В даний час широке застосування в техніці, а особливо при зварюванні та наплавленні знайшли технологічні процеси з використанням вібрації.

Для зменшення частки основного металу в наплавленому та покращення стабільності процесу було запропоновано вібродугове наплавлення. Суть даного способу полягає в тому, що електрод піддають вібрації, зумовлюючи багаторазові короткі замикання зварювального кола, це покращує стабільність процесу за рахунок частих збурень дугових розрядів у моменти розривання кола та сприяє перенесенню електродного металу малими порціями. Амплітуда коливань електродного дроту становить 0,75 – 1,0 діаметра електрода.

Так з метою підвищення зносостійкості та якості наплавленого металу деталей ґрунтообробних машин було запропоновано застосовувати віброоброблення деталей після наплавлення. Суть даного методу полягає в тому, що на напавлений шар послідовно наносять велику кількість мікроударів, з відповідною частотою та амплітудою 0,5 мм на протязі 20 секунд, викликаних дією коливань оброблювального інструменту. Основними перевагами при використанні даної технології є утворення рівномірної і більш дрібнозернистої структури в наплавленому шарі металу, за рахунок чого підвищується твердість наплавленого металу на 25%.

Також технологію віброоброблення застосовують при виготовленні зварних з'єднань нафтогазового обладнання. Дана технологія полягає в тому, що в процесі зварювання деталі піддають вібрації амплітудою 0,4...0,6 мм з частотою коливань 50 Гц, це дозволяє підвищити довговічність та ударну в'язкість зварних з'єднань відповідно в 4 та 2 рази за рахунок зниження рівня залишкових напружень і деформацій, які виникають після зварювання, а також утворення дрібнозернистої структури металу шва і біля шовної зони [1].

Підвищення зносостійкості процесу наплавлення і зменшення деформацій можна за допомогою введення додаткових технологічних операцій, наприклад вібрації, які призводять до подрібнення структури наплавленого шару металу, що в свою чергу підвищує зносостійкість за рахунок більш сприятливого розподілу карбідів в наплавленому металі. Авторами розроблена нова технологія [2-4] індукційного наплавлення зносостійкими порошкоподібними твердими сплавами тонких плоских деталей з використанням горизонтальної та вертикальної вібрацій з відповідною частотою та амплітудою коливань. Результати показали, що зносостійкість підвищується з 2,16 до 3,1 та 3,4, тобто в 1,4 та в 1,5 рази відповідно при вертикальній і горизонтальній вібраціях за той же проміжок часу, за рахунок утворення дрібнозернистої структури та рівномірного розподілу карбідних складових (Fe, Cr)₇C₃ і

(Fe, Cr)₃C по товщині шару наплавленого металу.

Проведені дослідження структури, зносостійкості і твердості наплавленого металу, показано її переваги в порівнянні з існуючими методами індукційного наплавлення, що вимагає наступного його дослідження в теоретичному напрямку, а саме розроблення математичної моделі процесу, яка дозволить оцінити вплив механічних коливань на фізичну суть подрібнення структури наплавленого металу та його експлуатаційні властивості. Крім цього авторами розроблено способи і пристрої для практичної реалізації нової технології [5].

На рисунку представлена експериментальна установка для проведення процесу наплавлення.



Рис. Установка для індукційного наплавлення з прикладанням горизонтальної вібрації в процесі наплавлення

Таким чином, маючи один і той же самий порошкоподібний твердий сплав, можна істотно підвищити зносостійкість наплавлених деталей машин, що дозволить отримати значний економічний ефект для народного господарства.

1. Сенчишин В.С. Современные методы наплавки рабочих органов почвообрабатывающих и уборочных сельскохозяйственных машин / Сенчишин В.С., Пулька Ч.В. // Автомат. сварка №9, 2012 г. С. 48-54.
2. Пулька Ч.В. Влияние вибрации на структуру и свойства металла наплавленного индукционным методом / Пулька Ч.В., Шаблій О.М., Сенчишин В.С., Шарик М.В., Гордань Г.Н. // Автомат. сварка №1, 2012 г. С. 27-29.
3. Пулька Ч.В. Экспериментальные исследования температурного поля при индукционной наплавке тонких плоских деталей с использованием теплового и электромагнитного экранов / Пулька Ч.В., Гаврилюк В.Я., Сенчишин В.С., Базар М.С., Береженко Б.М.// Журнал "Индукционный нагрев" (Санкт-Петербург) №25(2013). – С.30-33.
4. PulkaCh.V. Influence of technological schematics of induction surfacing on stability of deposited layer thickness / Pulka Ch.V., Senchishin V.S., Gavrilyuk V.Ya., Bazar M.S. // The Paton Welding Journal, April 2013, №04, p. 61–63.
5. Пулька Ч.В. Совершенствование оборудования и технологии индукционной наплавки/ Пулька Ч.В., Сенчишин В.С., Гаврилюк В.Я. // Сварочное производство (Россия) №4. – 2013. – С.27-30.

УДК 628.862.3

Л. Серілко, канд. техн. наук, доцент, Л. Рогатинська, Д. Серілко
Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЖИВИЛЬНИКІВ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ
ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ

L. Serilko, L. Rogatynska, D. Serilko
SUBSTANTIATION OF PARAMETERS OF FEEDERS OF HORIZONTAL SCREW
CONVEYORS

Живильники використовуються для рівномірної та безперервної подачі сипких матеріалів з бункерів в забірну частину гвинтового конвеєра.

Основною задачею дослідження руху сипкого матеріалу по криволінійній поверхні живильника є визначення швидкості руху частинок матеріалу в залежності від геометричних параметрів живильника та фізико-механічних параметрів сипкого середовища, яке транспортується.

На рис. 1 зображена схема забірної пристрою горизонтального гвинтового конвеєра [1].

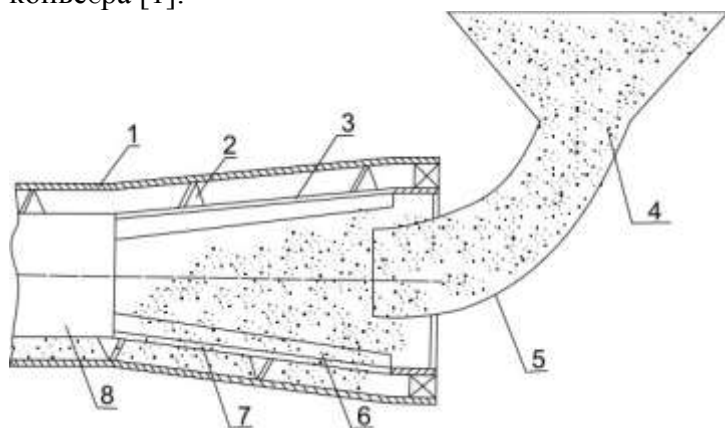


Рис. 1 Схема забірної пристрою горизонтального гвинтового конвеєра. 1 – корпус; 2 – гвинт; 3 – отвори; 4 – сипкий матеріал; 5 – бункер; 6 – лопаті; 7 – пустотілий конус; 8 – вал.

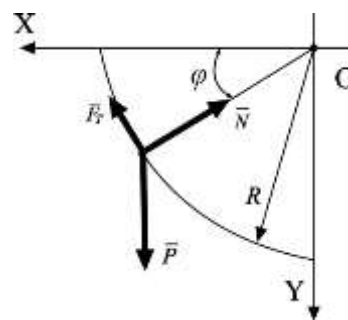


Рис. 2 Розрахункова схема руху частини по поверхні живильника

Для визначення оптимальних параметрів живильника розглянемо рух точки по криволінійній поверхні (рис. 2) під дією сили тяжіння \bar{P} , нормальної реакції \bar{N} і сили тертя \bar{F}_T , яка забезпечує необхідну швидкість руху точки по дузі кола радіусом R . Диференціальні рівняння руху матимуть наступний вигляд [2]:

$$\begin{cases} m \frac{dv}{dt} = mg \cdot \cos \varphi - F_0; \\ \frac{mv^2}{R} = -P \cdot \sin \varphi + N. \end{cases} \quad (1)$$

Враховуючи, що $v = r \dot{\varphi}$, з системи рівнянь (1) отримаємо:

$$r \frac{d\dot{\varphi}}{dt} + fr\dot{\varphi} = g(\cos\varphi - f \sin\varphi). \quad (2)$$

оскільки
$$\frac{d\dot{\varphi}}{dt} = \frac{d\dot{\varphi}}{d\varphi} \frac{d\varphi}{dt} = \frac{1}{2} \frac{d(\dot{\varphi}^2)}{d\varphi}, \quad (3)$$

то будемо мати:

$$\frac{d(\dot{\varphi}^2)}{d\varphi} + 2f\dot{\varphi}^2 = \frac{2g}{r}(\cos\varphi - f \sin\varphi). \quad (4)$$

Загальний розв'язок диференційного рівняння (4) має вигляд:

$$\dot{\varphi}^2 = Ce^{-2f\varphi} + \frac{6gf}{r(1+4f^2)}\cos\varphi + \frac{2g(1-2f^2)\sin\varphi}{r(1+4f^2)}. \quad (5)$$

Оскільки при $\varphi_0 = \alpha$, $\dot{\varphi}_0 = 0$, то остаточно отримаємо:

$$V^2 = -\frac{2gr}{1+4f^2} \cdot e^{2f(\alpha-\varphi)} \cdot [3f \cos\alpha + (1-2f^2)\sin\alpha] + \frac{2gr}{1+4f^2} \cdot [3f \cos\varphi + (1-2f^2)\sin\varphi]. \quad (7)$$

На рис. 3 наведено графічні залежності швидкості руху частинки сипкого матеріалу по поверхні живильника від кута φ при наступних параметрах: $R=0,2$ м.; $\alpha = 0$; $f = (0,15 \dots 0,25)$.

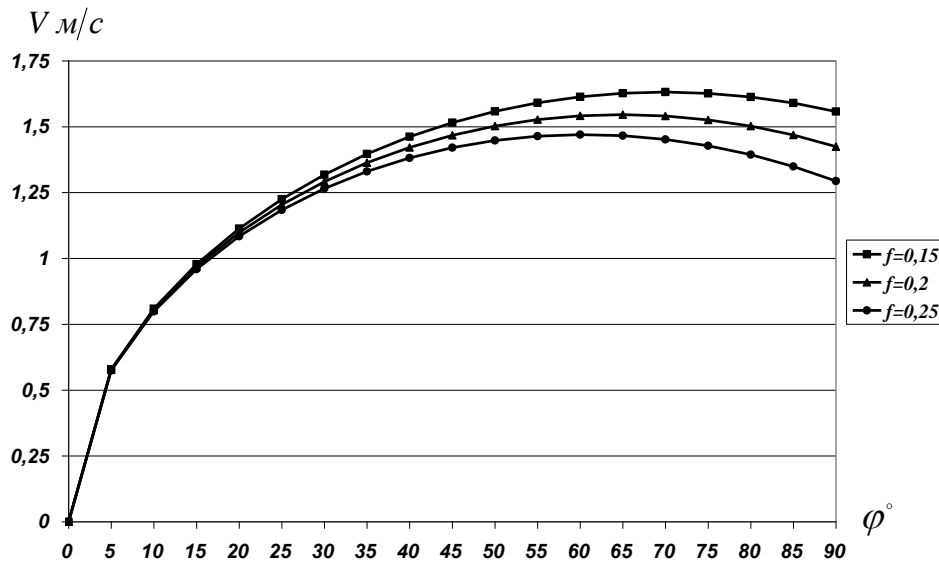


Рис. 3 Залежність швидкості руху частинки сипкого матеріалу по поверхні живильника від кута φ при різних значеннях коефіцієнта тертя

Використовуючи отримані залежності можна визначити швидкість руху частинки сипкого матеріалу по поверхні живильника горизонтального гвинтового конвеєра.

1. А. с. 1468825 (СССР). Заборное устройство винтового конвейера /Генералов М.Б., Серилко Л. С., Татьяна В. Н. - Оpubл. в Б. И. , 1992. №8.
2. Бутенин Н.В. Курс теоретической механики / Бутенин Н.В., Лунц ЯЛ, Меркин Д.Р. – том. 2., Динамика, М.: Наука, 1971. – 464 с.

УДК 621.84

Ю. Тарасюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРЕСУВНИЙ ГВИНТОВИЙ ЗАВАНТАЖУВАЧ

Y. Tarasyuk

MOBILE SCREW DOWNLOADER

Пересувний гвинтовий завантажувач (рис. 1) виконано у вигляді рами 1, на якій встановлено завантажувальний горизонтальний 2 і вертикальний 3 циліндричні кожухи з гвинтовими робочими органами – горизонтальним 4 і вертикальним 5 з приводами 6 з запобіжними муфтами. В лівому кінці горизонтального вала 4 виконано глухий отвір квадратної форми 7, який є у жорсткій взаємодії з правим кінцем гнучкого вала 8 квадратної форми по зовнішньому діаметру. Гнучкий квадратний вал 8 є у взаємодії з внутрішнім

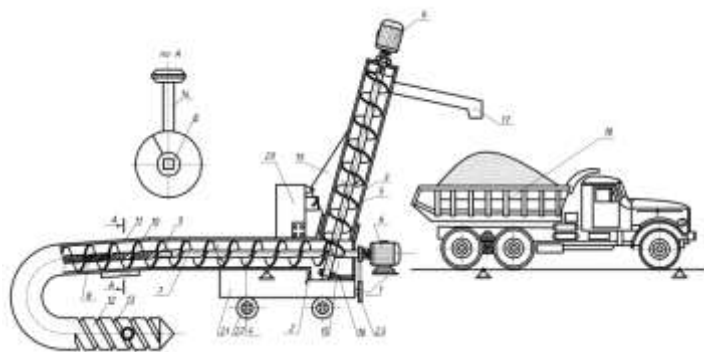


Рис. 1. Пересувний гвинтовий завантажувач

кв діаметра гнучкої гвинтової спіралі 10 з можливістю відносного осьового переміщення. До кінця горизонтального циліндричного кожуха 2 жорстко приєднано гнучкий циліндричний кожух 11 для збільшення зони завантаження і покращення умов роботи завантажувача. На кінці гнучкого циліндричного кожуха 11 жорстко встановлено захисний наконечник 12 циліндричної форми з конічним кінцем для зручності його введення в купу сипкого матеріалу. Наконечник виконано циліндричної форми з осьовими пазами 13, які розміщені рівномірно по зовнішній циліндричній поверхні шириною більшою від максимальних розмірів зерен сипких матеріалів в 1,2...1,6 разів. Зверху до захисного наконечника 12 жорстко закріплена рукоятка 14 для зручності переустановки його з вибраної зони сипких матеріалів в інше місце. Горизонтальний кожух 2 і вертикальний 3 з'єднані між собою відомою пересипною зоною 15 в яку встановлено нижній кінець вертикального гвинтового робочого органу 5. Пересипна зона 15 знизу закрита шибром 16 для очищення завантажувача після закінчення роботи. На виході вертикального кожуха 4 встановлено вивантажувальний лоток 17 відомої конструкції для транспортування сипких матеріалів в ємність 18. Вертикальний кожух 3 жорстко встановлено в механізм регулювання кута його нахилу до горизонту 19. До рами 1 жорстко закріплено пульт керування 20, який може бути виконаний у вигляді підвісного пульта. Вал 5 вертикального робочого органу жорстко під'єднано зверху до електродвигуна 6. Під вивантажувальним лотком 19 встановлено ємність (кузов машини) 20.

Для мобільності виконання транспортних операцій в зоні вертикального робочого органу 3 і 5 гвинтовий пересувний завантажувач встановлено на рухому підставку 21 з опорними колесами 22 відомої конструкції і індивідуальним приводом 23 відомої конструкції, який закритий захисним щитком, який не показано на кресленні.

До переваг завантажувального гвинтового конвеєра відноситься розширення технологічних можливостей, підвищення продуктивності праці і зменшення енерговитрат.

УДК 621.34

М. Цепенюк, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРИВІДНОГО МЕХАНІЗМУ З СИНХРОННИМ ДВИГУНОМ

Синхронні двигуни часто використовуються в електропривідних механізмах середньої і великої потужності. Перехідні процеси в даних механізмах досліджувалися, як правило, окремо в механічній і електромагнітній підсистемах. Це не відображає дійсну картину фізичних перехідних процесів, які відбуваються в механізмах, що приводить в деяких випадках до великих похибок результатів розрахунку. У наш час дослідження даних систем проводиться також з врахуванням перехідних процесів в синхронних двигунах і механічній підсистемі. Це дає можливість отримати більш точні результати досліджень, але суттєво ускладнює процес розрахунків. Метою даного дослідження є аналіз математичних моделей привідних механізмів з синхронними двигунами.

Розрахункова схема механічної підсистеми представлена у вигляді трьохмасової ланцюгової системи. Диференціальні рівняння даної системи враховують розсіювання енергії за схемою пружно-в'язкого тіла.

Рівняння електромагнітного стану синхронного двигуна представлені відносно потокощеплень обмоток статора і обмотки збудження в осях d , g [1].

Записані рівняння утворюють математичну модель електропривідного механізму з синхронним двигуном. Числове інтегрування одержаних рівнянь легко провести на ЕОМ, так як диференціальні рівняння двигуна записані в нормальній формі Коші, а рівняння руху механічної підсистеми шляхом заміни змінних можна легко записати в нормальній формі Коші.

Для проведення аналізу динамічних властивостей електромеханічної системи (ЕМС) з синхронним двигуном, не розв'язуючи диференціальних рівнянь, рівняння двигуна були спрощені при допустимих припущеннях і представлені у вигляді кутової характеристики трифазного явнополюсного синхронного двигуна.

Аналізуючи отриману формулу, встановлюємо, що момент синхронного двигуна складається із двох складових. Перша виникає за рахунок взаємодії полів обмоток статора і обмотки збудження, друга складова викликана явнополюсним виконанням ротора. При номінальному режимі роботи двигуна робоча ділянка механічної характеристики прямолінійна, тому кутову характеристику для даної ділянки можна записати у вигляді простої лінійної залежності.

Порівнюючи останній вираз з рівняннями руху механічної підсистеми, встановлюємо, що перший член даного виразу аналогічний скручувальному моменту в пружній ланці, а другий – члену рівняння, який враховує розсіювання енергії за схемою пружно-в'язкого тіла. Враховуючи приведений аналіз, розрахункову схему привідного механізму з синхронним двигуном можна представити в іншому вигляді.

Аналізуючи отриману розрахункову схему, приходимо до висновку, що синхронний двигун прибавляє системі одну ступінь вільності. Крім того, маючи певну електромеханічну пружність, ЕМС може вступати в резонансні явища при періодично змінному з певною частотою зовнішньому навантаженню.

Література

1.М.Г. Чиликин и др. Теория автоматизированного электропривода. М.И.:Энергия, 1979, 616 с.

УДК 621.33

Р. Чвартацький, В. Дмитренко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ РОСЛИННИХ СТЕБЕЛ

R. Chvartatsky, V. Dimitrenko

INSTALLATION FOR GRINDING PLANT STEMS

Технологічні процеси виробництва кормів, приготування біомаси в агропромисловому комплексі пов'язані з подрібненням кормів і їх змішуванням, а також розробленням і виготовленням установок для їх перероблення.

Для приготування кормових брикетів для годівлі тварин, біомаси для біогазових установок та інших цілей нами розроблені установки для подрібнення сухих рослинних стебел мінімальної довжини до 1мм.

Нами розроблений двоступінчастий штифто-зубовий подрібнювач січки сухих рослинних стебел (рис.1), який складається з основи 1 станини з фланцевим з'єднанням 2 корпуса підшипників різального барабана 4 з торцевими і радіальними штифт-зубами 5 і 6 та вентиляторними лопатками 7, протирізальної решітки 8, корпуса подавального шнекового механізму 9 з завантажувальною горловиною 10 фланцевим кріпленням 11, шнека з змінним кроком і об'ємом 12.

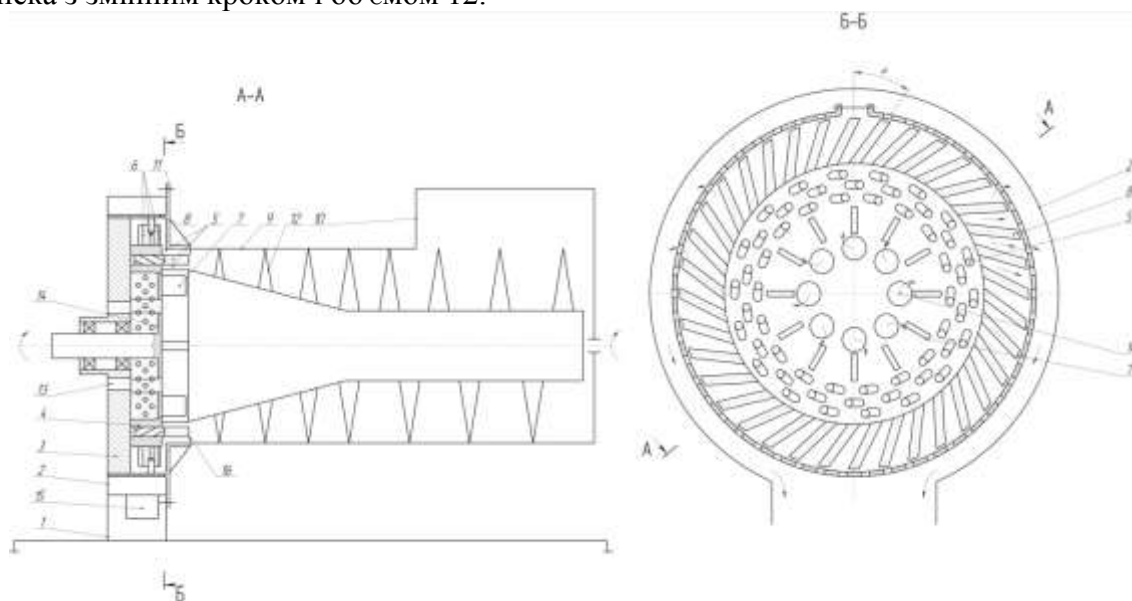


Рис.1 Двоступінчастий штифто-зубовий подрібнювач січки

Робота двоступінчатого штифто-зубового подрібнювача січки сухих рослинних стебел здійснюється наступним чином.

Спочатку надають обертового руху у вказаному напрямку різальному барабану 4 і розганяють його до швидкості $\omega > 314$ рад/сек або більше, причому вентиляторні лопатки 7 створюють повітряний потік, який проходить через отвори 13, 14 і підсилюється торцевими і радіальними штифто-зубами 5, 6, і через отвори в протирізальній решітці 8 виходить в об'єм станини з фланцевим з'єднанням 2 і через патрубок 15 направляється в циклон.

Включають шнековий механізм подачі і подають січку сухих рослинних стебел у завантажувальну горловину 10, яка переміщається шнеком зі змінним кроком і об'ємом 12 через корпус подавального шнекового механізму 9, спресовується і через кільцевий отвір 16 виходить в зону різання торцевими штифт-зубами 5, які подібно до

цикліни зрізують зі спресованої січки стружку, яка підхоплюється повітряним потоком і подається на протиризальну решітку 8, притискається до неї і з швидкістю ковзає по ній і подрібнюється різальними кромками радіальних штифт-зубів 6. Подрібнена січка через отвори в протиризальній решітці 8 виноситься повітряним потоком в об'єм станини з фланцевим з'єднанням 2 і через патрубок 15 направляється у циклон.

До переваг належить високий ступінь подрібнення, швидкий і мало затратний процес заточення ріжучих кромки, штифт-зубів, можливість заміни спрацьованих штифт-зубів.

Друга конструкція подрібнювача січки сухих рослинних стебел зображено на рис.2 складається з основи 1, боковин 2 і 3 з пазами 4, упорних дисків 5 і 6, різального барабану 7 з ножами 8 встановленими на підшипниках 9, 10, протиризальних пластин 11, стяжних тросів 12, 13, бункера 14 з подаючим шнековим механізмом 15, піддона 16 з вихідним патрубком 17.

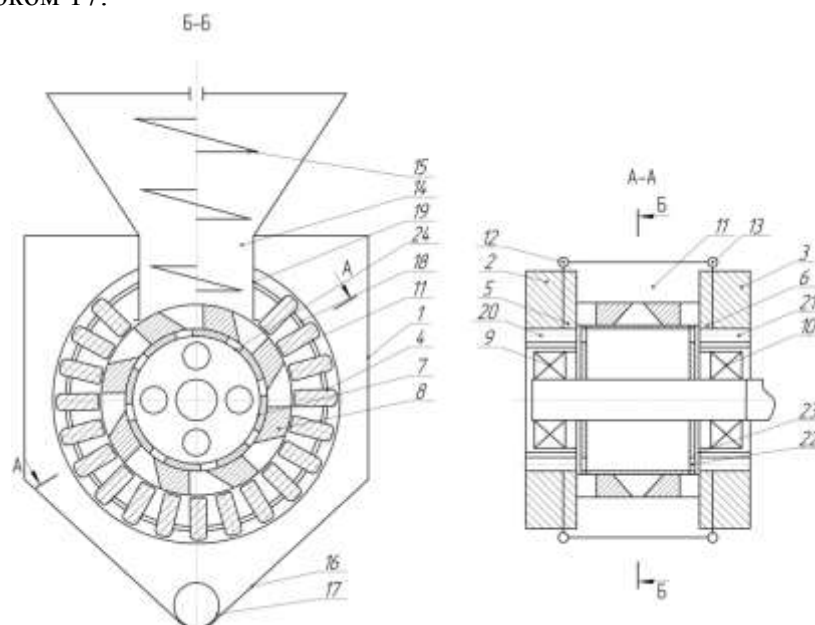


Рис. 2 Подрібнювач січки сухих рослинних стебел

Робота подрібнювача січки сухих рослинних стебел здійснюється наступним чином. Приводять в обертотий рух різальний барабан 7 з ножами 8 з швидкістю $\omega > 314$ рад/сек. або більшою при цьому ножі 8 працюють як лопасті вентилятора і створюють повітряний кільцевий потік, який ковзає по внутрішній поверхні протиризальних пластин 11 і через щілини 18 між ними під дією відцентрової сили виривається в об'єм піддона 16 і шнекову трубу 19. Приводять в обертотий рух шнековий механізм 15 і подають січку в бункер 14, яка заповнює шнекову трубу 19, перекриває вихід повітряного потоку, і на виході подрібнюється ножами 8. Подрібнені частинки січки подають в між зубовий об'єм і під дією відцентрової сили притискаються до внутрішньої поверхні протиризальних пластин 11, ковзають по ній і з допомогою повітряного потоку, який проходить через відповідні отвори і частково провалюються в щілини 18 і обрізаються ріжучими кромками ножів 8 і протиризальних пластин 11. Таким чином подрібнена січка виноситься повітряним потоком в об'єм піддона 16 і через патрубок 17 в циклон.

Література

1. Патент №66136 Україна "Двохступінчастий штифтово-зубовий подрібнювач січки сухих рослинних стебел". Гнатю М.В., Чвартацький Р.І. та інші. Бюл.№24,2011.
2. Патент №65989 Україна "Подрібнювач січки сухих рослинних стебел". Гнатю В.М., Чвартацький Р.І. та інші. Бюл.№24,2011.

УДК 621.87

Р. Чвартацький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ І ЗМІШУВАННЯ КОРМІВ

R. Chvartatskyu

DEVICE FOR GRINDING AND MIXING FEED

Установка для подрібнення і змішування кормів (рис.1) виконана у вигляді рами 1 на якій кріпляться всі механізми і робочі органи. В нижній частині установки на рамі 1 жорстко встановлено жолоб 2 в який встановлено гвинтовий робочий орган 3, з валом 4 з можливістю кругового повертання.

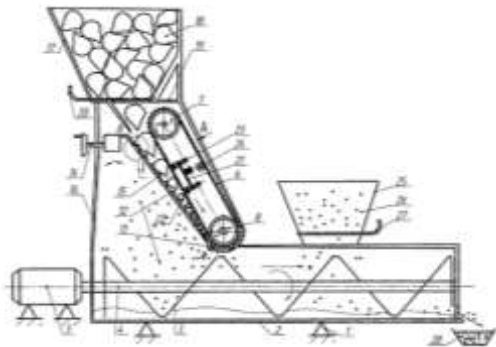


Рис. 1 Установка для подрібнення і змішування кормів

З лівого краю установки на рамі жорстко встановлено електродвигун 5 з муфтою (на кресленні не показано), яка з'єднує приводний вал двигуна з валом 4. Над жолобом 2 з лівої сторони встановлено ланцюговий багаторядний подрібнюючий конвеєр 6 з ведучим 7 і веденим зубчатими шківками 8, в яких до ланок ланцюгів через крок жорстко закріплені окремі подрібнюючі ножі 9 довжиною рівною ширині конвеєра з можливістю згинання при їх русі по шківках 7 і 8. Встановлення подрібнюючих ножів 9 через крок забезпечить вільне просипання подрібнюючого корму в жолоб 2. Рівномірно по довжині сусідніх ножів 9 в шахматному порядку виконані півкруглі ріжучі конічні елементи 10 з наскрізними вікнами 11, які нахилені в сторону руху ріжучих ножів 9. Крім цього на опорній стінці корпусу 12 подрібнюючого конвеєра в зоні подрібнення корму, яка встановлена співвісно до робочих ножів 9 конвеєра під кутом меншим від твірної рухомої ріжучої вітки конвеєра до горизонту. На шарнірах 13 знизу в зоні між рухомими і нерухомими ріжучими елементами ножі за допомогою регульовального механізму 14 встановлені аналогічні ріжучі конічні елементи 15 з наскрізними вікнами 11 в шахматному порядку з нахилом в протилежну сторону з можливістю двохстороннього подрібнення корму. При цьому між опорною стінкою 12 корпусу зони подрібнення корму і твірною рухомого подрібнюючого конвеєра 6 утворена умовна трапеція АВСД в якій верхня основа ВС є більшою ніжньої АД за умови збільшення ВС за допомогою регульовального механізму 14, який жорстко закріплений на задній стінці 16. Крім цього бункер 17 з кормовими буряками 18 жорстко встановлено на корпусі 19 подрібнюючого конвеєра. Регулювання подачі кормових буряків 18 здійснюється шибром 20. Натягування ланцюгів 6 з подрібнюючими ножами 9 здійснюється з середини конвеєра за допомогою натяжного пристрою 21 з роликками 22 і пружинами 23. Крім цього протилежна вітка ланцюгового конвеєра 6 підтримується від прогину роликком 24 відомої конструкції.

Крім цього для вільної подачі подрібнюючого корму з зони подрібнення здійснюється через вікно в нижній частині корпусу 12.

Секція: ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Керівники: проф. М. Приймак, проф. С. Лупенко, доц. О. Мацюк, проф. О. Пастух
Вчений секретар: ас. Г. Шимчук

УДК 004.4

Р. Вітрук, Д. Михалик, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МETEOR – JAVASCRIPT ПЛАТФОРМА ДЛЯ РОЗРОБКИ WEB-ДОДАТКІВ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

R.Vitruk, D.Mykhalyk

METEOR - JAVASCRIPT PLATFORM FOR DEVELOPING REAL-TIME WEB- BASED APPLICATIONS

Meteor – це веб-платформа на мові JavaScript, призначена для розробки Web-додатків реального часу, де браузер і сервер спілкуються один з одним без перезавантаження сторінки. Для зв'язку з сучасними браузерами використовується протокол Distributed Data Protocol (DDP), що підтримується за допомогою веб-сокетів, або, якщо підтримка веб-сокетів і DDP недоступна - AJAX.

Творці Meteor Sacha Greif і Tom Coleman називають своєю головною метою максимально спростити розробку web-додатків, зробити процес створення прототипу максимально швидким і зручним. Ядром Meteor є протокол DDP. Він призначений для роботи з колекціями JSON-документів, дозволяючи легко створювати, оновлювати, видаляти, отримувати і переглядати їх. Як сховище даних документів по замовчуванню використовується MongoDB. Одна з найважливіших особливостей платформи полягає в тому, що вона дозволяє використовувати один і той же код як на стороні сервера, так і на стороні клієнта. Між сервером і клієнтом, як правило, передаються дані, а не HTML-код.

Особливості Meteor:

Чистий JavaScript. Одна і та ж мова на клієнтській та серверній частині.

Оновлення сторінок «на льоту». Сторінки автоматично оновлюються при зміні даних.

Компенсація затримки. Коли користувач вносить зміни, вони відбуваються моментально – без очікування відповіді від сервера.

Гаряча заміна коду. Внесення змін в код відображається для активних користувачів. Новий код буде плавно оновлений в кожному браузері, в якому відкрито додаток.

Чутливий код виконується в привілейованому середовищі. Користувацький інтерфейс працює у браузері. Важливі функції виконуються в привілейованому серверному середовищі.

Взаємодія. Можна підключити до Meteor все що завгодно, від нативних мобільних додатків, додатків з існуючою базою даних до Arduino. Все це можна здійснювати через DDP протокол.

Смарт-пакети. Meteor має мінімальний набір залежностей, але доступний широкий набір різноманітних модулів.

1. Stephan Hochhaus and Manuel Schoebel. Meteor in Action. MEAP Began: September 2014. Softbound print: Spring 2015 (est.) | 275 pages
2. Tom Coleman & Sacha Greif. Discover Meteor. Building Real-Time JavaScript Web Apps. 2014 | 293 pages
3. Isaac Strack. Getting Started with Meteor.js JavaScript Framework. Published by Packt Publishing Ltd. 2014 | 131 pages

УДК 004.4

С. Грабас, М. Петрик докт. фіз.-мат. наук, професор

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА ГЕОЛОКАЦІЙНОГО СЕРВІСУ ТА МОБІЛЬНОГО КЛІЄНТУ ДЛЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ANDROID ДЛЯ СОЦІАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ

S. Hrabas, M. Petryk

DEVELOPMENT OF LOCATION SERVICE AND MOBILE CLIENT FOR SOCIAL INTERACTION ON ANDROID OPERATING SYSTEM

У сучасному світі інтернет-знайомства стають по-справжньому популярні і, незважаючи на свої недоліки, досить ефективно виконують головне завдання: дозволяють знаходити друзів та знайомих. Існує безліч способів знайомств в мережі, проте всі вони надають лише віртуальні відчуття від знайомства, що не викликає значної довіри. У користувача виникає потреба побачити де знаходиться людина, яка його цікавить.

Запропонована система дозволяє вирішити цю проблему шляхом відображення інформації про користувачів на карті програми-клієнта мобільного пристрою.

Система володіє наступним функціоналом:

- авторизація за допомогою соціальних мереж, редагування власного профілю;
- публікація свого місця розташування для інших користувачів;
- перегляд інформації про інших користувачів;
- подача запиту для додання у друзі;
- приймання або відхилення запитів дружби;
- загальний чат для людей у суміжній локації.

Користувачами цієї системи можуть бути звичайні люди, які мають бажання знайти цікавих людей поблизу, проте соромляться піти на контакт вживу.

Система складається з двох частин:

- веб-сервіс з відкритим прикладним програмним інтерфейсом;
- мобільний клієнт.

Веб-сервіс створюється за допомогою мікрофреймворку Parse, тому у якості мови програмування використовується Javascript SDK.

Для забезпечення роботи веб-сервісу була обрана нереляційна база даних, а саме MongoDB. У порівнянні з реляційними базами даними, ця база даних дозволяє зберігати колосальні об'єми даних та здійснювати запис і зчитування із надзвичайною швидкістю. Недоліком є менша стабільність та, власне, відсутність зв'язків між сутностями [1].

У якості платформи для мобільного клієнту була вибрана Android. Ця платформа має ряд переваг, таких як: багатозадачність, простота сповіщень, різноманітність пристроїв на яких може запускатись Android, віджети, інтеграція з Google сервісами [2].

Інтерфейс програми-клієнта розробляється з врахування особливості платформи, так як усі пристрої платформи Android мають лише сенсорний екран у якості пристрою вводу. Така конструкційна особливість спонукає до створення інтуїтивно зрозумілого та простого інтерфейсу.

У майбутньому можливе створення клієнтської програми (веб-сайту) для веб-браузерів або для інших мобільних платформ, це забезпечується відкритим ППІ веб-сервісу та дотриманням REST архітектури.

Література:

1. Сайт MongoDB. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.mongodb.org/>

2. Переваги та недоліки Android - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://mobilecon.info/advantages-and-disadvantages-android-mobile-phone.html#sthash.4fdz5z47.dpbs>

УДК 004.4

В. Грицик докт. техн. наук, М. Троян, В. Яцишин, канд. техн. наук
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**МЕТОДИ І МОДЕЛІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ
В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ЯКОСТІ
ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ**

V. Grycy, M. Troyan, V. Yatsyshyn

**METHODS AND MODELS OF DECISION MAKING
IN INFORMATION SYSTEMS IN QUALITY ASSESSMENT
OF SOFTWARE SYSTEMS**

Застосування математичних моделей, методів та інформаційних технологій на сьогодні є рушійною силою наукових досліджень, промисловості, інтернет-технологій, штучного інтелекту та ряду інших. Тому розвиток математичного забезпечення безпосередньо впливає на область прийняття рішень в ситуаціях, коли наслідок результатів вибору певних дій може суттєво впливати на безпеку та життєзабезпечення людей. Будь-які методи, які дають змогу людині краще зрозуміти її потреби та оцінити з єдиних позицій бажані цілі та наявні ресурси, є не тільки корисними, але й іноді просто неоціненними. Методи, які допомагають у прийнятті рішень, тривалий час були предметом уваги як практиків, так і теоретиків. Над такими методами працювали багато економістів, фахівці з державного (адміністративного) управління, юристів, військових. Задачі прийняття рішень розглядаються з єдиних позицій, незалежно від областей конкретного застосування.

Особливо важливим є оптимальне прийняття рішень в галузі інформаційних технологій, зокрема при оцінюванні якості програмного забезпечення. Якість програмних систем є визначальною при оцінюванні якості інформаційних систем, оскільки на програмні системи покладено задачі управління (логіка роботи системи) та взаємодії з користувачами. Однак на даний час не розроблено методик, яка б без втручання експерта – особи, яка приймає рішення (ОПР) дала змогу оцінити якість будь-якої продукції.

Нехай в якості ОПР буде менеджер проекту складної програмної системи. Такою системою може бути захищена програма, яка функціонує у телекомунікаційній мережі, система управління польотами, фінансово-банківська система і т. д. ОПР має різні варіанти реалізації, з яких він повинен вибрати один, бажано найкращий. Такий вибір складний, так як кожен варіант має оцінки по багатьом і дуже різноманітним критеріям. Так, у разі захищеної телекомунікаційної системи такими критеріями можуть бути приведена вартість, складність створення (проектування і виробництва), безпеку передачі інформації, складність експлуатації і т. д. Зрозуміло, що знайти компроміс між суперечливими оцінками досить складно. А знайти цей компроміс необхідно, так як не існує ідеальних варіантів, що перевершують всі інші за всіма критеріями.

За інформованості особи, що приймає рішення, ми можемо розділити проблеми прийняття рішень на два класи – проблеми, де ОПР може сам бути експертом (сам може оцінити варіанти рішень як в цілому, так і за окремими критеріями), і проблеми, де ролі ОПР і експертів суттєво відрізняються.

Для вирішення задач оптимального прийняття рішень при оцінюванні якості програмних систем визначальним є рекомендації експертів, однак для зменшення суб'єктивного впливу на результати оцінювання необхідно побудувати моделі мінімізації цих впливів та розробити відповідні методи для одержання, опрацювання та формування результатів з оцінювання якості програмних систем.

УДК 004.4

О. Євчин, канд. техн. наук, доц., Я. Кінах Я.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕРЕЖЕВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КЕРУВАННЯ IP АДРЕСАМИ НА ОСНОВІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ТИПУ IPAM

O. Ievchyn, Y. Kinakh

IMPROVEMENT OF NETWORK SOFTWARE FOR IP ADDRESS MANAGEMENT BASED ON THE AUTOMATION SYSTEM SUCH AS IPAM

Системне адміністрування відіграє значну роль у сучасному світі інформаційних технологій. В даний час, людині важко уявити своє життя без різних засобів зв'язку. Однак масове використання окремих, не взаємозв'язаних комп'ютерів породжує ряд серйозних проблем: зберігання інформації, загальнодоступність, обмін інформацією з іншими користувачами, спільне використання ресурсів користувачами. Рішенням цих проблем є об'єднання комп'ютерів у єдину комунікаційну систему – комп'ютерну мережу[3]. Найбільш оптимальний спосіб вирішення даної ситуації є створення комп'ютерної програми, яка б давала можливість користувачам здійснювати самостійний контроль за ресурсами комп'ютерних мереж[1].

Спостереження за інфраструктурою IP-адрес і управління нею в корпоративній мережі - важлива частина адміністрування мережі, яка вимагає все більше уваги, оскільки мережі стають більш складними і динамічними[3]. Більшість IT-адміністраторів і раніше відстежують виділення і використання IP-адрес вручну за допомогою електронних таблиць або настроюваних програм бази даних[1]. Це може бути дуже трудомістким і ресурсоємним процесом, який схильний до помилок користувачів. Програмна система IPAM надає платформу для виконання таких головних завдань адміністрування IP-адрес як планування, відстеження та керування.

Оскільки в програмній системі IPAM не має можливості перевіряти узгодженість IP адрес з маршрутизаторами та комутаторами, тобто виконувати автоматичне керування таблицею маршрутизації, то постало завдання зробити це самостійно для того, щоб полегшити роботу адміністраторів мереж та не робити постійно одне і те ж вручну, прописуючи величезну кількість команд в терміналі.

Для досягнення поставленої задачі необхідно виконати наступні завдання:

- створення сценарію використання системи IPAM для роботи з таблицями маршрутизації[1];
- визначення таблиці маршрутизації з бази даних MySQL[2];
- порівняння та налаштування поточних маршрутів з існуючою в базі даних таблицею маршрутизації;
- за необхідності, визначити нові маршрути або ж видалити старі.

Отже, керування IP адресами є дуже важливим в організації комп'ютерних мереж[3], тому удосконалення такого типу програмного продукту дозволяє системним адміністраторам ефективніше використовувати свій час та підвищити продуктивність праці.

Список використаної літератури:

1. 1.IP address management/ Вікіпедія. Вільна енциклопедія: – Режим доступу: http://en.wikipedia.org/wiki/IP_address_management – Дата доступу 15.09.2014.
2. Грофф Д. Р. SQL: Полное руководство / Д. Р. Грофф, Н. П. Вайнберг; пер.с англ. А. В. Тарасов; [ред. В. Р. Гинзбург]. – К. : ВHV “Ирина”, 2001. – 405 с
3. 4.Ю.О. Кулаков, Г.М. Луцький. Комп'ютерні мережі./ Ю.О. Кулаков, Г.М. Луцький - Київ, "Юніор", 2005 - 397 с

УДК 004.94

З. Заверуха, Г. Осухівська, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ

Z. Zaverukha, H. Osukhivska

RESEARCH OF ROUTING DYNAMIC

В наш час сучасні інформаційні технології вимагають збільшення швидкості доступу до глобальної мережі Інтернет, що відображається на ресурсах мережі та які вимагають модернізації фізичних ресурсів. При необхідності розширення структури мережі виникає потреба переходу від статичної маршрутизації до динамічної. При цьому вибір протоколу має великий вплив на ефективність і надійність роботи мережі, тому він має бути обґрунтованим. Постає важливе питання вибору основних критеріїв для порівняння протоколів і факторів, що впливають на їх вибір для мережі. Досить часто виникає проблема нерівномірного завантаження всієї мережі через недосконалість протоколів маршрутизації, що призводить до зменшення об'ємів доступних ресурсів для обслуговування трафіку.

При динамічній маршрутизації вибір протоколу, що використовується при визначенні оптимального шляху для потоку даних від конкретного джерела до конкретного отримувача, має принципове значення. Будь-яка зміна в топології мережі, яка пов'язана з її розширенням, зміною конфігурації або тимчасовою непрацездатністю, повинна відобразитися у відповідних таблицях. В кожен момент часу інформація, що міститься в таблицях маршрутизації повинна точно і послідовно відображати нову топологію мережі. Така точна і послідовна відповідність називається збіжністю (конвергенцією).

Питаннями підвищення ефективності алгоритмів динамічної маршрутизації займалися Зуб М.А., Ніжарадзе Т.З., Бугиль Б.А., Метелкин О.С., Кондратюк Д.С., Клименко І.А., Квітко О.С., Дорошенко К.С., Полторак В.П. та ін. Але мало уваги приділялося питанням збіжності, тому дослідження збіжності алгоритмів динамічної маршрутизації комп'ютерних мереж є актуальним, оскільки все частіше постає проблема пошуку оптимального шляху в процесі маршрутизації, а також мінімізація ресурсів, необхідних для пошуку такого оптимального шляху.

Існують критерії оцінки тих чи інших аспектів роботи протоколів маршрутизації чи мережі в цілому. Для вибору ефективного протоколу необхідно враховувати:

- розмір мережі і необхідність її масштабування в майбутньому;
- топологію і складність мережі;
- вимоги щодо надійності мережі, зокрема, визначення максимального часу простою чи нестабільної роботи мережі;
- завантаженість мережі, а саме здатність протоколу перерозподіляти потоки даних для мереж із високим коефіцієнтом завантаження ліній зв'язку;
- можливість організації програмних маршрутизаторів;
- вимоги до захисту інформації;
- можливість підключення сегменту, що маршрутизується, до вже існуючої мережі, складність налаштування маршрутизаторів і адміністрування мережі.

На основі аналізу характеристик протоколів можна виділити набір критеріїв, на базі яких здійснюється вибір протоколу динамічної маршрутизації, а також запропонувати метод кількісної оцінки їх ефективності, що дозволяє порівнювати їх між собою і обирати найоптимальніший із них.

УДК 004.4

І. Кордяк, Д. Михалик, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СТАНЦІЇ РОЗПОРЯДЧОЇ ДЛЯ
ПОЇЗНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ НА БАЗІ ЕОМ**

I. Kordiak, D. Mykhalyk

**DEVELOPMENT SYSTEM OF ADMINISTRATIVE STATION MANAGEMENT
FOR COMPUTER-BASED TRAIN RADIO COMMUNICATION**

Швидкий розвиток радіотехніки створив передумови для широкого використання радіозасобів на залізничному транспорті. Поїзний диспетчер, використовуючи станцію розпорядчу, може оперативнo керувати рухом поїздів, передавати локомотивним бригадам вказівки про зміну швидкості, уточнювати місце розташування поїзда на перегоні, дізнатися причини його затримки[1].

Для встановлення зв'язку між диспетчером і машиністом локомотива використовується розпорядча станція та лінійні радіостанції, що встановлюються вздовж колії та під'єднані до лінії поїзного диспетчерського зв'язку. Підключення лінійної радіостанції до станції розпорядчої, що знаходиться в диспетчера, здійснюється за допомогою посилки сигналу вибіркового підключення. Даний сигнал - це одна із 28 кодових комбінацій із заданими частотами. Діапазон частот кодових посилок варіюється в межах від 1037 Гц до 1683 Гц[2]. Після встановлення зв'язку між станцією розпорядчою та лінійною радіостанцією диспетчер голосом викликає необхідного йому радіоабонента.

Станції розпорядчі, що застосовуються на даний час, розроблені з використанням електромеханічних фільтрів та великої кількості напівпровідникових елементів (мікросхем, транзисторів і т.д.), а тому її ціна є досить високою. З метою зменшення вартості та підвищення надійності станцій розпорядчих пропонується система, створена базі ЕОМ.

Для передачі та прийому інформації може використовуватись звукова карта. Для надсилання сигналу необхідно згенерувати кодові комбінації відповідних частот і тривалості, після чого через підсилювач направити його на зовнішню лінію зв'язку. При прийомі, сигнал надходить на звукову карту, де здійснюється аналого-цифрове перетворення і подальша цифрова обробка. Ключовим завданням постає виявити частоту отриманого сигналу відповіді лінійної радіостанції (сигналу контролю підключення). Для цього використовується швидке перетворення Фур'є, яке транслює дискретні дані з часового в частотний діапазон.

Завдяки використанню запропонованого підходу залізниці можуть знизити витрати на закупівлю та обслуговування апаратних засобів. Також пропонується система може надати додатковий функціонал, який не можна було отримати, використовуючи наявну апаратуру, наприклад, вести журнал переговорів між диспетчером і машиністом локомотиву.

Література

1. Правила організації та розрахунку мереж поїзного радіозв'язку. ЦШ - 4818 М. Транспорт 1991р.
2. Ю.В. Ваванов, О.К. Васильев, С.И. Тропкин. Станционная и поездная радиосвязь. - М.: «Транспорт», 1979.

УДК 003.26.09:004.032.24-004.272.3

М. Крутих, А. Луцків, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АЛГЕБРАІЧНОГО КРИПТОАНАЛІЗУ СПРОЩЕНОГО АЛГОРИТМУ AES

М. Krutykh, A. Lutskiv

SOFTWARE FOR ALGEBRAIC CRYPTANALYSIS OF SIMPLIFIED AES ALGORITHM

З точки зору криптоаналітичного [1] дослідження доцільно розглядати спрощену версію даного алгоритму – S-AES. Цей алгоритм може бути використаний в навчальних цілях, щоб допомогти студентам, які вивчають криптографію та криптоаналіз, а також краще зрозуміти концепції, що лежать в звичайному алгоритмі AES.

S-AES [3] — це 16-бітний блоковий шифр з 16-бітовим секретним ключем. Він складається з 2 раундів, де кожен раунд включає 4 основні операції, а саме NibbleSub, ShiftRow, MixColumn і KeyAddition.

Основною метою даної роботи є створення програмної реалізації для здійснення алгебраїчного криптоаналізу спрощеного алгоритму AES [4]:

- проаналізувати етапи шифрування спрощеного алгоритму AES для визначення алгебраїчних залежностей для побудови системи лінійних рівнянь;
- проаналізувати спрощену версію цього алгоритму;
- створити програмну реалізацію для шифрування і дешифрування спрощеного алгоритму AES;
- програмно реалізувати алгебраїчний криптоаналіз для знаходження невідомих бітів ключа для шифру з розміром блоку 16 біт і довільною кількістю раундів шифрування;
- дослідити можливості подальшого використання цієї програми для інших шифрів та повної версії алгоритму AES.

На даний час було розглянуто спрощену версію алгоритму AES і досліджено закономірності процесу шифрування з метою представлення його у вигляді системи алгебраїчних рівнянь. Створено програмну реалізацію даного алгоритму.

Було реалізовано програмний продукт для побудови систем алгебраїчних рівнянь, розв'язання яких, дозволить знайти біти невідомого ключа.

Також розглянуто стандарт шифрування AES [2] і здійснено порівняння з його спрощеною версією, для подальшого масштабування і використання наявних реалізацій і результатів до повної версії даного алгоритму.

Наразі, ведеться розроблення програмного модуля для спрощення системи лінійних алгебраїчних рівнянь для подальшого їх розв'язання з метою отримання бітів ключа.

Література:

1. Шнайер Б. Криптоанализ — М.: Триумф, 2002. — 816 с.
2. Federal Information Processing Standards Publication 197 November 26, 2001 Specification for the ADVANCED ENCRYPTION STANDARD (AES)
3. Raphael Chung-Wei Phan, Mini Advanced Encryption Standard (Mini-AES): A Testbed for Cryptanalysis Students - Cryptologia, XXVI (4), 2002.
4. Sean Simmons, Algebraic Cryptanalysis of Simplified AES - Cryptologia, Vol. 33, Issue 4, 2009.

УДК 004.94

М. Кубишин, Г. Осухівська, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИБІР МЕТОДИКИ ПРОЕКТУВАННЯ ПАСИВНИХ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ

М. Kubyshyn, H. Osukhivska

SELECTION METHODS OF PASSIVE OPTICAL NETWORKS DESIGNING

Розвиток мережі Internet, у тому числі поява нових послуг зв'язку, сприяє зростанню потоків даних, які передаються мережею і вимагають збільшення пропускної здатності транспортних мереж.

Технологія пасивних оптичних мереж PON (passive optical network) побудована на деревовидній (рідше шинній) волоконній кабельній архітектурі з пасивними оптичними сплітерами на вузлах. Архітектура PON володіє необхідною ефективністю нарощування вузлів мережі і пропускної здатності.

Перевагами архітектури PON є відсутність проміжних активних вузлів, економія оптичних приймачів-передавачів в центральному вузлі, економія волокон, легкість підключення нових абонентів і зручність обслуговування (підключення, відключення або вихід з ладу одного або декількох абонентних вузлів ніяк не позначається на роботі інших). Недоліками технології PON є її складність та відсутність резервування.

Задача проектування PON, після вибору активного устаткування, в загальному випадку, зводиться до послідовності таких операцій: визначення місць встановлення блоків оптичних вузлів ONU (optical network unit), вибору топології мережі, трас проходження кабелю, місць встановлення сплітерів, розрахунок бюджету втрат для кожної гілки і визначення оптимальних коефіцієнтів розподілу всіх солітерів.

Як вже відомо однією з головних проблем проектування пасивної оптичної мережі є вибір технології роботи цієї мережі. На сьогодні існують дві основні технології: технологія GPON - архітектура мережі доступу GPON (Gigabit PON), при якій реалізується збільшення як смуги пропускання мережі PON, так і ефективність передачі різноманітних мультисервісних додатків; та стандарт GPON ITU-T Rec. G.984.3. GPON надає структуру кадрів, що масштабується, при швидкостях передачі від 622 Мбіт/с до 2,5 Гбіт/с, і допускає системи як з однаковою швидкістю передачі прямого і зворотного потоку в дереві PON, так і з різною. GPON базується на стандарті ITU-T G.704.1 GFP (generic framing protocol, загальний протокол кадрів), забезпечуючи інкапсуляцію в синхронний транспортний протокол будь-якого типу сервісу. Для великих розподілених мереж з системами резервування, найвдалішою вважається технологія GPON.

Актуальною задачею є покращення і підвищення якості методики проектування пасивних оптичних систем за рахунок дослідження і скорочення кількості ймовірних помилок. В запропонованій методиці проектування будуть використовуватись ці дві технології залежно від поставлених завдань проектування мережі.

Суть цієї методики полягає у виборі оптимальної комбінації технології роботи мережі, як наслідок активного обладнання та топології мережі. Крім того запропонована методика здатна збільшити пропускну здатність та розширюваність мережі. Така комбінація властивостей надає широке поле для дослідницької та інженерної діяльності.

Таким чином запропонована методика здатна допомогти спроектувати пасивну оптичну мережу, яка відповідає заданим технічним вимогам з мінімальною вартістю та за мінімальні терміни.

УДК 338:658.5

Б. Орлов, Д. Михалик канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АЛГОРИТМ ПРЕДИКТИВНОГО ВВОДУ ТА ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЯ В IOS-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ГРАФІЧНИХ НАГАДУВАНЬ

B.Orlov, D. Mykhalyk

PREDICTIVE INPUT ALGORITHM AND IT IMPLEMENTATION IN IOS APPLICATION FOR GRAPHICAL REMINDERS

Користувачеві сучасного мобільного пристрою надається цілий ряд способів взаємодії з інформацією, що відображається на його екрані. До одного з видів взаємодії відноситься використання екранної клавіатури, що зазвичай має систему автодоповнення для пришвидшення вводу [1]. Основним недоліком такої системи є те, що розрахована вона на роботу лише з текстовою інформацією, що не завжди є зручним способом представлення інформації.

Для розширення можливостей клавіатурного вводу, пропонується використати алгоритм, що буде абстрагованим від текстових об'єктів (слів), а тому може бути застосований до інших типів об'єктів і зокрема графічних. Разом з тим, алгоритм володітиме властивістю предиктивності [2], яка полягатиме в передбаченні вводу наступного об'єкта користувачем, базуючись на попередній історії його взаємодії з системою.

Основними характеристиками алгоритму є те що він:

- видає результати базуючись на частоті використання;
- враховує вхідні дані, видає найбільш часто вживані об'єкти після заданих об'єктів;
- видає результат навіть якщо користувач нічого не ввів, але алгоритм вже використовувався раніше;
- має можливість обмеження кількості результатів;
- працює з довільними об'єктами;
- легко адаптується до роботи з текстовим вводом.

Алгоритм можна використовувати в мобільних застосунках для пришвидшення вводу користувача, а також для представлення даних в порядку частоти взаємодії з ними. Особливо корисним він є для застосунків які оперують не текстовими об'єктами: картинками, звуками, відео, тощо.

В якості апробації, пропонується алгоритм реалізований у вигляді iOS-застосунку для графічних нагадувань. Особливістю застосунку є те, що користувач не вводить текст нагадування, а створює асоціативний ряд з графічних знаків або умовних зображень. Такі умовні зображення можуть відповідати запису з книги контактів, даті або часу нагадування, певній дії чи об'єкту природи. Таким чином, створення нагадування скорочується до декількох кроків, які не включають ввід тексту через екранну клавіатуру.

Література:

1. Sidney L. Nancy C. Goodwin, Alphabetic Data Entry Via the Touch-Tone Pad: A Comment, 1971
2. Alleyne R, "Predictive text creating secret teen language" - The Daily Telegraph, 2008.

УДК 004.4

Н. Подзигун, В. Яцишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ СКБД ЗГІДНО СТАНДАРТУ ISO 9126

N. Podzihun, V. Yatsyshyn

EVALUATING THE QUALITY OF DBMS ACCORDING TO ISO 9126 STANDARD

Стрімкий розвиток інформаційних технологій супроводжується розробкою та впровадженням складних програмних систем (ПС), орієнтованих на обробку великих об'ємів інформації (Big Data), розподілених та часто неструктурованих даних. Програмні комплекси для опрацювання таких масивів інформації повинні забезпечувати високу продуктивність, надійність, цілісність і достовірність даних. Тому безпосередній вплив на ці характеристики якості програмних комплексів мають системи керування базами даних (СКБД).

СКБД є засобами, які реалізують підходи до створення баз даних (БД). На даний час найбільш популярними (близько 90%) є БД, які базуються на реляційній алгебрі. Це пов'язано з тим, що методи проектування та засоби формування запитів до БД є формалізованими та апробованими часом. Однак все більшого поширення набувають об'єктно-реляційні, об'єктні БД та БД, які не використовують мову структурованих запитів – NoSQL. Виходячи з підходів до організації БД, методів і засобів їх реалізації, та в залежності від вимог до ПС актуальним завданням є створення (обґрунтування) методів і засобів оцінювання якості середовищ розробки БД з метою вибору оптимальних.

СКБД – спеціалізована програма (частіше комплекс програм), призначена для організації й ведення бази даних, на яку покладають функції контролю, зберігання, забезпечення цілісності даних, внесення змін, читання й безпеку інформації в базі даних. СКБД відповідає за обробку запитів до бази даних, і одержання відповіді. Згідно стандарту ISO 9126 якість ПС – це її здатність задовольняти вимоги замовника (користувача). Керуючись моделями якості цього нормативного документу, оцінювання якості СКБД пропонується виконати за декілька кроків:

- визначення атрибутів якості СКБД;
- встановлення відношення між атрибутами якості до ПС та СКБД;
- оцінювання пріоритетів характеристик якості СКБД;

Атрибути СКБД визначаємо на основі відповідної супроводжувальної інформації та представляємо їх у вигляді структури «характеристика – підхарактеристика – атрибут – метрика».

Для встановлення відношення між атрибутами якості до ПС та СКБД використаємо метод Quality Function Deployment. Цей метод базується на апробованих та формалізованих процедурах ідентифікації потреб замовника і подальшої їх реалізації в технічні характеристики майбутньої ПС. Суть методу QFD полягає у послідовному заповненні серії логічно пов'язаних таблиць і спеціальних бінарних матриць, що дають змогу встановити вплив та залежність між атрибутами якості ПС та СКБД.

У стандарті ISO/IEC 9126-1 оцінювання якості ПС проводиться за наступними характеристиками: функціональність, надійність, зручність використання, ефективність, зручність супроводу, переносимість. Визначивши атрибути якості до відомих СКБД та провівши їх кількісне оцінювання, а також встановивши відношення між атрибутами до ПС та атрибутами до СКБД, на основі методу QFD можна забезпечити оптимальний вибір СКБД для вирішення конкретних завдань.

УДК 004.056.53

В. Радчук, Н. Шингера, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОГЛЯД МЕТОДУ ОБФУСКАЦІЇ КОДУ, ЯК ПРОТИДІЯ ДИЗАСЕМБЛЮВАННЮ

V. Radchuk, N. Shynhera

REVIEW OF THE OBFUSCATION CODE METHODS AS A DISASSEMBLY COUNTERACTION

Зростання інформатизація суспільства формує гостру необхідність у захисті різного програмного забезпечення (ПЗ).

Розробники ПЗ все частіше погоджуються з думкою, що для успішного просування їх продукту і отримання від цього прибутку необхідно шукати і впроваджувати найбільш ефективні методи захисту програмного продукту. Якісний захист від неліцензійного використання програмного забезпечення не дозволить комусь використовувати його, не заплативши відповідну винагороду розробнику.

Хоча ефективний захист ПЗ також коштує недешево, але при його впровадженні, слід враховувати, що затрачені кошти в надлишку повертаються за рахунок продажу ліцензій.

На даний момент існує кілька методів захисту ПЗ, а саме: захист, що базується на виконанні певних програм на сервері, на встановленні справжності коду, на шифруванні коду і т.п. Серед них, безсумнівно, перспективним і порівняно новим методом є обфускація.

Як правило, для обходу захисних механізмів ПЗ зловмиснику необхідно спочатку вивчити принцип його роботи, тобто розібратися в програмному коді модулів захисту і зрозуміти, як вони взаємодіють з захищеною програмою. Якщо ускладнити вирішення даного завдання, то це дозволить зменшити ймовірність злому.

Обфускація – це приведення сирцевого тексту або виконуваного програмного коду до вигляду, який зберігає його функціональність, але ускладнює аналіз, розуміння алгоритму роботи і модифікації при декомпіляції.

«Заплутування» коду може здійснюватися на рівні алгоритму, сирцевого тексту або асемблерного тексту. Для створення «заплутаного» асемблерного тексту можуть використовуватися спеціалізовані компілятори, які використовують неочевидні або недокументовані можливості середовища виконання програми. Існують також спеціальні програми, що виробляють обфускацію, які називаються обфускаторами.

Сенс процесу, назва якого обфускація, в тому, щоб ускладнити програмний код і тим самим приховати логічні зв'язки, які могли б показати зловмиснику принцип роботи захисних механізмів ПЗ, і, отже, сприяти злому. [1]

Найчастіше обфускацію використовують у поєднанні з іншими методами захисту, що дає можливість значно підвищити рівень захисту ПЗ.

Ще одним аргументом на користь застосування у захисті ПЗ обфускації є те, що вартість її використання порівняно нижча, ніж у інших методів захисту. Це пояснює стрімкий розвиток даного методу останнім часом.

Таким чином є сенс детальніше розглянути даний метод захисту ПЗ.

Процес обфускації повинен задовольняти наступні вимоги:

- код програми після обфускації має істотно відрізнятися від вихідного, але функціонально зобов'язаний залишатися тотожним;

- вивчення програмного коду програми після обфускації повинно бути більш складним і трудомістким, ніж до неї;
- створення програми, яка змогла б відновити вигляд ПЗ до обфускації, повинно бути неможливим. [2]

Оскільки програмний код може бути представлений як у вигляді команд вихідною мовою програмування, так і у вигляді двійкового коду, отриманого в результаті компіляції, то також існує два відповідних рівні обфускації:

- нижчий – на рівні двійкового коду;
- вищий – на рівні вихідної мови програмування.

На вищому рівні проводити обфускацію істотно легше, бо відсутня залежність від архітектури процесорів. Обфускація на низькому рівні вивчена поки ще досить мало, оскільки це значно складніше.

Залежно від способу модифікації коду розрізняють такі види обфускації:

- лексична обфускація – найпростіший вид обфускації, полягає у форматуванні коду програми, зміні його структури, що веде до неможливості його прочитання;
- обфускація даних – заснована на трансформації структур даних;
- обфускація управління – заснована на заплутуванні потоку виконання програми;
- превентивна обфускація – заснована на недоліках програмних комплексів по деобфускації.

Деобфускація – процес зворотний обфускації. Він спрямований на відновлення початкового коду, який піддавали обфускації. Головні методи деобфускації:

- знаходження складних конструкцій та їх аналіз;
- співставлення отриманих зразків;
- виявлення невикористовуваних фрагментів коду;
- аналіз потоку даних;
- статичний аналіз;
- динамічний аналіз.

Статичний аналіз являє собою технології проведення аналізу програм без необхідності їх запуску. При цьому використовуються спеціальні програмні засоби, які дозволяють дізнатися необхідну інформацію про досліджувану програму. Дані, отримані на підставі статичного аналізу, вважаються неточними, оскільки базуються на прогнозі можливої поведінки програми.

Динамічний аналіз проводиться шляхом запуску програми і дослідження роботи як повністю, так і певної її частини. Дані, отримані за допомогою динамічного аналізу, вважаються більш точними, але мають низьку повторюваність. [3]

Таким чином, проведення обфускації повинно враховувати методи і засоби, які можуть бути використані зловмисником для її нейтралізації. Цього можна досягти шляхом збільшення обсягу обчислень і ускладненням алгоритму виконуваних функціональних перетворень.

Література

1. Хорошко В.А. Методы и средства защиты информации. В. А. Хорошко, А. А. Чекатков. Москва: Юниор 2003 – 504с;
2. Панов А.С. Реверсинг и защита программ от взлома / Панов А.С. – СПб.: БХВ – Петербург, 2006. – 256 с.
3. Касперски К. Искусство дизассемблирования / Касперски К., Рокко Е. – СПб.: БХВ-Перербург, 2008. – 896 с.
4. Net асемблер і дизасемблер [Електронний ресурс] Режим доступу: URL: <http://php-functions.ho.ua/ukr/dotnet/rphp8.html> – Назва з екрану.

УДК 621.3.095.1

Г. Химич, О. Колісник

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЕЛІПТИЧНОСТІ ПОЛЯРИЗАТОРІВ НА ОСНОВІ КРУГЛИХ ХВИЛЕВОДІВ У ЧАСТОТНОМУ С - ДІАПАЗОНІ.

G. Khymych, O. Kolisnyk

Research ellipticity coefficient polarizers based on circular waveguide in the frequency C – range.

Надзвичайно швидкий ріст інформаційних потоків у системах зв'язку як наземного так і супутникового сегментів спричинив створення систем з одночасною передачею інформації як у лінійній ортогональній поляризації так і в круговій. НВЧ вузол, який забезпечує можливість перетворення поляризованих певним чином електромагнітних хвиль у сигнали з лінійною поляризацією – поляризатор. Існує багато варіантів виконання хвильовдних поляризаторів – електромагнітних та механічних. Механічні поляризатори в основному проектують на основі хвильовдів з круглим перетином. Є великий клас поляризаторів на основі хвильовдів з квадратним перетином хвильовдів.

Дослідження проводились з поляризаторами (6 шт.) на основі хвильовдів круглого перетину діаметром 65 мм. Конструкція взірця такого поляризатора показана на рис. 1.



Рисунок 1 – Хвильовдний поляризатор С-діапазону.

Для можливості перетворення кругової поляризації у лінійну необхідно забезпечити зсув 90° між ортогональними векторами напруженості електромагнітних хвиль за час проходження цих хвиль через хвильовід поляризатор. У випадку, рис.1, таку функцію виконують металеві пластини, встановлені симетрично у хвильовід і створюють ілюзію еліптичного хвильоводу та металеві стрижні, розміщені симетрично у цих пластинах, які створюють фазозатримуючу секцію (лінію). Орієнтовна довжина пластин $L = 1,5\lambda_{\text{хв.ср.}}$. Відстань між стрижнями $\leq \lambda_{\text{хв.ср.}}/4$, де $\lambda_{\text{хв.ср.}}$ - середня довжина електромагнітної хвилі робочого частотного діапазону у хвильоводі.

Розрахунок довжини хвилі у хвильоводі проводять за допомогою формули 1.

$$\lambda_{\text{хв.}} = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\epsilon\mu - \left(\frac{\lambda_0}{\lambda_{\text{кр.}}}\right)^2}} \quad (1)$$

Площина симетрії пластин та стрижнів орієнтується під кутом 45° до вертикальної вісі хвильоводу.

Одна із основних характеристик поляризатора – коефіцієнт еліптичності, який визначається на основі динамічних втрат сигналу у двох ортогональних площинах, розвернутих під кутом 45° до основного каналу.

Структурна схема вимірювального стенду показана на рис.2.

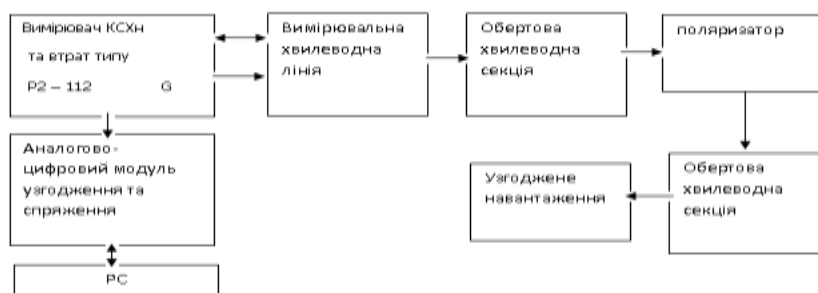
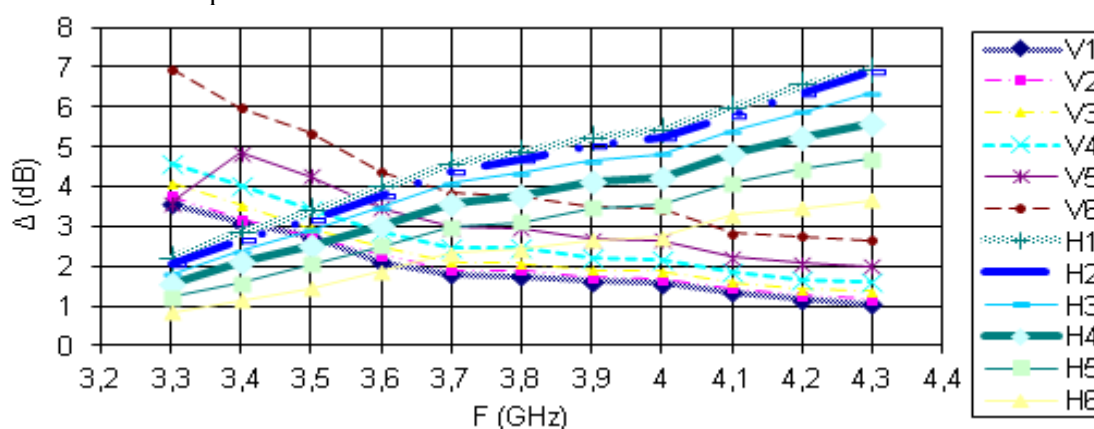


Рисунок 2- Лабораторний стенд вимірювання КСХн та динамічних втрат ЕМХ.

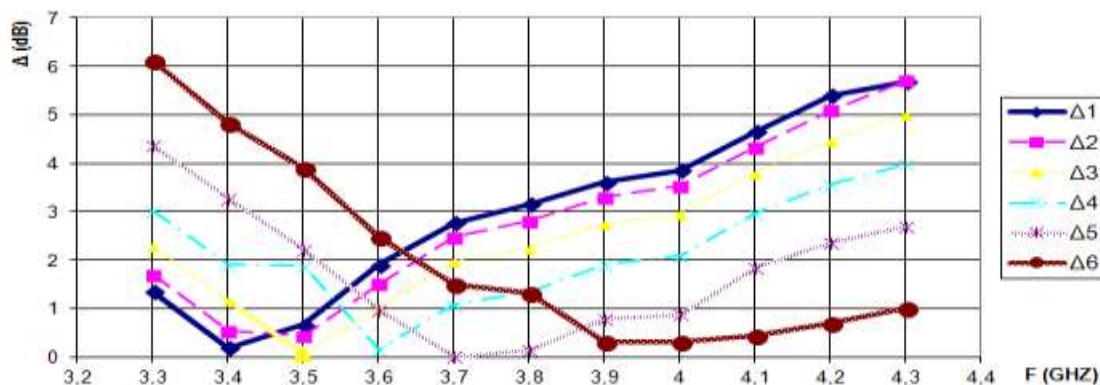
Результати вимірів та розрахунку коефіцієнта еліптичності 6 взірців поляризаторів представлено на діаграмі 1 (дослідження динамічних втрат) та діаграмі 2 (дані розрахунку коефіцієнта еліптичності). Розрахунок коефіцієнта еліптичності проводиться за формулою 2.

$$K_e (dB) = \Delta_1 - \Delta_2 \quad (2)$$

де, Δ_1, Δ_2 - динамічні втрати сигналу в поляризаторі в двох різних положеннях відносно вертикальної вісі симетрії $\pm 45^\circ$.



Діаграма 1 – динамічні втрати.



Діаграма 2 – коефіцієнт еліптичності.

Праналізувавши дані діаграми і враховуючи, що рівень коефіцієнта еліптичності є прямою логарифмічною залежністю кросполяризаційної складової (K_p , формула 3) НВЧ тракту, можна констатувати, що робочі діапазони поляризаторів №1,2,3 знаходяться у межах $\approx (3,35 \dots 3,55)$ ГГц, №4 - $\approx (3,55 \dots 3,8)$ ГГц, №5 - $\approx (3,55 \dots 4,05)$ ГГц, №6 - $\approx (3,7 \dots 4,3)$ ГГц.

$$K_p = 20 \lg \left[\frac{1+K_e}{1-K_e} \right] \quad (3)$$

Використана література:

1. Варламов Р.Г.Справочник конструктора РЭА — М.: Радио и связь, 1985.
2. Воскресенский Д.И. Антенны и устройства СВЧ — М.: Радио и связь, 1994.
3. Жук М.С., Молочков Ю.Б. Проектирование антенно-фидерных устройств — М.: Энергия, 1966.

УДК 621.372.22

Г. Химич, Ю. Умзар, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОСНОЇ ДІЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРОВІДНОСТІ РАДІОТЕХНІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

G. Khymych, J. Umzar

The method of research of the relative dielectric conductivity radiomaterials.

–Проектування надвисокочастотних структур (пристроїв) ґрунтується на достовірності характеристик використовуваних матеріалів, які вносять як неоднорідність у канал хвилеводу, так і виконують корисні функції з затримки, фільтрування, фазового вирівнювання та ін. Така постановка задачі спонукає розробника надвисокочастотних (НВЧ) пристроїв самостійно, у лабораторних умовах, визначати (уточнювати) характеристики радіоматеріалів.

–При використанні діелектричних композитних радіоматеріалів необхідно звертати увагу на наступні характеристики, які залежать від частоти, а саме: відносна діелектрична проникність, тангенс кута втрат, коефіцієнт стоячої хвилі, втрати у матеріалі. Відносна діелектрична проникність матеріалу є одна із пріоритетних. Існують три основні класи методів вимірювання діелектричної проникності: резонансний, хвилеводний, квазіоптичний (у вільному просторі) [1]. Проаналізовані методи вимірювання та оцінки цієї характеристики, а саме:

–резонансний метод згідно міждержавного стандарту ГОСТ8.015-72, який обмежує діапазон досліджень за товщиною матеріалів та за діапазоном частот;

–методика для визначення комплексної діелектричної проникності матеріалів складних геометричних форм, які використовуються у електротехнічних установках. Комплексна діелектрична проникність складається з дійсної частини, яка визначає запас енергії, і уявної частини, яка визначає втрати. Даний метод дає можливість оцінювати діелектричну проникність керамічних матеріалів;

–метод плоского конденсатора на основі пристроїв компанії Agilent Technologies Inc.;

–метод відкритого квазіоптичного резонатора;

–хвильовий метод короткозамкнутої лінії.

Враховуючи переваги та недоліки різних методів вимірювання відносної діелектричної провідності, особливо у частині похибок, вимірювання проводилось хвильовим резонансним методом. Розміщення діелектричної вимірюваної пластини у хвилеводному резонаторі перетином 58×25 мм показано на рис.1.

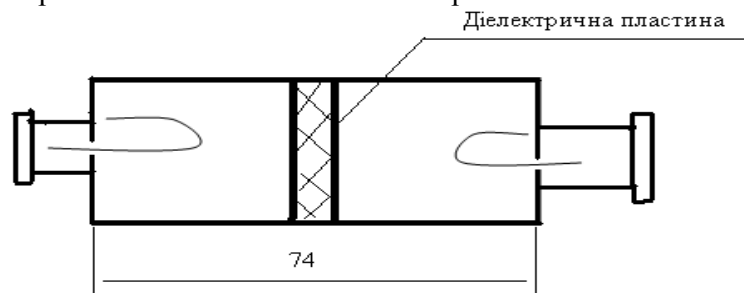


Рисунок 1 - схема розміщення діелектричної пластини у резонаторі

Структурна схема лабораторного стенду показана на рис.2.

Засоби вимірювальної техніки:

- вимірювальна панорамна лінія КСХн та послаблення P2 – 112 (3,2...4,8) GHz;

- резонатор хвилеводний з габаритами камери 74×58×25 мм та роз'ємами N-типу, які є виходами зондів і кінцями закріплені на задні стінки хвилеводу. Задні стінки є

короткозамикачами. Зонди підібрані так, щоб мінімізувати взаємний вплив один на одного. Вимірювання проводились у частотному діапазоні (2,5 – 3,5) ГГц.

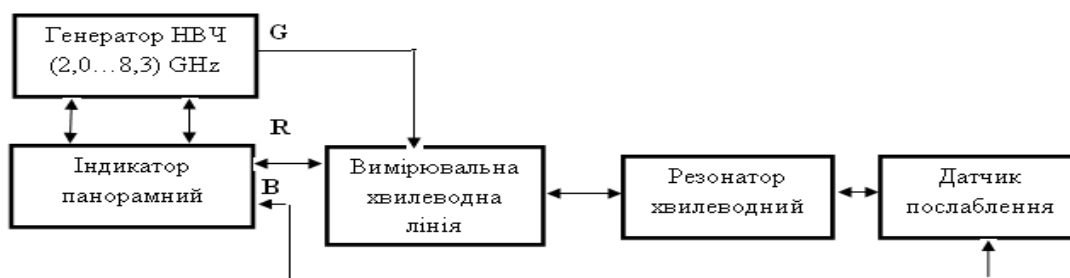


Рисунок 2 - Структурна схема лабораторного стану вимірювання відносної діелектричної проникності твердих матеріалів

Перевірка достовірності результатів вимірів діелектричної провідності матеріалу проводилась на основі вимірів пластини із тефлону (товщина 3 мм) та пластини із текстоліту (товщина 0,48 мм):

Виміри та розрахунок приведені у таблиці 1.

Встановлена систематична інструментальна похибка +14%. Точність частоти контролюється частотоміром.

Таблиця 1.

№ п/п	Назва матеріалу	Виміряна та розрахована ϵ	Фактична ϵ
1.	Тефлон Ф4	1,8	2,1
2.	Невідомий матеріал	6,35	6,88
3.	Текстоліт	2,01	2,33

Крім цього був вимірянний коефіцієнт стоячої хвилі (КСХн) хвильоводів з різним заповненням діелектричного матеріалу. Результати вимірів приведені у таблиці 2.

Таблиця 2.

№ п/п	Назва матеріалу	КСХн	Примітки
1.	Відкритий кінець хвильоводу 56×25 мм	1,55	
2.	Повністю заповнений канал невідомим (вимірюваним) матеріалом	6,24	
3.	Частково заповнений канал невідомим (вимірюваним) матеріалом	3,35	Посередині, ширина заповнення 25мм
4.	Канал повністю заповнений тефлоном	1,72	
5.	Частково заповнений канал тефлоном	1,69	Посередині, ширина заповнення 25мм
6.	Частково заповнений канал невідомим матеріалом з $\epsilon \geq 10$	2,06	Посередині, ширина заповнення 13мм

На фото1 показано лабораторний стенд, на якому проводились дослідження та виміри відносної діелектричної провідності радіотехнічних матеріалів і КСХн.



Фото 1 – лабораторний стенд для вимірювання резонансу у хвильоводі.

Використана література:

1. Айзенберг, Г. З. Антенны УКВ. ч.1 – М.: Связь, 1977, – 384 с.

УДК 621.372.22

А. Шералієв М. Уррамі

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПАЛЬНИКА WEISHAUPТ RMS9 ВОДОНАГРІВНОГО КОТЛА

А. Шералієв М. Уррамі

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПАЛЬНИКА WEISHAUPТ RMS9 ВОДОНАГРІВНОГО КОТЛА

За рівнем автоматизації теплоенергетика займає одне з ведучих місць серед інших галузей промисловості. Теплоенергетичні установки характеризуються безперервністю процесів, що протікають у них. При цьому вироблення теплової й електричної енергії в будь-який момент часу повинно відповідати споживанню (навантаженню). Майже всі операції на теплоенергетичних установках механізовані, а перехідні процеси в них розвиваються порівняно швидко. Цим пояснюється високий розвиток автоматизації в тепловій енергетиці.

Автоматизація котельних установок містить у собі автоматичне регулювання, дистанційне керування, технологічний захист, теплотехнічний контроль, технологічні блокування і сигналізацію.

Автоматичне регулювання забезпечує хід безупинно протікаючих процесів у парогенераторі (живлення водою, горіння, перегрів води й ін.)

Дистанційне керування дозволяє черговому персоналу пускати і зупиняти котельну установку, а так само переключати і регулювати її механізми на відстані, з пульта, де зосереджені пристрої керування.

Теплотехнічний контроль за роботою котельної установки й устаткування здійснюється за допомогою показуючи і самописних приладів, що діють автоматично. Прилади здійснюють безупинний контроль процесів, що протікають у парогенераторній установці, чи ж підключаються до об'єкта виміру обслуговуючим персоналом, або електронно-обчислювальною машиною. Прилади теплотехнічного контролю розміщують на панелях, щитах керування по можливості зручно для спостереження й обслуговування.

Технологічні блокування виконують у заданій послідовності ряд операцій при пусках і зупинках механізмів котельної установки, а так само у випадках спрацьовування технологічного захисту. Блокування виключають неправильні операції при обслуговуванні котельної установки, забезпечують відключення в необхідній послідовності устаткування при виникненні аварії.

Експлуатація котлів повинна забезпечувати надійне й ефективне вироблення нагрітої води необхідних параметрів і безпечні умови праці персоналу. Для виконання цих вимог експлуатація повинна вестися в точній відповідності з законоположеннями, правилами, нормами і провідними вказівками, зокрема, відповідно до "Правил безпечної експлуатації парових котлів" Держтехнагляду, "Правилами технічної експлуатації електричних станцій і мереж", "Правилами технічної експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж" і ін.

На основі зазначених матеріалів для кожної котлової установки повинні бути складені посадові і технологічні інструкції з обслуговування устаткування, ремонту,

техніці безпеки, попередженню і ліквідації аварій і т.п. Повинні бути складені технічні паспорти на устаткування, виконавчі, оперативні і технологічні схеми трубопроводів різного призначення. Знання інструкцій, режимних карт роботи котла і зазначених матеріалів є обов'язковим для персоналу. Знання обслуговуючого персоналу повинні систематично перевірятися.

Експлуатація котлів виконується по виробничих завданнях, що складаються за планами і графіками вироблення нагрітої води, витрати палива, витрати електроенергії на власні нестатки, обов'язково ведеться оперативний журнал, у який заносяться розпорядження керівника і записи чергового персоналу про роботу устаткування, а так само ремонтну книгу, у яку записують зведення про замічені дефекти і заходи щодо їхнього усунення.

Котельні установки містять один, або кілька котельних агрегатів, які знаходяться в одному приміщенні. До основних елементів котельного агрегату відносяться: котел, топка, паронагрівач, економайзер, повітрянагрівач, а також обмуровка і каркас. Котел є основним елементом котельного агрегату і являє собою теплообмінний пристрій, через металеві стінки якого відбувається передача тепла (від продуктів горіння — палива, до води). Топка забезпечує згоряння палива і перетворення його хімічної енергії в тепло найбільш економічним способом. Водний економайзер та повітрянагрівач призначені для нагрівання теплом вихідних поточних газів відповідно живильної води, що надходить у котел, та повітря, що надходить у топковий пристрій. Топка і газоходи забезпечуються гарнітурою, до складу якої входять дверки, пристрій для спостереження, лази і шибери в газоходах, люки для продувки котельного агрегату від сажі і золи, а також вибухові запобіжні клапани.

Застосування програмних мікропроцесорних засобів управління - мікроконтролерів надає можливість забезпечити багатofункціональність і гнучкість управління, покращити його якість та надійність.

Підвищення надійності обробки інформації забезпечується за рахунок автодіагностики, заводозахисту, запису робочих програм в енергонезалежну пам'ять та блочно-модульної будови автоматичних пристроїв.

Аналіз технологічного об'єкту показав необхідність розробки та впровадження нових технологій з метою підвищення безпеки експлуатації об'єкта, збільшення точності підтримки нагрітої води, підвищення безпеки праці і надійності роботи устаткування та покращення економічних показників.

В даній роботі були проведені дослідження і розрахунок процесів пароутворення. Було встановлено динамічні характеристики об'єкту автоматизації, побудована математична модель системи регулювання тиску, а також був проведений розрахунок настроювань регулятора одно контурної АСР, та розрахунок оптимальних настроювань регулятора.

Література:

1. Вергазов В.С. Устройство и эксплуатация котлов: Справочник. – 4-е изд. – М.: Стройиздат, 1991. – 271 с.
2. Кемельман Д.Н., Эскин Н.Б. Наладка котельных установок: Справочник. – 2-е изд., - М.: Энергоатомиздат. 1989. – 320 с.
3. Онищенко Н.П. Эксплуатация котельных установок. – М.: Агропромиздат, 1987. – 352 с.

УДК 004.4

В. Яцишин, канд. техн. наук, Р.Лади́ка, канд. фіз.-мат. наук, доц., А. Русин
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

**ЗАДАЧІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ З
ВИКОРИСТАННЯМ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В УМОВАХ
НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

V. Yatsyshyn, R. Ladyka, A. Rusin

**THE TASK OF ENSURING QUALITY OF INFORMATION SYSTEMS
USING MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION UNDER UNCERTAINTY**

Сучасні інформаційні системи (ІС) військового призначення, фінансово-банківської підтримки бізнес рішень, промислових та багатьох інших сфер діяльності характеризуються як високою функціональною інтегрованістю, так і програмно-апаратною складністю. Складність інформаційних систем пов'язана з реалізацією бізнес процесів щодо збору, обробки, надійного зберігання та представлення різного роду інформації, яка виконується як окремими комп'ютерними засобами, так і цілими програмно-апаратними комплексами. Окрім цього, важливими функціями ІС є строге та точне керування і виконання технологічних процесів, передбачених специфікою предметного середовища. Тому важливими завданнями галузі інформаційних технологій є розробка методів і засобів забезпечення якості ІС як при їх проектуванні, так і при експлуатації. Одним із шляхів гарантування якості є інтеграція процесів оцінювання якості на етапах проектування та впродовж усього життєвого циклу ІС.

Складність ІС вимірюється не тільки кількістю компонентів архітектури, але й множиною варіантів функціональної поведінки системи в залежності від стану зовнішнього середовища та рядом нефункціональних вимог. До нефункціональних вимог належать вимоги щодо зручності використання, надійності, безпечності, продуктивності та інших. При проектуванні ІС розробники основну увагу приділяють функціональним вимогам, а вимоги якості контролюються лише на завершальних стадіях розроблення проекту. У зв'язку з цим виникають різного роду ризики, що потенційно знижують якість ІС та не дають можливості провести в повній мірі натурні випробування. При цьому необхідно враховувати та розробляти оптимальні рішення, виходячи з множини різнотипних критеріїв та умов невизначеності. Причому об'єктивна недосконалість повного обсягу випробувань пов'язана з безліччю можливих сценаріїв експлуатації систем, семантичним навантаженням вихідної формалізованої інформації, що підлягає оперативній обробці в реальному часі, і безліччю функцій програмного забезпечення, що реалізує цю обробку.

Для підвищення якості ІС розроблено ряд вітчизняних та закордонних стандартів (стандарти серії ГОСТ 34.xxx, ISO/IEC 15288, EIA 632, EIA 731, DOD 2167A та ін.). Однак їх застосування обмежується недосконалістю формального представлення критеріїв якості, відсутністю стандартизованих процедур проведення процесу оцінювання якості та їх формального опису. Ефективність бізнес процесів будь-якої сфери діяльності підприємств, організацій та установ неможлива без інформаційної підтримки та супроводу відповідних процесів. А це в свою чергу вимагає організації якісних бізнес систем, які реалізуються шляхом побудови якісних ІС. Тому актуальною задачею у сфері інформаційних технологій є розробка методів та засобів оцінювання якості ІС, які б дали змогу однозначно виражати ступінь задоволеності потребам замовника ІС та максимально враховували критерії якості і можливі невизначені стани ІС.

Секція: МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Керівники: **проф. Р. Рогатинський, проф. Т. Рибак, проф. М.**

Підгурський

Вчений секретар: **асп. І. Бортник**

УДК 631.356.22

В. Барановський, докт. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНОЇ МОДЕЛІ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

V. Baranowsky

INVESTIGATION OF STRUCTURAL MODELS ROOT CROP MACHINES

Проведений аналіз вітчизняних і зарубіжних літературних джерел, присвячених дослідженню теоретично-експериментальних аспектів розробки та функціонування робочих органів транспортно-технологічних систем (ТТС) і адаптованої коренезбиральної машини (АКМ) у цілому вказав на недостатність розроблених математичних моделей, які регламентують та описують оптимізаційний аналіз і розрахунок адаптованого викопувального транспортно-очисного комбінованого робочого органу (АВТОКРО), адаптованого транспортно-очисного комбінованого робочого органу (АТОКРО) та АКМ загалом.

Вирішення важливої науково-технічної проблеми полягає у розробці аналітично-емпіричних методів оптимізації технологічних, конструктивно-кінематичних параметрів і режимів роботи АКМ з врахуванням реальних умов експлуатації, зокрема агрофізичних характеристик коренеплодів і ґрунтово-кліматичних умов збирання.

Для побудови детермінованої математичної моделі технологічного процесу інтенсифікації відокремлення домішок від вороху коренеплодів (ВК) ТТС АКМ змодельовано функціональний процес роботи АКМ у вигляді складної динамічної технічної системи (ДТС). Ланкова блок-схема інтенсифікації процесу відокремлення домішок від ВК робочими органами ТТС АКМ, або вихідна структурно-функціональна модель з'єднання ланок ТТС АКМ наведена на рис. 1.

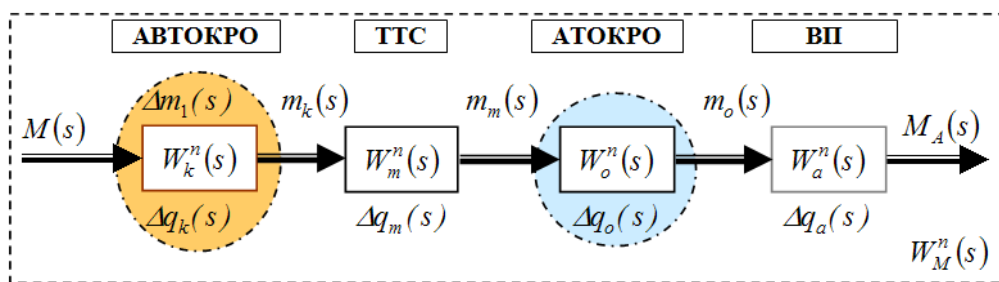


Рис. 1. Вихідна структурно-функціональна модель з'єднання ланок ТТС АКМ

Аналіз та синтез функціонального процесу інтенсифікації відокремлення домішок від ВК ДТС проведемо на основі системного підходу, який дає можливість розв'язати проблему побудови складної ДТС з урахуванням всіх факторів і можливостей, які пропорційні їх значимості на всіх етапах дослідження системи та побудови її моделі. Використання системного підходу в цих умовах дозволяє не тільки побудувати модель реальної системи, але й на базі цієї моделі вибрати необхідну кількість інформації для керування системою, оцінити її показники якості роботи технологічного процесу і тим самим на базі моделювання знайти найбільш оптимальний режим функціонування ДТС.

Побудову математичної моделі функціонування ДТС, яку розглянемо у вигляді деякого символічного оператора, або деяких передавальних функцій першого порядку.

Теоретичний аналіз процесу інтенсифікації відокремлення домішок від викопаного ВК адаптованими комбінованими робочими органами АКМ, тобто АВТОКРО, АТОКРО та з'єднувальною ТТС і вивантажувальним пристроєм (ВП), які «переробляють» вхідний потік технологічної маси $M(s)$ реалізуємо на основі рівняння матеріального балансу потоку технологічної маси шляхом розгляду кібернетичного поняття «вхід-вихід» ДТС [1] і розв'язування задачі структурної ідентифікації ДТС проведемо методом теорії систем автоматичного керування, яка найбільш придатна для дослідження керованих ДТС у режимі практичного застосування, або в режимі експлуатації об'єкту з наявною дією випадкових процесів і факторів [2].

У цьому випадку застосовується пряме та зворотне перетворення Лапласа, яке у загальному випадку описується рівняннями

$$W(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st} dt; \quad f(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{c-i\omega}^{c+i\omega} W(s)e^{ts} ds, \quad (1)$$

де $s = c + i\varepsilon$ – комплексна змінна, або оператор (функція) Лапласа; c, ε – дійсні змінні оригіналу (функції) $f(t) \leq ce^{\alpha t}$, $c > 0$, $\alpha \geq 0$, $t > 0$, $W_{aj}(s) \rightarrow 0$, $c = \operatorname{Re} s \rightarrow \infty$, $s > \alpha$, $e \in R$.

Тоді, застосувавши перетворення Лапласа та враховуючи послідовний спосіб з'єднання структурних ланок, їх еквівалентну передавальну функцію кожної ТТС і АКМ загалом, яку позначимо через $W_M^n(s)$ (рис. 1) під час інтенсифікації процесу відокремлення домішок від ВК можна записати у вигляді добутку (Д) аналітичних передавальних функцій $W_i^n(s)$ відповідних ланок АВТОКРО, ТТС, АТОКРО і ВП, що утворюють це послідовне з'єднання, тобто

$$W_M^n(s) = \prod_{i=1}^n W_i^n(s); \quad W_i^n(s) = \frac{m_{aux.i}(s)}{m_{ex.i}(s)} = \frac{1}{T_i s + 1}, \quad (2)$$

де $m_{aux.i}(s)$, $m_{ex.i}(s)$ – зображення за Лапласом вихідної та вхідної величини відповідної ТТС АКМ; T_i – стала часу відповідної ТТС АКМ.

У нашому випадку стала часу T_i є адекватна часу знаходження ВК на робочих поверхнях кожної ТТС АКМ, або часу знаходження в певній ваговій ємності кожної ТТС АКМ. Певна вагова ємність кожної ТТС АКМ буде характеризуватися кількістю оброблювального в ній ВК, який знаходиться в на робочих поверхнях кожної ТТС, або – адекватною відповідною ваговою пропускною здатністю кожної ТТС АКМ, яку позначимо через P_i .

Підставивши значення сталої часу T_i кожної ТТС у тотожність (2) одержимо рівняння передавальної функції в операторній формі для АКМ загалом:

$$\begin{aligned} W_M^n(s) &= [W_k^n(s)] \cdot [W_m^n(s)] \cdot [W_o^n(s)] \cdot [W_a^n(s)] = \left[\frac{m_k(s)}{M(s)} \right] \cdot \left[\frac{m_m(s)}{m_k(s)} \right] \cdot \left[\frac{m_o(s)}{m_n(s)} \right] \cdot \left[\frac{M_A(s)}{m_o(s)} \right] = \\ &= \left[\frac{1}{T_k s + 1} \right] \cdot \left[\frac{1}{T_m s + 1} \right] \cdot \left[\frac{1}{T_o s + 1} \right] \cdot \left[\frac{1}{T_a s + 1} \right] = \left[\left(\frac{P_k}{m_1(t) + m_2(t)} \right) s + 1 \right]^{-1} \times \left[\left(\frac{P_m}{m_1(t) + m_2(t) - \Delta q_1(t) - \Delta q_k(t)} \right) s + 1 \right]^{-1} \times \\ &\times \left[\left(\frac{P_o}{m_1(t) + m_2(t) - \Delta q_1(t) - \Delta q_k(t) - \Delta q_m(t)} \right) s + 1 \right]^{-1} \times \left[\left(\frac{P_a}{m_1(t) + m_2(t) - \Delta q_1(t) - \Delta q_k(t) - \Delta q_m(t) - \Delta q_o(t)} \right) s + 1 \right]^{-1} \end{aligned} \quad (3)$$

Література

1. Татьяна Н.В. О вероятностном методе оптимизации систем сельскохозяйственного производства / Н.В. Татьяна // Тр. ВИСХОМ, УкрНИИСХОМ. – М., 1986. – С. 11–20.
2. Валюх. О.А. Элементы теории автоматического управления. Линейные системы непрерывной дѣи : навч. посібник / О.А. Валюх, В.М. Максимів. – Львів : Афіша, 2002. – 123 с.

УДК 621.326

А. Довбуш, Т. Довбуш

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ РАМИ ПРТ-10

A.Dovbush, T. Dovbush

METHOD OF CALCULATION OF FRAME PRT-10

Розрахунок рамних конструкцій методом сил чи переміщень методикою викладеною в курсах "Опір матеріалів" фактично неможливо у сучасній інженерній практиці, в зв'язку з розвитком комп'ютерної техніки та розробкою універсальних прикладних програм, використовуються розрахункові моделі побудовані за методом кінцевих елементів (МКЕ). Такі розрахунки з визначення напружено-деформованого стану (НДС) складних конструктивних структур суттєво прискорюються. Все це робить метод кінцевих елементів найбільш універсальним, що відповідає, в значній мірі, вимогам до розрахунку будь-яких базових несучих систем. Однак, поглиблений аналіз отриманих результатів приводить до висновків, що МКЕ забезпечує отримання значень внутрішніх силових факторів, переміщень та інших характеристик у вузлах кінцевих елементів локально, але не враховує вплив змін перепадів жорсткостей на деформовану несучу систему в цілому.

Переваги МКЕ порівняно з традиційними числовими методами полягають у простоті алгоритмізації, можливості повної автоматизації складання рівнянь і отримання результатів для будь-яких складних комбінованих систем. В роботах [1], [2] проведено дослідження напружено-деформованого стану у рамних конструкціях методом кінцевих елементів і експериментальним (тензометричним). Результати в деяких випадках відрізняються на 30–40%.

Тому є необхідність проводити перевірку результатів розрахунків які отримані МКЕ класичними аналітичними дослідженнями. Для розрахунку таких систем є більш доступний метод мінімуму потенціальної енергії деформації (ММПЕД) [3], хоча без його спрощення (модифікації) використовувати складно. У загальному випадку потенціальна енергія деформації плоских просторово-навантажених конструкцій рам запишеться:

$$U_0 = U_K + U_{M_y} + U_{M_z} + U_{Q_y} + U_{Q_z} + U_N,$$

Розрахункова схема рами розкидача твердих добрив зображена на рис. 1, яка представляє собою плоску систему з просторовим зовнішнім навантаженням. На дану раму діють зовнішні навантаження: q викликане вагою добрив та рами, а також сили реакцій R_1 , R_2 , R_3 . В цьому випадку її можна привести до вигляду один раз статично невизначеної нерозрізної балки рис. 2. [4]. Розрахунок конструктивної системи розпочинаємо із визначення опорних реакцій R_1 , R_2 , R_3 . Далі приступаємо до розрахунків внутрішніх силових факторів, що виникають у елементах рами. Дана конструктивна система складається з восьми замкнутих контурів, тобто є 24 рази статично невизначеною системою (рис. 1). Умовно розрізаємо рамну конструкцію на три частини (рис. 1). Розглядаємо випадок симетричного навантаження, внаслідок чого в кожному поперечному елементі рами виникають рівні за величиною та протилежні за напрямками внутрішні силові фактори, а саме M_i – згинальні моменти, K_i – крутні моменти, Q_i – поперечні сили. Таким чином рамна конструкція стає 12-ть раз статично

невизначеною. Для розкриття статичної невизначеності використовуємо метод мінімуму потенціальної енергії деформації.

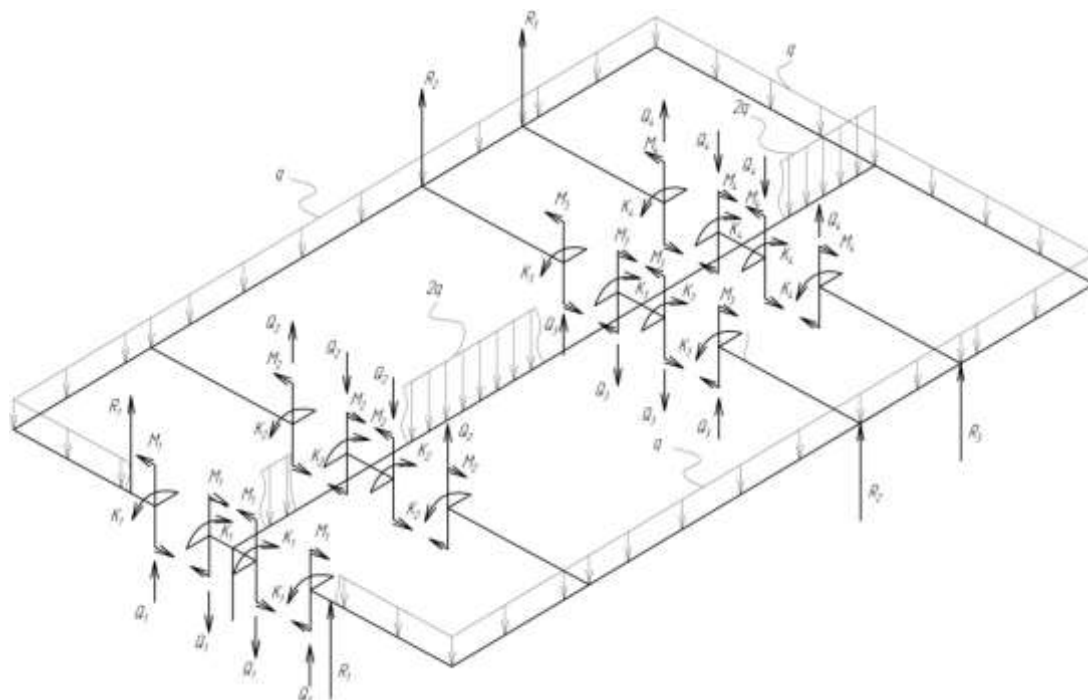


Рисунок 1. Розрахункова схема рами розкидача.

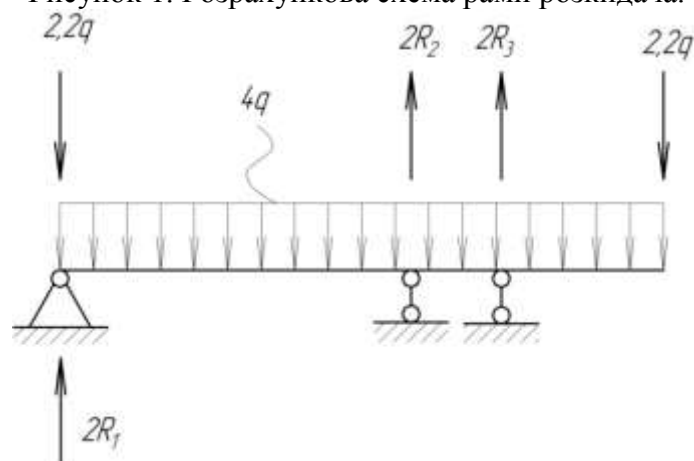


Рисунок 2. Зведена схема розкидача.

Література

1. Черников С.А., Садчиков К.В. О достоверности расчетных оценок НДС рамы грузового автомобиля / Проблемы машиностроения и надежность машин, 1998. – N3. – С. 117–121.
2. Вырский А.Н. Исследование нагруженности рамных конструкций / Тракторы и сельхозмашины, 1990. – № 11. – С. 26 – 27.
3. Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. – Тернопіль: Збруч, 2002. – 332 с.
4. Волков П.М. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин на прочность и надежность. – Москва: Машиностроения 1977. – 310 с.

УДК 628.862.3

С. Залуцький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ПОШКОДЖЕННЯ СИПКИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАТЕРІАЛІВ

S. Zalutskyi

STAND FOR RESEARCH OF DAMAGE GRANULAR AGRICULTURAL MATERIALS

В сільськогосподарському виробництві гвинтові конвеєри займають важливу роль і є незамінними при транспортуванні зернових, насінневих матеріалів, гранульованих мінеральних добрив, які при переміщенні в замкнутих кожухах зазнають значних пошкоджень, що є недопустимим. Основною причиною травмування сипкого матеріалу при переміщенні є попадання його частинок матеріалу в зазор між обертовим шнековим робочим органом і нерухомою внутрішньою поверхнею направляючої труби. Внаслідок цього відбувається повне або часткове пошкодження сипких матеріалів, а також можливе заклинювання робочого органу.

Для кардинального вирішення даних питань провідні зарубіжні фірми пропонують застосовувати полімерні спіральні накладки на гвинтових ребрах (рис.1).



Рис. 1. Шнеки з еластичною гвинтовою поверхнею а – американська компанія «Lundell Plastics Corp»; б - італійська компанія «WAM Group»; в - австралійська компанія «Bulknet»

Враховуючи те, що сипкі матеріали сільськогосподарського виробництва (зерно, кукурудза, горох та ін.) характеризуються різними реологічними властивостями, а шнеки виготовляються з різними конструктивними параметрами, а також обертаються з різними кутовими швидкостями тому необхідно забезпечити узгоджені режими роботи шнекових транспортерів з матеріалами, які вони транспортують.

Важливу роль при транспортуванні сипких матеріалів відіграє частота обертання гвинтового робочого органу, при збільшенні якої збільшується не тільки продуктивність шнекового конвеєра, але і ймовірність пошкодження транспортованого матеріалу.

Швидкість взаємодії робочого органу та матеріалу який транспортується визначається за формулою:

$$V = \omega R, \quad (1)$$

де ω – кутова швидкість обертання шнека, R – радіус поверхні обертання шнека.

З іншої сторони швидкість ударної взаємодії тіл при вільному падінні одного з них визначається за формулою:

$$V = \sqrt{2gh}, \quad (2)$$

де g – прискорення вільного падіння, h – висота вільного падіння тіла.

Отже застосовуючи вищенаведені формули можна визначити критичні швидкості взаємодії сипкого матеріалу і поверхні шнека в залежності від реологічних параметрів матеріалів тіл взаємодії та висоти вільного падіння одного з тіл.

Для цього розроблено експериментальний стенд, який представлено на рис.2.

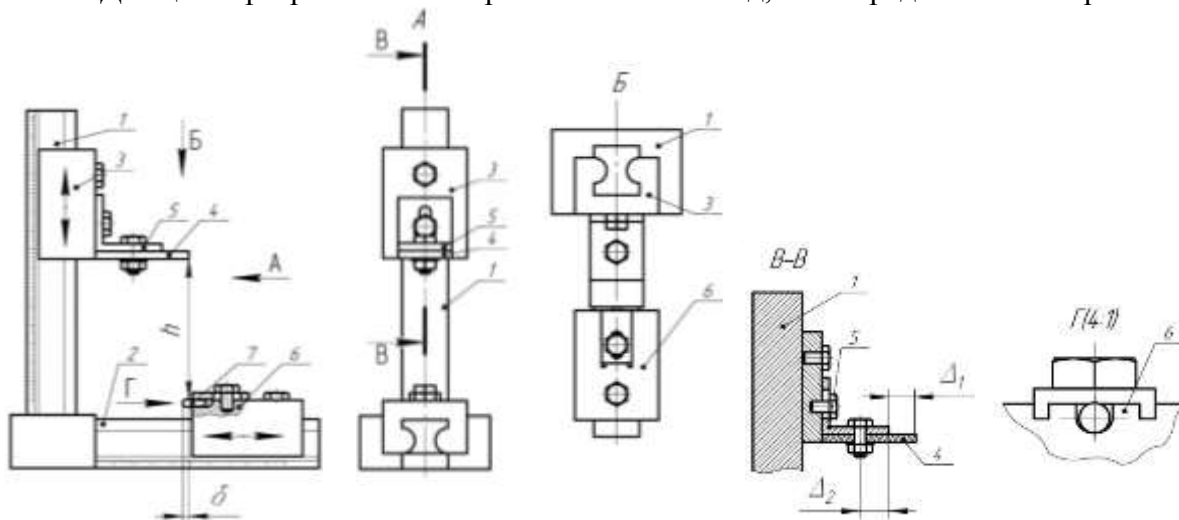


Рис. 2. Стенд для дослідження ступеня пошкодження сипких матеріалів

Він містить основу, яка складається з вертикальної 1 та горизонтальної 2 частин. На вертикальній частині у вертикальній колодці 3 закріплений імітатор робочого органу 4, який може бути виконаний з різною жорсткістю та величиною їх консольного виступу Δ_1 та кріплення Δ_2 до кронштейна 5 вертикальної колодки. Вона має можливість вертикального зміщення, фіксації та розфіксації з вільним падінням по направляючих вертикальної частини основи стенду.

На горизонтальній частині основи 2 у горизонтальній колодці 6 закріплений сільськогосподарський матеріал 7 (наприклад зернина), причому його вільна сторона має можливість взаємодіяти з консольною поверхнею імітатора робочого органу 4.

Методика проведення експериментальних досліджень поляє в наступному. Спочатку сипкий матеріал (наприклад зернину) однією стороною закріплюють в горизонтальній колодці.

Далі, до кронштейна вертикальної колодки закріплюють імітатор робочого органу, а саму колодку по направляючих вертикальної частини основи піднімають і фіксують на певній висоті h відносно матеріалу, який консольно закріплений в горизонтальній колодці з величиною виступу δ .

Після цього колодку розфіксують і вона по направляючих вертикальної частини основи стенду вільно падає, і таким чином відбувається взаємодія імітатора робочого органу з консольно закріпленим матеріалом.

Через висоту вільного падіння h визначається швидкість ударної взаємодії робочої поверхні імітатора з матеріалом.

Величиною консольного виступу Δ_1 та кріплення Δ_2 імітатора робочого органу до кронштейна вертикальної колодки забезпечується зміна конструктивних та технологічних параметрів, що також впливає на пошкодження матеріалу.

Таким чином, змінюючи відповідні кінематичні (швидкість взаємодії через висоту вільного падіння h), конструктивні (величини виступу Δ_1 та кріплення Δ_2 імітатора робочого органу до кронштейна) та технологічні (величина консольного виступу δ матеріалу) параметри можна досягнути мінімального пошкодження матеріалу.

УДК 669.539

А. Матвіїшин, В. Олексюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРУЮЧИХ ПРИСТРОЇВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

А. Матвіїшин, В. Олексюк

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРУЮЧИХ ПРИСТРОЇВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Тривалий час основу комбайнового парку нашої країни становили зернозбиральні комбайни СК- 5М "Нива" і Дон-1500, які й до цих пір використовуються в деяких господарствах. Разом з тим більш широке застосування отримують нові зернозбиральні комбайни різних типів.

В даний час у зв'язку з необхідністю переходу на нові сільськогосподарські технології з відповідним технічним забезпеченням існує потреба в надійних, високопродуктивних зернозбиральних комбайнах. Одним з можливих шляхів вирішення даної проблеми є застосування зарубіжних комбайнів.

Конструкції сучасних комбайнів за технологічною схемою молотильно-сепаруючих пристроїв (МСП) можна розділити на три основних типи: класичну, роторну і комбіновану.

У комбайнах класичної схеми обмолот і сепарація маси здійснюється бильним барабаном і клавішним соломотрясом.

У роторних комбайнах процес обмолоту та сепарації відбувається в одному органі, який одночасно обмолочує та сепарує, і вся маса, що надійшла на обмолот повністю обмолочуються, виділяючи практично все насіння. За рахунок інтенсивності процесу сепарації в роторних робочих органах забезпечуються мінімальні втрати насіння навіть при високій врожайності культур, підвищеної вологості і наявності бур'янів. Перевага роторних комбайнів - обмолот з меншою, в порівнянні з класичними комбайнами, лінійною швидкістю бил, яка зменшує дроблення і мікропошкодження насіння, а також дозволяє підвищити його посівні якості. Велика частина насіння в роторних МСП виділяється за рахунок витирання його з колосків, а не ударом бил, як у традиційних молотильних апаратах.

У комбінованих МСП для обмолоту та сепарації збираної маси використовуються класичні МСП, а сепарація грубого вороху здійснюється за рахунок роторних соломосепараторів з аксіальною подачею.

На підставі аналізу, нами були виявлені недоліки МСП сучасних комбайнів, зокрема при використанні їх при збиранні насінневих посівів трав і льону:

- великий відсоток травмування насіння при використанні класичної схеми МСП;

- втрати насіння внаслідок недомолоту вороху через відмінності фізико-механічних властивостей насінневого вороху трав і льону від зернових культур;

- велика енергоємність процесу обмолоту вороху трав і льону .

У зв'язку з цим виникає необхідність розробки принципово нових молотильно-сепаруючих пристроїв для переробки насінневого вороху трав, а також при використанні для цих цілей зернозбиральних комбайнів.

З метою усунення зазначених недоліків, для збільшення продуктивності молотильного пристрою, зниження травмування насіння запропоновано молотильний пристрій вальцювого типу з еластичною робочою поверхнею. Пристрій дозволяє поліпшити якість обмолоту насіння за рахунок сполучення деформації вороху в поперечному і поздовжньому напрямках із збільшенням площі контакту вороху з поверхнею вальців в молотильному зазорі.

УДК 631.361

М. Паньків, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ КОМБІНОВАНОГО ОЧИСНИКА ВОРОХУ КОРЕНЕПЛОДІВ

М. Pankiv

MATHEMATICAL MODEL OF BANDWIDTH COMBINED CLEANERS HEAP ROOT

Пропускна здатність очисників вороху коренеплодів регламентується секундною подачею складових компонентів вороху – коренеплодів та рослинних і ґрунтових домішок, яка залежить від конструктивних особливостей робочих органів і їх параметрів. Різноманітність конструктивних схем очисних робочих органів коренезбиральних машин у прямій залежності пов'язана, як із технологічними процесами відокремлення домішок від коренеплодів, так і з агротехнологічними вимогами до якості очищення коренеплодів.

Одним із головних резервів удосконалення очисних робочих органів коренезбиральних машин є інтенсифікація процесу відокремлення домішок від коренеплодів шляхом максимального очищення від них ґрунтових і рослинних домішок за рахунок застосування комбінованих робочих органів [1].

Ефективне очищення коренеплодів від ґрунту і рослинних залишків, або інтенсифікація процесу відокремлення домішок від коренеплодів забезпечується за рахунок утворення жолоба активних русел комбінованого очисника [2], які транспортують ворох вздовж еліптичних шнеків і над якими встановлено додатково приводний вал (або вали) з розміщеними на його (їх) барабані пружними очисними елементами.

З метою формалізації процесу очищення вороху та для подальшого обґрунтування параметрів очисника було розглянуто складену схему жолоба робочих русел, який утворений

еліптичними шнеками, осі обертання яких розміщено на нижній гілці еліпса (рис. 1).

Обґрунтування параметрів еліптичних шнеків та утвореного ними жолоба активних робочих русел проведено на основі аналізу руху технологічної маси по поверхнях основного елемента конструкції комбінованого очисника, тобто по еліптичних шнеках. Взаємозв'язок між конструктивними та кінематичними параметрами еліптичних шнеків і розмірними характеристиками жолоба, утвореного робочими руслами шнеків, встановлено на основі аналітичного аналізу необхідної пропускної здатності очисника W_o , або розрахункової продуктивності жолоба еліптичних шнеків Q_o .

У загальному випадку транспортування вантажів для визначення зміни секундної продуктивності dQ_M/dt (кг/с) робочих органів протягом часу t використовують залежність [1]

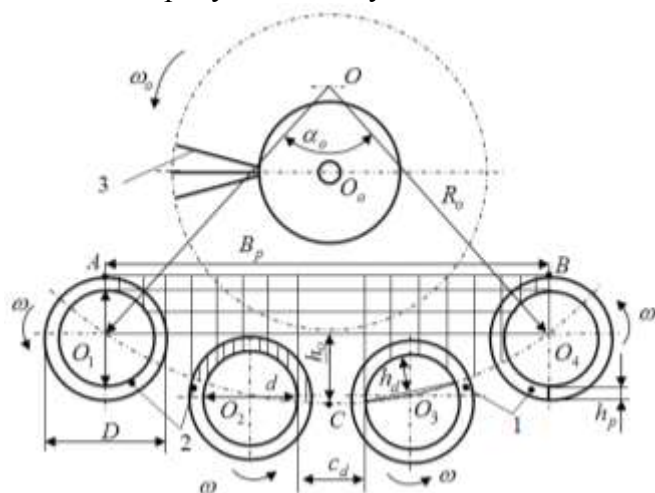


Рис. 1. Схема до розрахунку параметрів жолоба: 1, 2 – пари шнеків; 3 – пружні очисні елементи

$$dQ_M / dt = \gamma_G (dF / dt) V_c = dQ_o / dt, \quad (1)$$

де γ_G – об’ємна маса вантажу, кг/ м³; F – площа поперечного перерізу потоку (вантажу), м²; V_c – середня швидкість переміщення потоку, м/с.

У нашому випадку, для гвинтових конвеєрів зміну площі поперечного перерізу потоку dF / dt визначають через зміну площі прохідного перерізу жолоба dF_n / dt очисника та загального коефіцієнта заповнення простору жолоба φ_k [2], а середня швидкість переміщення потоку V_c буде адекватна поздовжній швидкості переміщення коренеплодів згідно з прийнятим припущенням, або швидкості транспортування коренеплодів V_n [3] по робочих руслах очисника. Для забезпечення необхідної зміни пропускної здатності очисника dW_o / dt та необхідного очищення вороху коренеплодів від домішок середня швидкість переміщення потоку V_c повинна узгоджуватися з зміною секундної подачі вороху до очисника dW_c / dt .

Швидкість транспортування коренеплодів $V_{mp} = dL_p / dt$ по робочих руслах, утворених парами шнеків, визначаємо за залежністю [3]

$$dL_{mp} / dt = \frac{dW / dt_c}{B_p (dq / dt)} = \frac{dW_c / dt}{k (dq / dt) (D + c_d)}, \quad (2)$$

де B_p – ширина робочого русла, м; q – маса вороху коренеплодів, розміщених в один шар на площі 1 м², кг/м²; k – кількість робочих русел очисника; D – діаметр шнека, м; c_d – зазор між валами шнеків, м.

Тоді згідно з (2) і припущення, що об’ємна маса вантажу γ_G складається з питомої маси коренеплодів γ_k і домішок γ_d , або $\gamma_G = \gamma_k + \gamma_d$, залежність (1) запишемо у вигляді

$$dW_o / dt = dQ_o / dt \geq \lambda_o \frac{(dW_c / dt) [\gamma_k (dF_k / dt) + \gamma_d (dF_d / dt)] \varphi_k}{B_p (dq / dt)}, \quad (3)$$

де λ_o – коефіцієнт сепарації домішок очисником; F_k , F_d – площа прохідного перерізу жолоба, яку займають коренеплоди та домішки, м².

Кінцева залежність для визначення зміни пропускної здатності очисника dW_o / dt протягом часу t має вигляд

$$dW / dt_o \geq \frac{\lambda_o (dW_c / dt) [\gamma_k (dF_k / dt) + \gamma_d (dF_d / dt)] \varphi_k \times \left\{ D \sqrt{2h_o R_o - h_o^2} - \frac{\pi}{360} \left[0,5 d^2 \sum_{i=1}^n \arccos \left(\frac{2h_{d_i}}{d} - 1 \right) + R_o^2 Z \right] \right\}}{2(dq / dt) \sqrt{2h_o R_o - h_o^2}}, \quad (4)$$

$$\text{де } Z = \left[\arccos \left(\frac{(R_o - 2h_o)^2 - 2h_c^2}{4R_o^2} \right) \right] - \frac{\pi}{180} \sin \left[\arccos \left(\frac{(R_o - 2h_o)^2 - 2h_o^2}{4R_o^2} \right) \right].$$

Література

1. Погорельый Л.В. Свеклоуборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз / Л.В. Погорельый, М.В. Татьянако. – К. : Феникс, 2004. – 232 с.
2. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры / А.М. Григорьев. – М., 1972. – 235 с.
3. Гевко Б.М. Механізми з гвинтовими пристроями / Б.М. Гевко Б.М., М.Г. Данильченко, Р.М. Рогатинський [та ін.] – Львів: Світ, 1992. – 380 с.

УДК 631.352.2

Т. Рибак, докт. техн. наук, проф., М. Бабій, А. Бабій, канд. техн. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИВОДУ КОСАРКИ

T.Rybak, M. Babiy, A.Babiy

EXPERIMENTAL RESEARCHES OF MECHANISM OF MOWER

Плануючи експериментальні дослідження, відповідно до завдань, що є поставленими в роботі, програма досліджень повинна бути складена таким чином, щоб охопити всі етапи. Як було теоретично доведено в [1], що підвищення продуктивності роботи ріжучого апарату лежить в площині підвищення його поступальної швидкості, а від того, для витримування заданого кінематичного режиму, і підвищенні відносної швидкості ножа косарки. Відомим є той факт, що із збільшенням відносної швидкості ріжучого апарату квадратично зростає його сила інерції, яка має негативний вплив на приводний механізм косарки. Крім того, суттєво зростають витрати потужності на привод. Вирішенням цієї проблеми стало використання додаткових пружних елементів з регульованими параметрами. Теоретично підтверджено їх ефективність. Тому основною задачею експериментальних досліджень є довести збіжність теоретичних розрахунків з реальними показниками досліджуваних величин.

З цією метою програма і методика проведення експериментальних досліджень повинна включати такі етапи: розробити практичну конструкцію додаткових пружних елементів з регульованими параметрами та забезпечити їх встановлення і роботу на дослідному зразкові косарки сегментно-пальцевої; використовуючи наявні технічні засоби забезпечити можливість фіксувати частоту обертання кривошипа на усталеному режимі його роботи; встановити на приводі моментомір, який буде фіксувати величину моменту, що передається приводом косарки на різних режимах її роботи. Вимірювання проводити з використанням додаткових пружних елементів з регульованими параметрами та без них; провести польові випробування косарки для встановлення раціональних кінематичних режимів з метою забезпечення якісного виконання технологічного процесу та мінімального енергоспоживання на привод.

Для проведення експериментальних досліджень було розроблено дослідний зразок косарки сегментно-пальцевої на базі малогабаритної косарки польського виробництва «ОСА».

З цією метою побудовано матрицю планування повного факторного експерименту типу 2^3 , де фактори представлені в безрозмірному масштабі. Для виконання ж реального експерименту потрібно привести фактичні значення рівнів та інтервалів варіювання, табл. 1.

Таблиця 1

Фактичні значення рівнів та інтервалів варіювання

Назва і позначення факторів	Рівні варіювання			Інтервали варіювання
	-1	0	+1	
Жорсткість першого пружного елемента - x_1 , Н/м	35000	40000	45000	5000
Жорсткість другого пружного елемента - x_2 , Н/м	35000	40000	45000	5000
Параметр, що характеризує момент початку (кінця) роботи пружного елемента - x_3 , м	0.002	0.004	0.006	0.002

Для виконання експериментальних досліджень було використано три пари пружних елементів із приведеними в табл. 1 характеристиками жорсткості. Параметр, що характеризує момент початку (кінця) роботи пружного елемента встановлювався обертанням втулок із зовнішньою різьбовою частиною у внутрішній різьбовій частині корпусу пристрою з регульованими параметрами [2].

Крутний момент передає спеціально виготовлений карданний вал, що одним кінцем з'єднується з пружною муфтою через з'єднувальну вилку, а іншим кінцем приєднується до шарніра Гука моментоміра підключеного до вимірювальної апаратури.

Експериментальні дослідження виконувалися поспіль на різних ділянках, де проводили скошування культур, що відрізняються відмінною питомою роботою, яка витрачається на зріз рослин з одиниці площі. Після статистичної обробки результатів експерименту отримано рівняння регресії

$$y(x_1, x_2, x_3) = 0.04823x_1 + 0.06346x_2 + 459975x_3 - 0.000001586x_1x_2 - 7.89x_1x_3 - 14.945x_2x_3 + 0.000324x_1x_2x_3 + 433.1.$$

Результати досліджень, представимо у вигляді 3-D графіків, рис. 1. Для отримання графічного зображення поверхні відгуку зафіксуємо при мінімальному ($x_1 = 35 \cdot 10^3$ Н/м), середньому ($x_1 = 40 \cdot 10^3$ Н/м) та максимальному ($x_1 = 45 \cdot 10^3$ Н/м) значеннях жорсткості першого пружного елемента, а значення жорсткості другого пружного елемента (x_2) змінюватимемо в межах від мінімального значення $35 \cdot 10^3$ Н/м до максимального $45 \cdot 10^3$ Н/м. Також, другою змінною буде параметр, що характеризує момент початку (кінця) роботи пружного елемента (x_3). Його значення варіюємо в діапазоні $x_3 = 0.002 \div 0.006$ м. Аналогічним чином фіксуємо значення другого та третього незалежних факторів. Представимо результати дослідів першої серії, рис. 1.

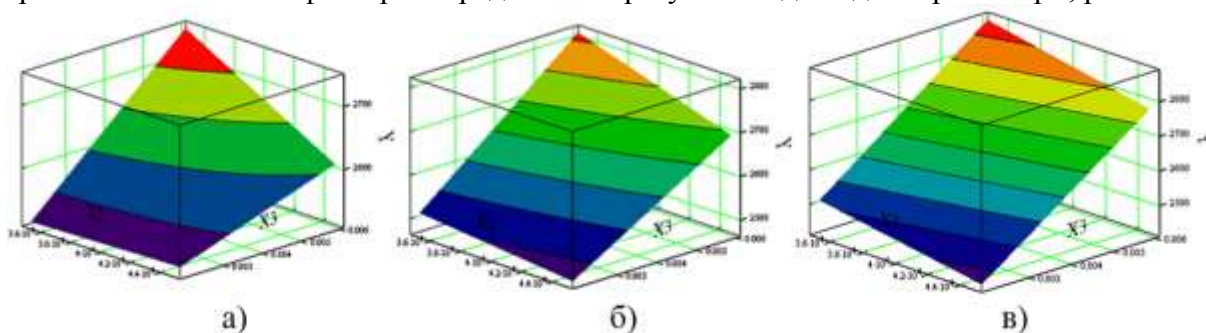


Рис. 1. Значення потужності (Вт) на приводі при зафіксованих значеннях жорсткості першого пружного елемента:

а – $x_1 = 35 \cdot 10^3$ Н/м; б – $x_1 = 40 \cdot 10^3$ Н/м; в – $x_1 = 45 \cdot 10^3$ Н/м.

За графічними зображеннями трьох серій результатів вибираємо раціональні значення незалежних параметрів, поєднанням значень яких можна досягнути мінімальної споживаної потужності на приводі косарки, що підтверджує розроблену теорію розрахунку такого апарату.

Література

1. Бабій А. В. Обґрунтування конструктивних особливостей енергозберігаючого приводного механізму косарки / А. В. Бабій, Т. І. Рибак, М. В. Бабій // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 134 “Технічний сервіс машин для рослинництва”. – Харків, 2013. – С. 116–122.
2. Пат. 92982 Україна, МПК (2014.01) A01D 34/00. Привідний механізм косарки / Бабій А. В., Бабій М. В.; заявник та власник Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – № U 2014 04200; заявл. 18.04.2014; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 17.

УДК 620.197.3

Т. Рибак, докт. техн. наук, проф., В. Миць.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН В УМОВАХ АГРЕСИВНИХ
СЕРЕДОВИЩ**

T. Rybak, V. Myts

**INCREASING THE SUSTAINABILITY METALWARE AGRICULTURAL
MACHINES TO CONDITIONS OF AGGRESSIVE ENVIRONMENT**

Для підвищення врожайності сільськогосподарських культур необхідне інтенсивне внесення в ґрунт мінеральних добрив. Робочий період машин для внесення добрив становить біля 20% всього часу. Очевидно, важливим завданням якісного збереження машин для внесення мінеральних добрив у робочому стані є їх консервація в міжсезонний період. Це завдання досягається, перш за все, якісним очищенням обладнання від залишків добрив. Концентрація вологи та екстракція агресивних компонентів добрив веде до появи корозійних пошкоджень. Корозія сільськогосподарських машин виявляється у незначній степені у масових втратах металу, та погіршенні функціональних властивостей вузлів та деталей. Це, зокрема, стосується контактів ланок ланцюгів, горизонтальних транспортерів, несучих рам, бункерів і робочих органів.

Встановлено, що насичені розчини мінеральних добрив на відміну від їхніх сухих концентратів спричиняють інтенсивні корозійні пошкодження сталей якісних та сталей звичайної якості. Швидкість корозії цих сталей сягає 0,28...0,32 мм/рік, що є в 2,2...2,5 рази більшим порівняно із модельним розчином дощової води.

Тому, для несучих конструкцій розкидачів мінеральних добрив рекомендується використовувати якісні сталі. Після завершення сезонних робіт із внесення мінеральних добрив в ґрунти, вивести на ремонтний майданчик розкидач для здійснення наступних операцій:

- механічним способом очистити рухомі деталі розкидачів від залишків мінеральних добрив;
- з допомогою спрямованого потоку слаболужного розчину кальцинованої соди змити залишки добрив, висушити поверхню потоком гарячого повітря;
- оглянути деталі розкидачів та виявити пошкодження лакофарбових покривів, видалити старі пошкоджені лакофарбові покриття механічним, або хімічним способом;
- зачищені місця знежирити, після висихання повторно зачистити поверхню та нанести ґрунтовку;
- на висушену ґрунтовку нанести шпаклівку, яку після висихання прошліфувати (найкраще застосовувати поліефірні шпаклівки);
- нанести лакофарбовий покрив заданої в'язкості;
- провести консервацію незахищених лакофарбовими покриттями деталей оливно-мастильними матеріалами.

Реалізація перерахованих заходів забезпечить розкидачам добрив захист від корозійного руйнування не лише в стоянковий період, але й на час експлуатації.

Література

1. Михайлович Я., Рубець А. Проблема зберігання сільськогосподарської техніки // Пропозиція. – 2008. – № 12. – С. 90–104.
2. Макаренко М. Пітинг та інші загрози міжсезоння // Агробізнес сьогодні. – 2012. – № 22. – (245).

УДК 621.358.42

Н. Рубінець, Н. Хомик, канд.техн.наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРУТКОВОГО ТРАНСПОРТЕРА КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

N. Rybines, N. Khumox

IMPROVING OF THE BEET-HARVESTING MACHINE ROD TRANSPORTER

Найбільш важливими критеріями оцінки роботи коренезбиральних машин є якісні показники виконання технологічного процесу і надійність вузлів та агрегатів.

Коренезбиральна машина повинна забезпечувати викопування коренів із ґрунту, їх очищення від ґрунту та рослинних залишків, а також завантаження буряків у транспортний засіб з мінімальними пошкодженнями коренеплодів, оскільки такі погано зберігаються, загнивають самі і спричиняють загнивання повноцінної продукції, що призводить до втрат сировини і зменшення виходу цукру. Одним з джерел пошкоджень і втрат коренеплодів є поздовжній транспортер пруткового типу коренезбиральної машини, який виконує функції транспортування і очищення коренеплодів.

Пруткові транспортери поряд з конвеєрами-очисниками інших типів відносяться до основних робочих органів коренезбиральних машин, надійність яких сприяє створенню досконалих машин. Якість виконання технологічного процесу очищення коренів від ґрунту впливає на низку факторів: повне і своєчасне збирання врожаю, підвищення продуктивності праці, можливість подальшого зберігання і раціонального використання врожаю, уникнення механічної ерозії ґрунту, використання оптимальної кількості транспортних засобів для перевезення врожаю з полів.

Переваги пруткових транспортерів: простота і дешевизна конструкції, висока транспортуюча здатність, можливість переміщення вороху під кутом і на значну відстань, якісне виконання технологічного процесу очищення коренів на піщаних ґрунтах. Недоліки: велика кількість рухомих елементів конструкції, нездатність відділення від коренів міцних ґрунтових грудочок, погіршена якість очищення на глинистих ґрунтах, низька надійність, обумовлена швидким зношуванням деталей тертя з'єднувальних елементів.

Причини пошкоджень і втрат коренеплодів викликані поздовжнім транспортером КС-6Б: різке збільшення швидкості руху коренеплоду та його удар об задню стінку бункера, або переліт через неї за рахунок того, що скребок змінює поступальний рух на обертальний у той момент, коли полотно проходить через барабани приводного вала і на коренеплоди починає діяти відцентрова сила. Шарнірне встановлення транспортера на основну раму машини призводить до того, що у важких умовах роботи з цієї причини виникають поломки у приводі транспортера.

У зоні вивантаження коренеплодів у бункер коренезбиральної машини на барабанах приводного вала скребок змінює поступальний рух на обертальний і на коренеплоди починає діяти відцентрова сила, яка викликає різке збільшення швидкості руху коренеплоду та його удар об задню стінку бункера, або переліт через неї. Отже, коренеплоди не тільки травмуються, але і втрачаються безповоротно.

Під час роботи на вологих зв'язних ґрунтах спостерігається набивання ґрунту і рослинних залишків у внутрішні порожнини приводних барабанів транспортера, що перешкоджає нормальному зачепленню зубів гумово-кордових стрічок полотна та порушення нормального протікання технологічного процесу.

Для усунення зазначених недоліків запропоновано удосконалити коренезбиральну машину встановивши на ній вивантажувальний прутковий транспортер, який матиме спеціальний відбійний фартух, що буде запобігати ударам коренеплодів об задню стінку бункера, тим самим зменшуючи пошкодження і втрати коренеплодів у зоні вивантаження їх у бункер.

Відбивач має зварну П-подібну раму та відбійний фартух виготовлений з гумовотканинного полотна, якій кріпиться до неї за допомогою різьбових з'єднань. Відбивач кріпиться до щитків транспортера також різьбовим з'єднанням.

Для усунення можливих поломок у приводі поздовжнього транспортера, які виникають внаслідок взаємного переміщення транспортера відносно рами машини при роботі у важких умовах, замість шарнірного кріплення транспортера пропонується його жорстке встановлення на раму машини. Для цього необхідно приварити до рами дві спеціальні стійки. Конструкцію ведучого вала також необхідно змінити, передбачивши спеціальні кронштейни для монтажу на раму машини.

Змінено конструкцію ведучого вала транспортера для покращення його монтажу на раму машини. Для кріплення транспортера до стійки використано спеціальну опору кріплення і фланець.

Опора – це зігнута сталевна пластина з двома отворами під кріплення. Опора встановлюється на посадочну поверхню корпусу підшипника вала.

Фланець у конструкції ведучого вала призначений для фіксації опори кріплення і встановлення чистика. Крізь фланець опора кріпиться до рами транспортера різьбовими з'єднаннями. Під час монтажу опора має можливість обертатися відносно фланця і корпусу підшипника для полегшення процесу складання.

Для компенсації неточностей при виготовленні елементів транспортера підшипники встановлюють у корпусах за допомогою сферичних вкладишів.

Для забезпечення видалення з порожнин приводних барабанів налиплого ґрунту у конструкції ведучого вала використовують спеціальні чистики, що змонтовані з внутрішньої сторони приводних барабанів. Чистики – це зігнуті сталеві пластини із загостреними робочими поверхнями.

Для регулювання натягу полотна транспортера, яке складається зі сталевих прутків, прикріплених до прогумованих стрічок, використовують спеціальний натяжний пристрій. Цей складається з двох симетрично розміщених з обох боків транспортера натяжників шарнірно встановлених на спеціальних осях, приварених до рами транспортера і обладнаних роликками, які безпосередньо контактують зі стрічками полотна транспортера. Для натягу полотна використовують талреп шарнірно з'єднаний з рамою транспортера і віссю ролика. Шарнірні з'єднання зафіксують шпінтами.

Швидкість полотна транспортера – 1,24м/с; частота обертання приводного вала поздовжнього транспортера 98об/хв; діаметр вала у небезпечному перетині – 40мм; діаметр приводного барабана 242мм.

Працює новий транспортер аналогічно серійному. Через ланцюгову передачу від кінцевого редуктора приводний вал приводить у рух полотно. Частково очищені корені з викопувача пристрою надходять на передаточний вал транспортера, де додатково сепаруються від ґрунту та рослинних залишків, підхоплюються скребками полотна і транспортуються у бункер. У зоні вивантаження коренеплоди вдаряються у відбійний фартух, їх швидкість гаситься і вони надходять на поперечний стрічковий транспортер бункера без надлишкових пошкоджень. Ґрунт, який потрапляє у внутрішні порожнини приводних барабанів під час обертання останніх, зчищається спеціальними чистиками.

Література:

1. Шабельник Б.П. Теорія і практичне обґрунтування параметрів робочих органів бурякозбиральних машин. Харків, 2001. – 314с.

УДК 631.3.001.2

М. Сташків, канд.техн. наук, доц., Т. Рибак, докт.техн.наук, проф., І. Бортник
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК КРАПЕЛЬ ПРИ ХІМІЧНОМУ ЗАХИСТІ РОСЛИН

М. Stashkiv, T. Rybak, I. Bortnyk

ANALYSIS OF CHARACTERISTICS OF DROPS IN CHEMICAL PLANT
PROTECTION

Зростаючі потреби людства у виробництві продуктів харчування передбачають інтенсивне збільшення посівних площ, а отже і формують підвищені вимоги до обробітку землі та захисту рослин. Тому невід'ємним складником сільського господарства на сьогодні залишається використання хімічного захисту рослин, мінерального та рідинного удобрення.

Оскільки від якості нанесення засобів захисту рослин та точності їх дозування залежить рівень майбутнього врожаю, важливо чітко розрізняти інструменти та засоби, які слід використовувати для обробки конкретної культури та можливі фактори, які можуть або перешкоджати, або навпаки, сприяти оптимальній обробці рослин. Зокрема, необхідно правильно розрахувати розмір крапель, якими розпиляється робочий матеріал та забезпечити його рівномірне потрапляння та закріплення на рослині.

Найбільш поширеними методами хімічного захисту є обприскування та обпилення рослин. Оскільки межа між цими двома процесами є досить відносною, то їх часто використовують паралельно.

Різниця між цими процесами полягає лише у розмірі крапель робочої рідини. Оскільки різниця між обпиленням та обприскуванням чітко не визначена, то співвідношення між цими процесами можна встановити з рис. 1.

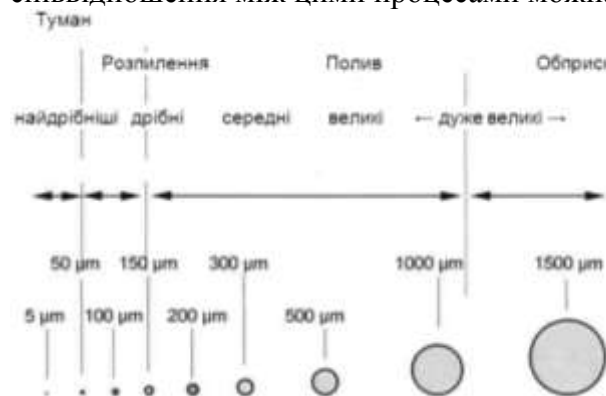


Рис. 1. Розміри крапель при обприскуванні рослин

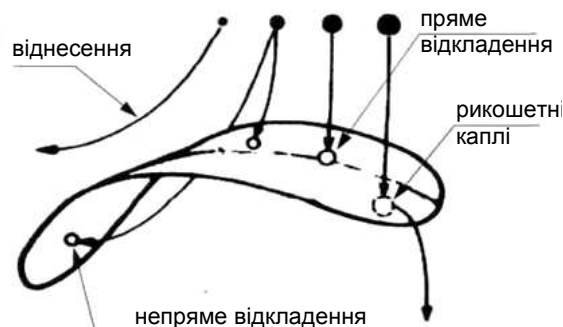


Рис. 2. Осідання крапель різного розміру

Вважають, що при розмірі крапель від 50 до 150 мкм відбувається процес розпилення. Якщо краплі менші, ніж 50 мкм, розпилення називають туманним. При розмірі крапель від 100-150 до 1000 мкм відбувається процес обприскування. Якщо краплі більші, ніж 1000-1500 мкм, то обприскування переходить у дощування.

На практиці як робочу рідину для хімічного захисту рослин використовують розчини, суспензії та емульсії засобів захисту рослин із водою у якості носія. Домішування рідинних добрив істотно збільшує густину розчинів для обприскування, що необхідно врахувати для уникнення помилкового дозування робочої рідини.

Розпилювачі перетворюють потік робочої рідини у пучок дрібних крапель, які з великою швидкістю осідають на оброблювану поверхню. Співвідношення осідання крапель різного розміру на листку рослини схематично зображено на рис. 2 [1].

Згідно цих досліджень, надто дрібні краплі через погодні умови часто можуть здуватися не досягаючи цілі. Великі краплі часто відскакують або скочуються із листка. Лише краплі певного розміру мають необхідні властивості для осідання та якісного покриття поверхні рослин. Згідно [1] оптимальний спектр розмірів крапель при хімічному захисті рослин становить 100 - 500 мкм.

Аналізуючи траєкторію польоту дрібних крапель у [2] зазначено, що через їх відносно невелику швидкість падіння (близько 27 см/с для крапель діаметром 100 мкм) боковий вітер може зносити їх на відстань до декількох метрів. Тому в сучасній науці важливим є співвідношення розміру краплі до швидкості її падіння, що дає змогу визначити певні відхилення у русі при заданих умовах навколишнього середовища.

Наступним фактором, який впливає на здування крапель, є технологія застосування. Виміри у [3] показали, що залежно від технології поливу, швидкості вітру та відстані до оброблюваної поверхні втрати, пов'язані із здуванням крапель, можуть становити від 0,5 до 22% від початкової кількості речовини. Як наслідок, ще однією умовою для ефективного розпилення є достатня густина попадання крапель на оброблювану поверхню. Достатньою вважається кількість від 30-60 до 100-300 крапель на см².

Однак на практиці теоретично обрахованих об'ємів крапель виявляється недостатньо. Тому, щоб досягнути необхідної реальної кількості речовини, слід враховувати стадію розвитку культури, побічні ефекти (вітер, скочування, рикошет та ін).

У дослідженні [5] доведено, що незважаючи на різні розміри крапель при однаковому куті попадання та повному прилипанні речовин до поверхні листка можливий однаковий рівень покриття.

У [4] стверджується, що кут падіння робочої рідини є передумовою та ознакою для визначення змочуваності поверхні листка. Цей кут падіння з одного боку залежить від властивостей поверхні рослини, а з іншого боку - від поверхневого натягу робочої рідини. Чим меншим є поверховий натяг, тим більшим буде розпилення крапель. На практиці поверхневий натяг, а відповідно і кут падіння, можна зменшити за рахунок додавання відповідних парафінових масел.

Література

1. Göhlich, H. Einfluß technologischer Faktoren auf Zerstäubung und Ablagerung, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft VIII, Stuttgart 1977.
2. Göbel, B., Pearson, S. Drift reduction by spray nozzle techniques, ANPP - BCPC, Second intern. Symp. on pesticide application techniques, Strasbourg 22-23-24 septembre 1993, 1, 219-226.
3. Ripke O. F. Gute fachliche Praxis, Einsatz von Feldspritzgeräten, DLG-Verlagsunion Agrar Frankfurt (Main), München, Münster-Hiltrup, Wien, Bugra, 1991.
4. Bendig, L. Vergleich verschiedener Pflanzenschutzdüsen in Hinblick auf ihr Abdrift Potential, (Vortrag) Deutsche Phytomed.Gesell. Braunschweig, 21.06.199
5. Göhlich, H. Pflanzenschutz und Pflanzenpflege, Jahrbuch Agrartechnik, VDI-KTBL-LAV-MEG, 1988

УДК 631.316.022

О. Ферендюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ВИПРОБУВАНЬ ФРЕЗЕРНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ

О.Ferendiuk

METHOD OF LABORATORY TESTS MILLING CULTIVATORS

В результаті проведених теоретичних досліджень були отримані залежності для витрат потужності N і енергоємності E_{nm} процесу обробітку ґрунту фрезерним культиватором з вібраційним робочим органом, для вирішення яких потрібне встановлення залежностей підштовхуючої сили F_x , і крутного моменту $M_{кр}$ від подачі на ніж і твердості ґрунту.

$$N = (2 - \eta_n) \cdot \left[\frac{M_{кр} \cdot n_{\phi}}{9549} + \left(\sqrt[3]{\frac{F_g^4 \cdot (1 - K_1)^4}{q \cdot D_k^2 \cdot b_k}} - F_x \right) \cdot v_n \cdot 10^{-3} \right] \quad (1)$$

$$E_{nm} = \frac{(2 - \eta_n) \cdot 10^{-3}}{3,6 \cdot B \cdot v_n \cdot h} \cdot \left[\frac{M_{кр} \cdot n_{\phi}}{9549} + \left(\sqrt[3]{\frac{F_g^4 \cdot (1 - K_1)^4}{q \cdot D_k^2 \cdot b_k}} - F_x \right) \cdot v_n \cdot 10^{-3} \right] \quad (2)$$

де η_n - загальний ККД; F_g - сила тяжіння, Н; q - коефіцієнт об'ємного зминання ґрунту, Н/м³; b_k - ширина колеса, м; D_k - діаметр ходових коліс, м; F_x - підштовхуюча сила фрезерного барабана, Н; B - ширина захоплення машини, м; v_n - поступальна швидкість, м/с; h - глибина обробітку, м.

Тому для підтвердження і доповнення теоретичних передумов і для встановлення залежностей зусиль F_x і крутного моменту $M_{кр}$, на базі структурного підрозділу ТНТУ Зборівського були проведені експериментальні дослідження.

При проведенні експериментальних досліджень, було поставлено завдання провести лабораторні дослідження взаємодії з ґрунтом базової і удосконаленої секції фрезерного культиватора для суцільного обробітку ґрунту з Г-подібними робочими органами.

В ході проведення лабораторних досліджень необхідно було встановити характер взаємодії вібраційних робочих органів при взаємодії з ґрунтом і ступінь впливу кінематичних і технологічних параметрів на величину зусиль F_x і крутного моменту на привідному валу фрезерного барабана $M_{кр}$, від подачі на ніж, твердості і вологості ґрунту, а також визначити енергетичні параметри його роботи, агротехнічні показники поверхневого обробітку ґрунту, техніко-економічні показники при різних режимах роботи, і порівняти їх з відповідними параметрами для базової конструкції ґрунтообробного культиватора.

Для встановлення залежностей підштовхуючої сили F_x : і крутного моменту $M_{кр}$, від подання на ніж, твердості і вологості ґрунту при проведенні лабораторних експериментальних досліджень були використані сучасні методи планування експерименту [1] на основі яких, була складена методика планування і проведення багатофакторного експерименту.

Перший етап планування полягає у виборі математичної моделі і типу плану для її реалізації. Експериментальні дослідження проводимо в припущенні нелінійних

залежностей F_x і $M_{кр}$. Тому в якості початкової моделі функції відгуку був вибраний поліном другого порядку.

$$Y = B_0 + B_1 \cdot X_1 + B_2 \cdot X_2 + B_{12} \cdot X_1 \cdot X_2 + B_{11} \cdot X_1^2 + B_{22} \cdot X_2^2 \quad (3)$$

де X_1 і X_2 — варійовані фактори; $B_0, B_1, B_2, B_{12}, B_{11}, B_{22}$ — постійні коефіцієнти рівняння регресії.

Другим етапом в плануванні експерименту є визначення області факторного простору, де можуть розміщуватися точки, що відповідають умовам досвіду. Кожен чинник має свою область визначення, яка може задаватися принциповими обмеженнями, технічно-економічними параметрами.

Серед великого числа конструктивних і технологічних параметрів ґрунтообробної машини, а також показників що характеризують стан оброблюваного середовища, в результаті яких і визначаються умови протікання технологічного процесу обробітку ґрунту, на думку багатьох дослідників [2] в якості основних можна виділити подання на один ніж - $S(m)$ і твердість ґрунту - $p(MPa)$.

Для планування експерименту ставитися завдання по обґрунтуванню факторного простору вказаних параметрів при роботі ґрунтообробної машини на певну глибину обробітку ґрунту.

Результатом проведення експериментальних досліджень являються регресійні моделі силових характеристик (F_x і $M_{кр}$) процесу взаємодії фрезерного барабану з ґрунтом у вигляді рівнянь залежно від варійованих факторів. Для отримання рівнянь регресії дослідні дані були піддані подальшій обробці, яка включала наступні етапи: статистичну обробку даних з метою визначення характеристик кількісної зміни; перевірку відтворюваності експерименту; обчислення оцінок коефіцієнтів регресії; перевірку значущості коефіцієнтів регресії; перевірку адекватності рівняння регресії.

Обробка експериментальних даних матриці планування і розрахунок коефіцієнтів регресії ґрунтувалася на методах багатфакторного дисперсного і регресійного аналізу даних [1].

В результаті обробки експериментальних даних були отримані коефіцієнти рівнянь регресійних моделей силових характеристик F_x і $M_{кр}$ в кодованому вигляді.

Рівняння регресійних моделей силових характеристик F_x , і $M_{кр}$ в кодованому вигляді матимуть вигляд:

$$F_x = B_{0_x} \cdot X_0 + B_{1_x} \cdot X_1 + B_{2_x} \cdot X_2 + B_{12_x} \cdot X_1 \cdot X_2 \quad (4)$$

$$M_{кр} = B_{0_m} \cdot X_0 + B_{1_m} \cdot X_1 + B_{2_m} \cdot X_2 + B_{12_m} \cdot X_1 \cdot X_2 - B_{11_m} \cdot X_{11} + B_{22_m} \cdot X_{22} \quad (5)$$

Отримані моделі задовольняє всім критеріям, і можуть бути використані при вирішенні завдань, пов'язаних з обробкою ґрунту Г-подібними робочими органами.

Для переходу від кодованих значень X_1 і X_2 до натуральних значень показників твердості ґрунту p і подачі на ніж S використаємо залежність [3]:

$$|X_i| = \frac{X_i - X_{icp}}{\Delta X_i} \quad (6)$$

де X_i - натуральне значення фактора; ΔX_i - інтервал варіювання.

Література

1. Мельников С. В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С. В. Мельников, В. Р. Алешин, П. М. Рошин. - Л. : Колос, 1980.-168 с
2. Синеоков Г. Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин / Г. Н. Синеоков, И. М. Панов. - М. : Машиностроение, 1977. - 328 с.
3. Ящерицын П. И. Планирование эксперимента в машиностроении / П. И. Ящерицын, Е. И. Махаринский. - Минск. : Вышэйшая школа, 1985. —286 с.

УДК 621.326

І. Шуст, Н. Хомик, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КУЛЬТИВАТОРА КОР-4,2 ДЛЯ МІЖРЯДНОГО ОБРОБІТКУ КАРТОПЛІ

I. Shust, N. Khumok

IMPROVING THE DESIGN OF THE CULTIVATOR COR-4,2 FOR INTER-ROW CULTIVATING POTATOES

Просапні культури займають одне з провідних місць у виробництві продукції рослинництва. В Україні найбільш поширені для вирощування такі з них: картопля, цукрові буряки; відновлюють також посіви кормових коренеплодів та овочевих культур. Однак, технологічний процес їх вирощування, особливо картоплі, є складним та трудомістким, так як потребує постійного контролю за дотриманням агротехнічних вимог. Важливою проблемою є забур'яненість посівів, особливо на початку вегетації, що значно пригнічує культурні рослини і, як наслідок, впливає на врожайність. З іншого боку, процес вирощування картоплі вимагає підвищеної уваги до збереження родючості ґрунту.

У системі заходів, що забезпечують високі врожаї просапних культур, зокрема картоплі, велике значення має своєчасний і ретельний догляд за посівами. На відміну від інших культур, досходовий період у картоплі, залежить від погодних умов та характеру підготовки бульб до садіння, тривалість від 2 до 4...5 тижнів [1], тому важливим є своєчасне проведення до і після сходового обробітку.

Комплекс ґрунтообробної техніки для вирощування картоплі працює у системі: «ґрунт-техніка-екологія-людина-економіка», тому повинен забезпечувати якісне виконання технологічних операцій та економічну ефективність. При вирощуванні картоплі близько 40% енергії витрачається на обробіток ґрунту, що вимагає удосконалення ґрунтообробних комбінованих агрегатів з метою енергозбереження. Частиною необхідного комплексу техніки для вирощування картоплі, є ґрунтообробні машини для поверхневого передпосівного обробітку ґрунту, а також агрегати та машини для догляду за посівами.

Для післяпосівного обробітку ґрунту велике значення має ефективність знищення бур'янів. Для цього використовують комплекс заходів, який поєднує хімічний, агротехнічний та біологічний прийоми боротьби з бур'янами. Основним і найбезпечнішим з них є агротехнічний. Ефективність його застосування залежить, як від стану ґрунту, так і від фаз розвитку культурних рослин і бур'янів.

Для картоплі, як і для інших просапних культур, важливим є, знищення бур'янів у захисній зоні рядків без пошкоджень культурних рослин. Для догляду за посівами найчастіше використовують просапні культиватори.

Існуючі конструкції просапних культиваторів КОР-4,2, КОН-4,2, КРН-4,2, використовують для розпушення ґрунту з підрізанням бур'янів у міжряддях, присипання рослин ґрунтом, з метою знищення бур'янів на гребнях і підживлення мінеральними добривами. Такі машини, залежно від ширини міжрядь 45 та 70 см, залишають необробленими захисні зони рядків шириною 25 та 30 см. Тому є потреба в удосконаленні ґрунтообробних агрегатів.

Культиватор овочевий рослинопідживлювач КОР-4,2 (рис.1) складається з опорних коліс 1, рами 2, навісного механізму 3, гряділя 4 та робочого органу 5 [2].

Базову конструкцію культиватора КОР-4,2, залежно від виду оброблюваної культури, обладнують робочими органами, що складаються з 7 секцій: 12 зубів; 12

стійок з лапами шириною 165 мм; 7 стійок з лапами шириною 220 мм; 4 стійки з лапами шириною 330 мм та 14 стійок з лапами шириною 270 мм; 12 лап-полиць; корпусами для обробітку гребенів; додатковим комплексом обладнання для обробітку міжрядь шириною 45 см.

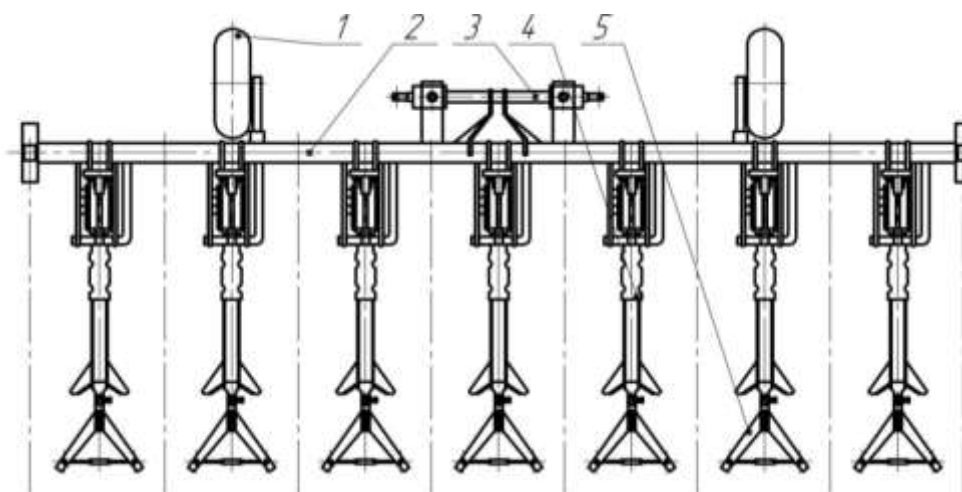


Рис. 1. Культиватор КОР-4,2

З метою удосконалення культиватора КОР-4,2, його обладнують робочим органом (рис. 2), що складається із стійки 1, лапи 2, пластини 3, регулювального гвинта 4, леза 5 та тримача 6. Удосконаленні робочі органи культиватора КОР-4,2 встановлюють в тримачі секції і розміщують на задану ширину міжрядь. Працюють так: при русі в ґрунті – леза, встановлені по ширині захвату, глибині обробітку і куту атаки, відповідно з фазою росту і розвитку росли, підрізають бур'яни на схилах гребенів, та здійснюють рихлення міжрядь – лапою [2].

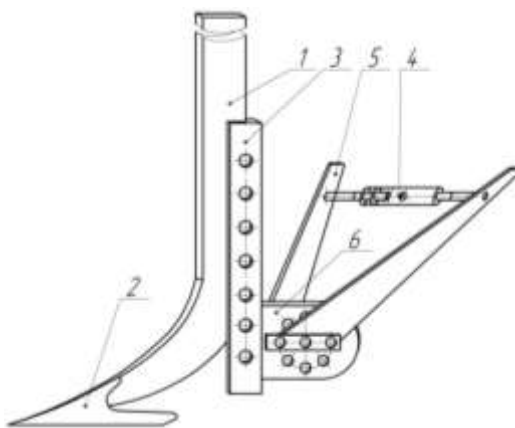


Рис. 2. Робочий орган культиватора КОР-4,2

Запропонована конструкція культиватора, забезпечить створення оптимальних умов росту і розвитку картоплі, оскільки покращить якість обробітку схилів гребенів, та можливість використання його у різних фазах росту.

1. Зіневич Л.Л. Довідник агронома. – К.: Урожай, 1985. – 196с.
2. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. В 4-х томах. Ч.1.– Харків: Око, 2002.

**Секція: ІМОВІРНІСНІ МОДЕЛІ БІОФІЗИЧНИХ СИГНАЛІВ І ПОЛІВ ТА
ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ І ЗАСОБИ ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЇ,
ПРИЛАДОБУДУВАННЯ**

Керівники: **проф. Б. Яворський, проф. Р. Ткачук, проф. М. Паламар,
доц. В. Яськів**

Вчений секретар: **доц. Л. Дедів**

УДК 621.326

І. Зелінський, канд. фіз.-мат. наук, доцент, М. Яворська, канд. техн. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет ім.І.Пулюя, Україна

СПОСІБ ФОТОРЕЄСТРАЦІЇ ОПТИЧНИХ МАРОК

I. Zelinsky, M.Yavorska

METHOD OF REGISTRATION OF OPTICAL MARKS

В ряді галузей промисловості, таких як авіа-, антено-, суднобудування та ряді інших необхідно проводити контроль форми поверхонь в процесі їх виготовлення. Для цього застосовують оптичні пристрої, що дозволяють експериментально отримати координати множини точок контрольованої поверхні та аналітично визначити її форму. Спосіб отримання координат точок поверхні полягає у створенні оптичних марок на поверхні, їх фотографуванні з фіксованої базової відстані та математичній обробці результатів експерименту. Проте, застосування лазерних джерел світла приводить до зернистості зображень оптичних марок, що ускладнює визначення їх координат.

В роботі пропонується спосіб фотографування марок, який дозволяє отримувати зображення з рівномірним розподілом інтенсивності, зручним для визначення їх координат. Отримано аналітичні співвідношення, що характеризують чутливість оптичного пристрою при вимірюваннях координат дослідної поверхні.

Для експериментальних досліджень використовувалась оптична система, схема якої наведена на рис.1.

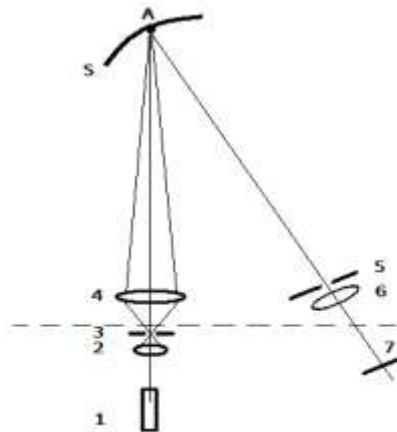


Рисунок 1. Схема оптичної системи. 1-лазер; 2- мікрооб'єктив; 3-фільтруюча діафрагма; 4- формуючий марку об'єктив; 5- амплітудна діафрагма; 6- фотографуючий об'єктив; 7- фотоматриця; S – дослідна поверхня; А – точка поверхні.

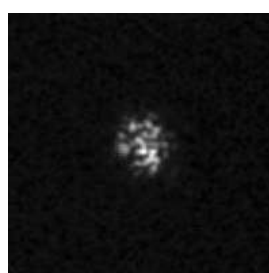
Лазер 1 та оптичні елементи 2-4 створюють в т.А поверхні оптичну марку у вигляді кружка Ейрі. Напівширину зображення марки визначають згідно виразу:

$$r \approx 1.22 \cdot \lambda \cdot L / D, \quad (1)$$

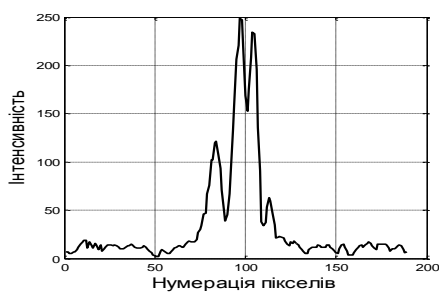
де r – радіус дифракційного максимуму; λ - довжина хвилі лазера; L – відстань від об'єктива до точки А ; D – апертура об'єктива 4. Із-за аберацій оптичної системи та похибок юстування, розміри марки відрізнялись від теоретичних. У нашому

випадку, при $D = 3\text{см}$ та $L = 300\text{см}$, її величина складала $\sim 0.2\text{ мм}$. Під координатами марки розуміємо координати максимума її інтенсивності.

Фотографічний об'єктив 6 будує зображення марки в площині фотоматриці 7, рис.2а).



а)



б)

Рисунок 2а,б. Фотографія оптичної марки – а); графік розподілу інтенсивності в одному із січень марки – б).

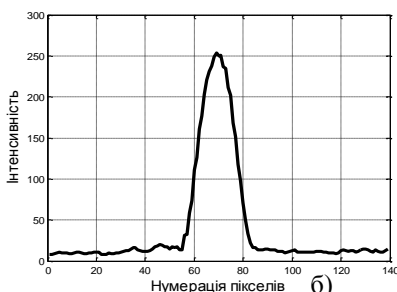
Зернистість отриманого зображення обумовлена неоднорідністю амплітудно-фазового розподілу світлового поля в апертурі об'єктива 6. Такі зображення марок не можуть бути використані для визначення координат з достатньою точністю, оскільки їх максимуми займають випадкові положення.

Для усунення амплітудної модуляції зображень пропонується фільтрувати лише частину світлового поля з рівномірним розподілом інтенсивності. Для цього, перед об'єктивом 6, встановлюється діафрагма 5 діаметр отвору якої менший за розміри скла на даній відстані.

На рис.2б) наведено результати експерименту. Очевидним є рівномірний розподіл інтенсивності зображення та наявність єдиного максимуму. Такі зображення марок використовувались надалі для визначення їх координат.



а)



б)

Рисунок 3а,б. Фотографія зображення оптичної марки з використанням фільтруючої діафрагми – а); графік розподілу інтенсивності світла через центральне січення зображення.

В роботі встановлено аналітичний зв'язок між зміною відстані d_L від об'єктива 4 до поверхні S та зміщенням d_C марки на фотоматриці 7 від початкового положення, що відповідало відстані L :

$$d_L = -\frac{d_C(L-y_5)^2}{x_5 y_5 + d_C(L-y_5)}, \quad (2)$$

де x_5, y_5 - координати центра діафрагми 5 в декартовій системі координат $хоу$, прив'язаній до джерела світла 1. При цьому, чутливість оптичної системи до визначення зміни форми поверхні має наступний вид:

$$\frac{d(d_L)}{d(d_C)} = x_5 y_5 \left(\frac{L-y_5}{x_5 y_5 + d_C(L-y_5)} \right)^2. \quad (3)$$

Отримані співвідношення для оцінки чутливості вимірювальної схеми дають можливість оптимізації її конструктивних параметрів та самого процесу вимірювання у конкретному випадку.

УДК 681.518; 621.31

М. Паламар докт. техн. наук, доц., П. Мальований

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАННЯ НАХИЛУ ПОВОРОТНОЇ ПЛАТФОРМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТВЕРДОТІЛЬНИХ АКСЕЛЕРОМЕТРІВ

M. Palamar, P. Malovany

RESEARCH OF MEASUREMENT ERRORS OF ROTATIVE PLATFORM INCLINATION WITH MEMS ACCELEROMETERS

Для забезпечення точності наведення антен важливе значення в системі керування відіграють сенсори кута. Більшість кутових сенсорів виготовляються таким чином, щоб їх можна було прилаштувати на обертовий вал. Але для антен з конструкцією поворотної платформи типу Нехарод неможливе використання сенсорів з таким способом кріплення. В такому випадку потрібно використовувати інший тип сенсорів, наприклад сенсори, що виготовлені по MEMS технології.

Сьогодні на світовому ринку випускається велика кількість MEMS сенсорів, зокрема акселерометрів, інклінометрів, які за характеристиками мають високу роздільну здатність і точність при невеликих розмірах та простоті підключення. Але в практичних умовах заданої конструкції, через вплив численних зовнішніх і внутрішніх факторів, не завжди вдається досягнути необхідної точності вимірювання, що вказана в документації на відповідний сенсор.

Метою досліджень було вимірювання характеристик акселерометра LIS3DSH та оцінка впливу поперечного нахилу платформи на результати вимірювань.

Для аналізу і дослідження кутових сенсорів на основі твердотільних акселерометрів та оцінки їх похибок вимірювання розроблено стенд та програмне забезпечення до нього (рис.1).

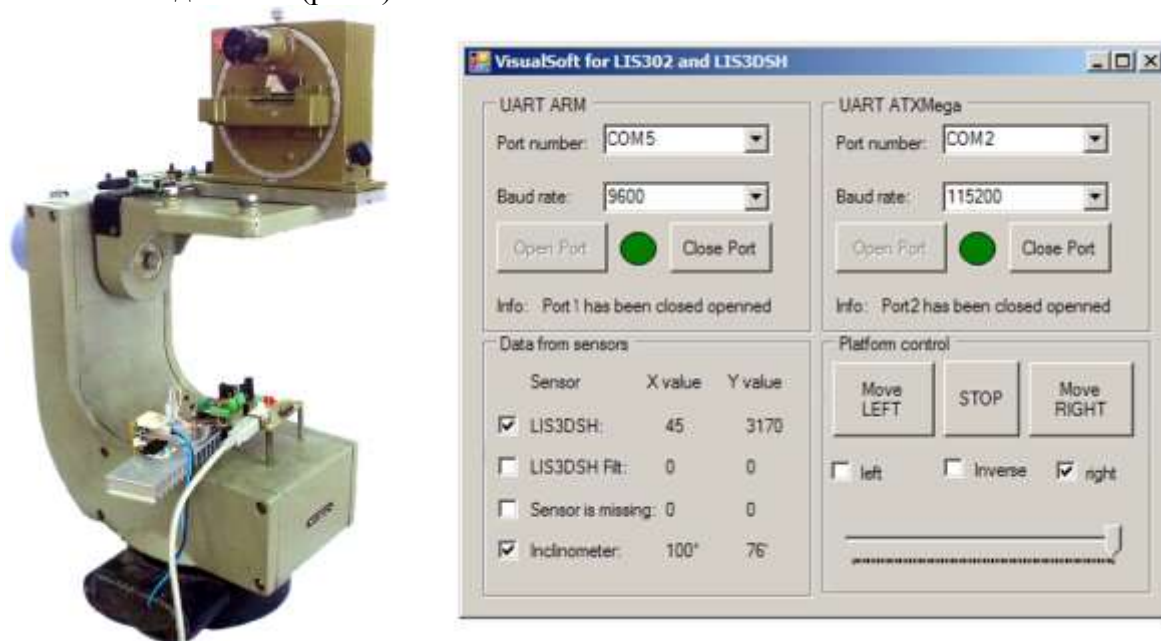


Рис. 1 – Лабораторний стенд та головне вікно програми .

Програмне забезпечення лабораторного стенду призначене для автоматизованого управління поворотною платформою стенда, сприйняття та візуалізації даних від сенсорів на ПЕОМ. Нахил платформи вимірюється оптичним

давачем кута. Дослідження роботи акселерометра проводилося в діапазоні кутів $\pm 90^\circ$. Графіки залежностей даних акселерометра від кута для різних значень поперечного кута приведені на рис.2.

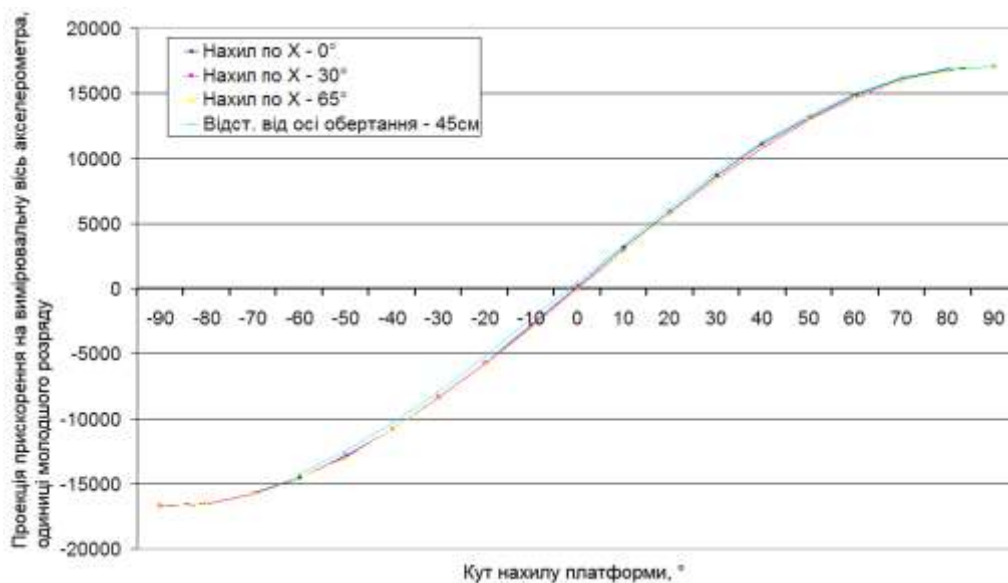


Рис. 2 – Результат вимірювання при різних кутах поперечного нахилу в діапазоні $-90^\circ \dots +90^\circ$

При детальному розгляді ділянки графіку можна помітити, що поперечний нахил проявляє суттєвий вплив на результати вимірювання.

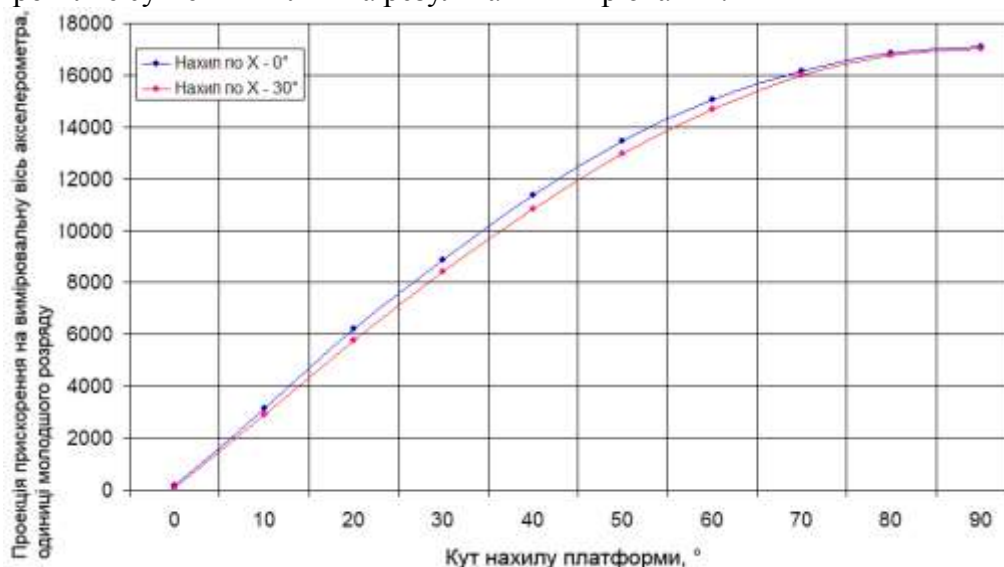


Рис. 3 – Порівняння роботи акселерометра без нахилу і з нахилом 30° в поперечній осі в діапазоні $0^\circ \dots 90^\circ$

В результаті досліджень встановлено залежність впливу поперечного нахилу акселерометра LIS3DSH при визначенні кута нахилу платформи, яке при нахилі в 30° призводить до появи похибки відхилення від лінійності в 2,58%.

Компенсація даної похибки потребує створення математичної моделі впливу поперечного нахилу на результати вимірювання.

УДК 681.121

П. Василюк канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ ЛЮДИНИ І ЕЛЕКТРОТЕРАПІЯ

P. Vasylyuk

ELECTRIC FIELD OF PEOPLE AND ELECTROTHERAPY

Зміна коливань електромагнітного поля Землі супроводжує і зміну електромагнітного поля людини. Протягом доби вібрації Землі можуть змінюватися від 8 до 30 Гц, а з 2012 року частота Шумана становить 40 Гц (біологічна частота людини).

Електричне поле людини існує на поверхні тіла і поза ним, що зумовлено головним чином трибозарядами, що виникають на поверхні тіла внаслідок тертя об одяг, при цьому на тілі створюється електричний потенціал порядку декількох вольт, так і, зміни геометрії тіла внаслідок дихальних рухів, биття серця.

Шкіра людини може проявляти властивості провідника, напівпровідника або діелектрика, в залежності від співвідношення значень складових комплексної провідності в біологічній тканині є вільні носії заряду і тому її можна віднести до електропровідника. Найкраще проводять струм спинномозкова рідина, кров, лімфа, дещо гірше – м'язи, печінка, серцевий м'яз, легенева тканина і найгірше жирова, кісткова тканини та шкіра.

Співвідношення між різними видами провідності змінюється в залежності від кількості води в білковій системі. Чим менше води, тим менше іонна провідність. Якщо білки висушені, то провідність здійснюють електрони. Вода (людина на 60-80% складається з води) є джерелом іонів водню і таким чином забезпечує можливість іонної провідності і виступає домішкою-донором. Крім того вода постачає електрони (кожна молекула води розривається на протон (ядро) і електрон). У результаті електрони заповнюють дірки, тому зменшується в мільйон разів діркова провідність. Можна додати до білкових систем не тільки донор, але й акцептор, який би приводив до збільшення числа дірок. Зокрема, хлораніл-речовина, що містить хлор збільшує діркову провідність настільки, що загальна провідність білкової системи зростає в мільйон разів.

Основними параметрами біопотенціалів є їх амплітуда та частота. Електричні властивості біологічних тканин коректно досліджувати тільки на змінному струмі через комплексну провідність (активну і реактивну складову).

В діапазоні низьких частот адмітанс тканин визначається переважно, їх резистивними властивостями за рахунок електропровідності нервової тканини. Частоти 0-10 і 25-50 гц збуджують нервово-м'язові структури, викликають скорочення окремих груп м'язів; 50-100 гц - тонізують мускулатуру, покращують обмін речовин і периферичний кровопостачання тканин; 90-100 гц - мають болезаспокійливу дію, знижують тонус мускулатури, при ураженнях нервово-м'язового апарату використовують низькі частоти (10, 20, 30, чи 0-10, 25-50 гц). Модуляцію змінного СМС частотою 10-150 Гц вибрано тому, що вона відповідає частотам біопотенціалів нервів і м'язів. Опір біологічного об'єкта при змінному струмі менший, ніж при постійному. Для більшості тканин мінімальний опір буде при частоті змінного струму -106 Гц, а для нерва – при частоті 109 Гц.

УДК 319.216:612.172.1

Л. Дедів, канд. техн. наук, В. Дозорський, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ ПРОЯВІВ ІШЕМІЧНОЇ ХВОРОБИ СЕРЦЯ ДЛЯ
МЕДИЧНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ СТАНУ ПАЦІЄНТА**

L. Dediv, V. Dozorsky

**THE METHOD OF ISCHEMIC HEART DISEASE DETECTION FOR MEDICAL
SYSTEMS OF PATIENT STATE CONTROL**

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (2005 р.), ішемічна хвороба серця (ІХС) займає провідні позиції в структурі причин смертності від захворювань в Україні. Тому, важливим завданням сучасної медицини є завчасна діагностика проявів ІХС на ранніх етапах їх виникнення та розвитку.

Поширені в медицині пристрої виявлення ІХС для вирішення поставленого завдання використовують алгоритми опрацювання ЕКС, які ґрунтуються на аналізі його часової структури [1]. Опрацювання ЕКС проводиться на сегменті ST (оскільки за виникненням і зростанням сигналу саме на цьому сегменті визначається наявність або відсутність епізоду ішемії) і лише в характерних точках. Інформація, що зосереджена в інших точках сегмента фактично ігнорується. Рішення про наявність або відсутність епізоду ішемії приймається за результатами спостереження сигналу на сегменті ST поточного кардіокомплексу або сигналу, усередненого на короткому інтервалі часу [1]. Однак епізод ішемії розвивається протягом декількох десятків секунд. Тому значна частина інформації не тільки про наявність епізоду ішемії а і про його перебіг (за умови наявності) в процесі опрацювання практично втрачається. Тому важливим є розроблення нових більш ефективних методів опрацювання ЕКС для задач виявлення ІХС.

Відомо, що методи опрацювання ЕКС будуть визначатися математичною моделлю такого типу сигналів. У працях [2,3] обґрунтовано модель ЕКС у вигляді періодично корельованого випадкового процесу (ПКВП), яка буде адекватною і задачі виявлення проявів ІХС. Така модель визначає загальні методи статистичного опрацювання ЕКС, зокрема синфазний, на основі якого можна розробити метод, який дасть змогу визначити нові інформативні ознаки для задач виявлення проявів ІХС на ранніх етапах виникнення та розвитку цього захворювання. Власне синфазний метод виходить з того, що відліки значень ЕКС через період корельованості при різному виборі початку відліку (початкової фази) утворюють стаціонарну ергодичну векторну випадкову послідовність, до опрацювання якої застосовуються методи спектрально-кореляційного аналізу теорії стаціонарних випадкових процесів. У працях [2,3] за інформативні ознаки проявів патологічних станів серцево-судинної системи використовувались оцінки кореляційних компонент та результати їх усереднення за часовими зсувами. Однак результати практичного застосування синфазного методу до опрацювання ЕКС, що містить епізод ішемії, показали складність оцінювання змін в сигналі, які проявляються стрибкоподібно на сегменті ST і є короткотривалими.

В роботі запропоновано встановити межі допустимої зміни ЕКС на сегменті ST для стану норми і оцінювати весь сигнал на можливість виходу амплітудних значень сегмента ST за ці межі. Відомо, що на коротких інтервалах часу (декілька секунд) в стані норми сигнал (ЕКС) може розглядатись як стаціонарний випадковий процес, тобто амплітудні значення сегмента ST для окремо взятих кардіокомплексів одної реалізації ЕКС будуть мати деяке середнє значення (математичне сподівання) та відхилятися від нього на певну величину.

У випадку застосування до опрацювання ЕКС синфазного методу на першому етапі проводиться формування стаціонарних компонент, що являють собою вибірки з сигналу, взяті через період корельованості. Кожна вибірка являтиме собою стаціонарну випадкову послідовність, для якої можна почислити оцінки математичного сподівання та дисперсії. Утворивши таким чином послідовність з математичних сподівань для кожної стаціонарної компоненти можна отримати ніби послідовність усереднених значень сигналу в межах періоду.

Якщо подібним чином почислити оцінки мінімального та максимального відхилення значень кожної стаціонарної компоненти від її математичного сподівання та накласти їхні графічні представлення на таке ж представлення оцінок математичного сподівання кожної стаціонарної компоненти то отримаємо графік, що відображає усереднене значення кожної стаціонарної компоненти а також межі максимального та мінімального відхилення значень компонент від цього усередненого значення – діапазон зміни сигналу для стану норми.

Послідовність дій опрацювання ЕКС для автоматизованого прогнозування ІХС повинна передбачати наступні етапи: 1 – формування вибірки з ЕКС, об'ємом порядку 10 періодів [1]; 2 – для цієї вибірки проводити формування оцінок стаціонарних компонент; 3 – обчислення діапазону зміни значень оцінок стаціонарних компонент (максимальне і мінімальне відхилення від математичного сподівання); 4 – оцінювання ЕКС в межах встановленого діапазону зміщуючи вибірку з ЕКС (етап 1) на одне наступне значення. При попаданні цього наступного значення у встановлений діапазон повторити етапи 1-3 для нової вибірки з ЕКС, формування якої проводиться через період корельованості, при цьому в оцінках стаціонарних компонент перше значення попередньої компоненти відкидається а враховується наступне. Таким чином ніби формується вікно, в межах якого ЕКС опрацьовується запропонованим методом, а саме вікно переміщається по ЕКС через період корельованості.

При появі відхилення амплітудного значення сегмента ST від стану норми, воно (це відхилення) буде проявлятися на стаціонарних компонентах, і відповідно виходити за межі встановленого діапазону. При цьому в алгоритмі опрацювання буде передбачено операцію формування сигналу тривоги про початок появи епізоду ішемії.

Запропонований метод дає можливість проводити оцінювання зміни параметрів як усього кардіокомплексу так і окремо сегмента ST.

Література

1. Немирко, А.П., Алгоритмы измерения и анализа параметров ST–сегмента ЭКС для систем автоматического наблюдения за состоянием человека / Немирко А.П., Манило Л.А., Милева К.Н. //Вопросы кибернетики. – 1991. – Вып. 164. – С.127– 141.

2. Дедів, Л.Є. Математична модель електрокардіосигналу для підвищення інформативності систем голтерівського моніторингу. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 01.05.02 – Математичне моделювання та обчислювальні методи / Л.Є. Дедів – Тернопіль, 2011. – 20 с.

3. Дунець, В.Л. Математична модель та метод опрацювання електрокардіосигналу при фізичному навантаженні для підвищення точності кардіодіагностичних систем. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 01.05.02 – Математичне моделювання та обчислювальні методи / В.Л. Дунець — Тернопіль, 2013. — 22 с.

4. Драган Я.П. Основи сучасної теорії стохастичних сигналів: енергетична концепція, математичний апарат, фізичне тлумачення / Я.П. Драган, Л.С. Сікора, Б.І. Яворський. – Л. : Центр стратегічних досліджень екобіотехнічних систем, 1999. – 133 с. – ISBN 5–7763–1815–7

першочерговим завданням спортивної медицини. Оскільки метод фонокардіографії є базовою складовою полікардіографії, то він потребує першочергового удосконалення. Якість опрацювання фонокардіосигналу визначається способом математичного опису його. Математична модель фонокардіосигналу у вигляді імпульсного періодично корельованого випадкового процесу, була обґрунтована попередньо [4], що дало змогу врахувати вплив нервової регуляції (синусового вузла, як водія ритму), виявити зміни в роботі серця на ранніх стадіях захворювання шляхом впровадження нового класу інформативно-інваріантних ознак. Дана модель обумовлює методи опрацювання об'єкта дослідження для створення новітніх автоматизованих полікардіографічних телеметричних систем діагностики стану ССС. Зокрема, алгоритми реалізації синфазного методу [5] можуть інтегруватися в сучасні комп'ютерні діагностичні засоби, і їх перевагою, у порівнянні з компонентним методом, є потреба у зменшеній кількості апаратних та обчислювальних ресурсів. Проте, їх недоліком є необхідність забезпечення однорідності статистичного матеріалу, що ускладнює дослідження біологічного об'єкту. Синфазний метод вимагає обчислення/задавання періоду корельованості вхідної послідовності, що у випадку інтерпретації фонокардіосигналу, може бути представленим як середня тривалість серцевого циклу. Класичним підходом є визначення періоду повторюваності автокореляційної функції [5]. Такий спосіб є чутливим до довжини вибірки та фазової структури серцевого циклу, що унеможливує забезпечення повторюваності результатів. Визначення тривалості одного серцевого циклу за тривалістю R-R інтервалу не дає змоги забезпечити вибірку однієї повної реалізації. Пропонується визначати одну реалізацію серцевого циклу як інтервал P-P, оскільки P-зубець відповідає моменту активації потенціалу дії (Шмидт-Фойгт).

Отже, запропонований спосіб, дасть змогу підвищити повторюваність результатів та підвищити точність опрацювання фонокардіосигналу синфазним методом, що уможливує діагностику стану ССС на ранніх стадіях та є важливим у плані попередження раптової серцевої смертності.

Література

1. Смоленский А.В. Основные направления развития спортивной медицины на современном этапе / А.В. Смоленский, А.В. Михайлова // Спортивная медицина. – 2007. – № 2. – С. 3-9.
2. Сенаторова Г. С. Епідеміологічне дослідження стану серцево-судинної системи у школярів Харківського регіону (етап перший) / Г. С. Сенаторова, М. О. Гончарь, Т. В. Чайченко та ін // Соврем. педиатрия. - 2011. - № 6. - С. 87-90.
3. Кмить Г. В. Краткосрочная адаптация сократительной функции миокарда к физической нагрузке у детей 5 лет / Г. В. Кмить. Новые исследования [Текст] : [альманах] / Рос. акад. образования, Ин-т возрастной физиологии. - М. : Вердана, 2001 - .№ 4(17): СДВГ. Возрастная физиология. - 2008. – С.58-63.
4. Паляниця Ю. Обґрунтування математичної моделі фонокардіосигналу у вигляді імпульсного періодично корельованого випадкового процесу / Ю.Паляниця, М. Хвостівський // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції " Актуальні задачі сучасних технологій " Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (11-12 грудня 2013 р.) – Тернопіль: ТНТУ, 2013.
5. Драган Я.П. Енергетична теорія лінійних моделей стохастичних сигналів / Я.П. Драган – Львів: Центр стратегічних досліджень еко-біо-технічних систем, – 1997. – XVI+333с.

УДК 519.246.87:616.12-008.31: 612.172.2

М.Свередюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБОК СПЕКТРАЛЬНИХ ДАНИХ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ

М.Sveredyuk

ERRORS IN SPECTRAL PLETHYSMOGRAPHY DATA FOR ANALYSIS OF HEART RATE VARIABILITY

Варіабельність серцевого ритму (ВСР) — це мінливість тривалості інтервалів між R-зубцями електрокардіограми (RR-інтервали). ВСР є індикатором роботи серцево-судинної системи і механізмів регуляції цілісного організму і, в даний час, визнана найбільш інформативним неінвазивним методом кількісного оцінювання вегетативної регуляції серцевого ритму [1]. Методологічні проблеми при проведенні низки фізіотерапевтичних процедур (в результаті перешкоди істотно перевищують амплітуду корисного сигналу в його спектральній області) зумовили необхідність аналізу ВСР за даними фотоплетизмограми (ФПГ) [2,3].

Метою дослідження є порівняння спектральних параметрів ВСР електрокардіограми та варіабельності частоти пульсу (ВЧП) фотоплетизмограми.

У результаті дослідження високі, низькі та дуже низькі частотні компоненти (ВЧ, НЧ, ДНЧ) ВЧП добре узгоджені з ВСР. Внутрішньо-груповий коефіцієнт кореляції їх відповідно 0.95, 0.96 та 0.98 — метод Уелча; 0.94, 0.95 та 0.96 — модифікований коваріаційний метод; 0.93, 0.96 та 0.97 — метод Lomb-Scargle; 0.95, 0.95 та 0.96 — вейвлет перетворення. Реєстрація проводилася за допомогою КАРДИОЛАБ СЕ та Pulse Oximeter SpO2 Monitor відповідно в 10 осіб віком 21-54 років у горизонтальному положенні. Інтервали виділено за допомогою модифікованого методу [4].

Підтверджено можливість використання ФПГ для аналізу ВСР при стаціонарних умовах. Аналогічні результати, аналіз ВЧ та НЧ компонент, отримані в [3,5]. В роботах [6,7] підтверджено взаємозамінність оцінювання ВЧП із ВСР при нестаціонарних умовах, проведені ортостатичної проби. Поряд з тим отримано відмінності між цими двома методами при вивченні типу вегетативного реагування, психофізіологічних особливостей піддослідних [3] та під час прогулянки, вело-тесті [7]. Встановлено що, актуальним залишається дослідження кореляції показників при проведенні функціональних тестів.

Література: 1.Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов.—М.: Медицина, 2000—295с. 2.Стригина М.И. Исследование погрешностей данных фотоплетизмограммы для анализа вариабельности сердечного ритма / М.И. Стригина, Д.Б. Чайванов, Ю.А. Чудина // М.: Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России.—2013—№04—174с. 3.Lu G.A comparison of photoplethysmography and ECG recording to analyse heart rate variability in healthy subjects / G. Lu, F. Yang, J. A. Taylor, J. F. Stein // J. Med. Eng. Technol, 2009—№33—pp.634–41. 4.Balda, R.A., Diller, G., Deardorff, E., Done, J., and Hsieh, P. The HR ECG analysis program. in: J.H. van Bommel, J.L. Willems (Eds.) Proceedings of Trends in Computer-Processed Electrocardiograms. / R.A. Balda, G. Diller, E. Deardorff, J. Done, P. Hsieh // North-Holland, IFIP, Amsterdam, 1977—pp.49–56. 5.Hayano J. Assessment of pulse rate variability by the method of pulse frequency demodulation. / J. Hayano, A.K. Barros, A. Kamiya, N. Ohte and F. Yasuma // Biomed. Eng. Online, 2005—№4—P.1—12. 6.Gil E. Photoplethysmography pulse rate variability as a surrogate measurement of heart rate variability during non-stationary conditions / E. Gil, M. Orini, R. Bailón, J.M. Vergara, L. Mainardi, P. Laguna // Physiological Measurement, 2010—vol.31, №9 — pp.1271–1290. 7.Charlot K. Interchangeability between heart rate and photoplethysmography variabilities during sympathetic stimulations / K. Charlot, J. Cornolo, J.V. Brugniaux, J.P. Richalet, A. Pichon // Physiol. Meas, 2009 — №30 — pp.1357–6.

УДК 621.383.8: 612.16:616.13

Л. Хвостівська, М.Хвостівський, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СИНТЕЗ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕЄСТРАЦІЇ ТА ОБРОБКИ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛУ

Л. Хвостівська, М.Хвостівський, канд. техн. наук, доц.

СИНТЕЗ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕЄСТРАЦІЇ ТА ОБРОБКИ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛУ

Дослідження пульсового сигналу людини, який відображає періодичне об'ємне коливання стінок судин під дією артеріального та венозного кровотоку, дає змогу оцінити стан судин людини та відстежити динаміку розвитку хвороби судин на початкових стадіях його розвитку.

Одним із методів, який уможливорює реєстрацію пульсового сигналу (ПС) є фотоплетизмографічний метод (ФМ), який базується на вимірюванні фотоприймачем інтенсивності відбитого від судин (артерій та вен) або пройшовшого через них розсіювання світлового потоку, що породжується джерелом світла. Застосування інформаційних систем, які реалізовані на ФМ, для задачі діагностування стану судин серцево-судинної системи дають позитивні результати (отриманні шляхом реєстрації ПС та подальшої його обробки), які відображаються у вигляді інформативних ознак як індикаторів стану судин.

Для задачі реєстрації та обробки пульсового сигналу розроблено структуру інформаційної системи, яку зображено на рис.1.

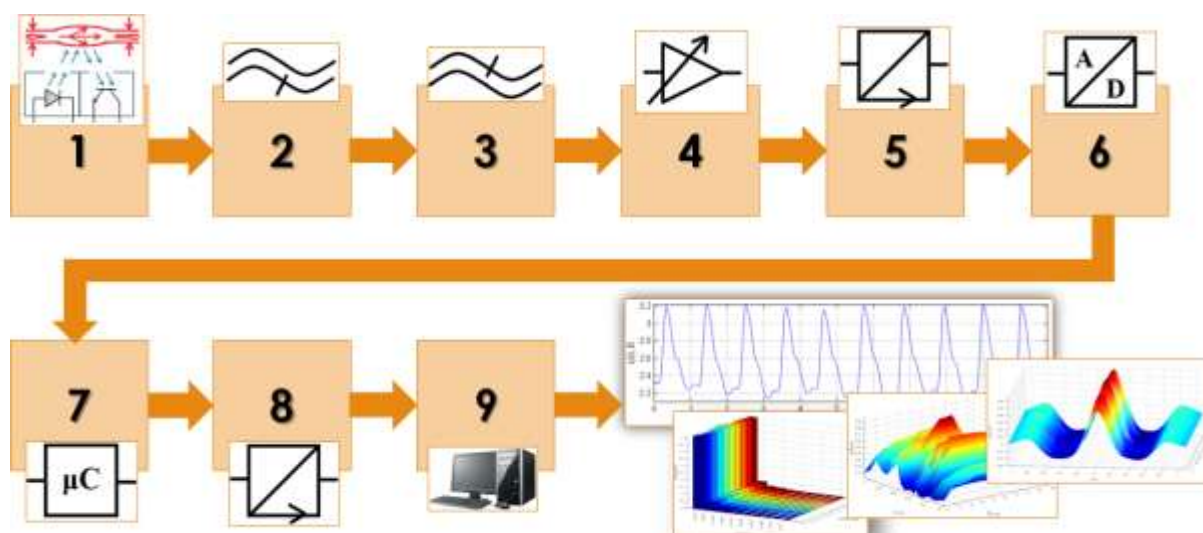


Рис.1. Структура схема інформаційної системи

Розроблена структура інформаційної системи (рис.1), складається з оптичного датчика ПС 1, фільтра високих частот (ФВЧ) 2, фільтра низьких частот (ФНЧ) 3, регульованого підсилювача 4, вузла узгодження 5, аналого-цифрового перетворювача 6, мікроконтролера 7, перетворювача USB-UART 8 та персонального комп'ютера 9.

Оскільки оптимальним діапазоном випромінювання джерела світла для задачі реєстрації пульсового сигналу є діапазон видимого та ближнього інфрачервоного світла (625-740 нм) (підтверджено результатами з праці науковця Вебстара), тому в якості датчика ПС використано оптичний датчик (складається з інфрачервоного випромінювача у вигляді світлодіода та приймача у вигляді фототранзистора), який генерує інфрачервоне випромінювання та приймає відбите інфрачервоне випромінювання від поверхні судин.

ФВЧ 2 з частотою зрізу до 0,5 Гц забезпечує виділення пульсуючої складової ПС на фоні постійної складової пульсового сигналу, яка визначається часткою світла, що поглинається у вимірюваному пульсовому циклі під час діастолі, і оптичними характеристиками крові, кісток та біологічної тканини. Значення частоти зрізу обґрунтовано тим, що при частоті 0,5 Гц відбуваються мінімальні зміни у структурі ПС [1, 2];

ФНЧ 3 з частотою зрізу 15 Гц забезпечує виділення пульсуючої складової ПС на тлі завад (внутрішні - артефакти, які обумовлені рухами та диханням людини; зовнішні – електромережа 220 В з частотою 50Гц, магнітні поля). Значення частоти зрізу обґрунтовано тим, що основна спектральна потужність сигналів артеріальної пульсації крові зосереджена в смузі частот до 15 Гц [3, 4]).

Регульований підсилювач 4 забезпечує підсилення низького за амплітудою ПС до необхідного рівня його детектування. Блок узгодження 5 здійснює узгодження входу аналого-цифрового перетворювача (АЦП) 6 з виходом регульованого підсилювача ПС по опору. Аналого-цифровий перетворювач 6 оцифровує ПС з метою підключення до мікроконтролера 7 як ядра інформаційної системи де відбуваються додаткові процеси попередньої обробки (фільтрація, пакетування даних).

Перетворювач UART-USB 8 забезпечує підключення виходу мікроконтролера 7 до персонального комп'ютера 9 через його USB-порт, де відбувається процес подальшої обробки ПС (запис, обробка, візуалізація та ін.).

Література

1. Allen, J. Effects of filtering on multi-site photoplethysmography pulse waveform characteristics [Текст] / J.Allen, Murray // Computers in Cardiology Proceedins. – 2004. – p.485-488.
2. Федотов, А.А. Амплитудно-временной метод детектирования характеристик точек сигнала пульсовой волны [Текст] / А.А. Федотов // Медицинская техника . – 2012. – №6. – С.22-28.
3. Гусев, В.Г. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него [Текст] / В.Г.Гусев. – М.: Машиностроение, 2004. – 597 с.
4. Moore, J. Biomedical technology and devises. Handbook [Текст] / Edited by J.Moore/ – CRC Press LLC, 2004. – 750 p.

УДК 004.942:53.05:617.735

Г. Цуприк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ВЕРИФІКАЦІЯ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТУ АКТИВНОГО
ІНФОРМАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ БІООБ'ЄКТУ**

H.Tsupryk

**VERIFICATION OF METHOD FOR ESTIMATION OF RESULT OF ACTIVE
INFORMATION RESEARCH OF BIOOBJECT**

При активному біомедичному дослідженні біооб'єкт піддається тестовому впливу (подрозніюється) і аналізується відгук біооб'єкту на цей тестовий вплив. Одним із тестових впливів є імпульсний, часто дельта-подібний, вплив. Для підвищення роздільної здатності активного біомедичного дослідження та рівня його неінвазивності застосовують низько інтенсивне (інформаційне) тестування. Величина відношення енергій (потужностей) відгуку біооб'єкту до шуму при такому тестуванні постає значно меншою від потрібної для виділення відгуку з шумів стандартним для біомедичних експериментів методом (наприклад, «усередненням» результатів серії тестів). Відгук тоді набирає вигляду стохастичного процесу і при виконанні серії тестів (подрознень) одного біооб'єкту отримується майже періодичний (через проявлення стохастичних значень латентного часу кожного з відгуків), нестационарний, процес.

При оцінюванні морфологічних параметрів відгуку (математичного сподівання) та його середньоквадратичного відхилення за методиками медичної статистики необхідно щоби послідовність відгуків була стаціонарною. Для її стаціонаризації використовують спеціальну синхронізацію (наприклад, симетризацію) відгуків при оцінюванні цих її статистик. Відомі методи стаціонаризації базуються на евристичних, що залишає необхідність концептуального обґрунтування вибору методу.

Досліджено спосіб обґрунтування та прикінцевого вибору методу синхронізації відгуків шляхом порівняння достовірностей оцінок відгуків отриманих при застосуванні різних методів синхронізації. Оцінювання достовірностей виконано в рамках байєсівської концепції теорії ймовірності, на підставі якої вибудовано критерій середнього ризику для вибору (затвердження) рішення, класифікації тощо.

Оскільки маємо справу з ймовірнісним характером результату конкретного тесту, то при K -кратному випробуванні, наприклад, порівнянні двох різних методів синхронізації, виникає альтернативність для вибору одного з них, а звідси й необхідність означення початкової (нуль-), та альтернативної гіпотез про результат застосування методу синхронізації. Який результат означити за нуль-гіпотезу вирішується на підставі ієрархії понять прийнятих при дослідженнях конкретного біооб'єкту.

Досліджено випадок стаціонарного стохастичного (з нормальним розподілом імовірності значень) відгуку. Інваріантами до трансляцій у часі тоді є спектральна густина потужності його, а звідси й її математичне сподівання та дисперсія. Це означає, що існує можливість оцінювання з скільки завгодно малою похибкою вказані інваріанти, наприклад, при збільшенні кількості тестових випробувань та тестів у

випробуванні. Проте, через нестационарність відгуку, при низько інтенсивних тестових випробуваннях вказані величини виявилися нестационарними випадковими процесами. Тому, результати тестових випробувань у кожній тестовій послідовності їх перед оцінюванням параметрів функцій розподілу вирішено стаціонаризувати.

Встановлено, що за умови заданої ймовірності хибного затвердження методу синхронізації та апріорно відомих (оцінених) функціях розподілу густини умовних ймовірностей значень альтернативи:

- 1- результат стаціонаризованого тесту має більше значення ймовірності достовірності цього значення від результату нестационаризованого тесту;
- 2- посеред методів стаціонаризації існує метод, для якого результат тесту має більшу ймовірність його достовірності від результатів інших методів;
- 3- умови існування методу стаціонаризації залежать від типу функцій розподілу ймовірностей значень представлення функції відгуку.

Результати використано при виконанні науково-дослідної роботи за планами фундаментальних досліджень МОН України, номер держреєстрації 0111U002593.

Література

1. *Rojas J. C., Gonzalez-Lima F.* Low-level light therapy of the eye and brain// *Eye and Brain.* 2011: 3 P,49–67.
2. *Пресман А.С.* Электромагнитные поля и живая природа М.: Наука, 1968.- 288 с.
3. *Ткачук Р.А., Цуприк Г.Б., Яворский Б.И.* Повышение эффективности электроретинографической системы.- *УСММ* 20013 №4 С. 33-40
4. *Alpern M.* Relation of visual latency to intensity/ *AMA Arch Ophtalmol* vol 51 №3 1954, P. 369-374
5. *Armstrong RA, Davies LN, Dunne MCM & Gilmartin B.* Statistical guidelines for clinical studies of human vision. *Ophthalmic Physiol Opt* 2011, 31, P. 123–136.
6. *Yavorskyu B.* Application of the Principle of Symmetry for Synchronization of Biosignals in their Sample / *Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science : 12th International Conference TCSET'2014, February 25 – March 1, 2014.- Lviv-Slavske, 2014.- V .- P. 714.*
7. *Щербак Л.М.* Статистична фазометрія: наукова монографія / Ю.В. Куц, Л.М. Щербак. – Тернопільський державний технічний університет, 2009р. – 383 с.

УДК 004.415.2.031.43:004.021/.023:612.081.2/.087:681.533.34:612.122.1

Д. Щербина, Є. Яворська канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРАХУНКУ ТА ВВЕДЕННЯ ІНСУЛІНУ В СИСТЕМАХ ТРИВАЛОГО МОНІТОРИНГУ РІВНЯ ГЛЮКОЗИ

D. Shcherbyna, E. Yavorska

AUTOMATED COUNTING AND INJECTION OF INSULIN IN CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING SYSTEMS

Цукровий діабет (ЦД) – хронічне ендокринно-обмінне захворювання, обумовлене дією ендогенних (генетичних) та екзогенних факторів, з абсолютною чи відносною недостатністю інсуліну, що веде до порушення всіх видів обміну речовин.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я у 2012 році хворих на цукровий діабет налічувалось 200 млн. чоловік. Станом на 1.01.2013 р. в Україні кількість зареєстрованих хворих на цукровий діабет досягла 1 250 300 осіб, що становить 2667,6 на 100 тис. населення. У більшості хворих (90-95%) діагностують ЦД 2 типу, основою розвитку якого є генетична зумовленість, ожиріння, малорухливий спосіб життя. Ураження серцево-судинної системи є причиною 65-75% усіх випадків смерті серед пацієнтів цієї групи. Частота інфаркту міокарда і церебрального інсульту в 2-3 рази вища у хворих на ЦД.

Діабет відноситься до невиліковних хронічних захворювань. Проте, його можна контролювати, щодня спостерігаючи рівні глюкози в крові. Пацієнти з цукровим діабетом усвідомлюють важливість самоконтролю рівня цукру крові і, як правило, проводять його за допомогою індивідуальних глюкометрів, що надто важливе для попередження розвитку ускладнень захворювання. Але за даними досліджень рутинні точкові вимірювання в денний час не дозволяють адекватно оцінити амплітуду коливань цукру в крові протягом доби (як наприклад, дослідження Д. Ейнхорна з співавт.). Про необхідність проведення тривалого моніторингу глікемії для оцінки контролю вуглеводного обміну у хворих цукровим діабетом свідчать результати дослідження, проведеного Bruce W. Bode (USA, Atlanta).

Існуючі прилади для вимірювання рівня глюкози в крові можна розділити на три класи: інвазивні, мінімально інвазивні та неінвазивні.

Інвазивні прилади забезпечують найбільш точне вимірювання і є порівняно дешевими. Принцип дії таких приладів приблизно однаковий і зводиться до забору тим або іншими способом зразка крові з метою його подальшого аналізу. Вимірювання концентрації глюкози у зразку крові відбувається або з допомогою тест-смужок, або за допомогою біосенсорів. Широкого розповсюдження здобули портативні глюкометри для проведення вимірювань в домашніх умовах.

Мінімально інвазивні прилади проводять забір та аналіз внутрішньотканинної рідини, при цьому мінімально пошкоджуючи шкіру. В основному, прилади розрізняються за способом забору матеріалу. На даний момент тільки чотири мінімально інвазивні системи постійного моніторингу рівня глюкози в крові задовольняють вимоги FDA.

Це системи постійного моніторингу глюкози :

- «CGMS Gold» («Медтронік Мінімед», США) –використовується платиновий електрод;
- «Guardian Real-Time» («Медтронік Мінімед», США) – використовується сенсор, який вживляється під шкіру;

- «GlucoDay» («Менаріні Діагностико», Італія)- використовують катетер з ензимним фільтром;
- «GlucoWatch Biographer» («Сигнус», США) - працює на основі зворотнього іонофорезу.

Неінвазивні прилади проводять вимірювання безболісно і не травмують шкіру. Важливими характеристиками таких систем є точність і робочий діапазон. Точність деяких неінвазивних систем піддається впливу таких факторів, як підвищення температури тіла або довколишнього середовища, потовиділення та ін. Згідно з існуючими стандартами (європейській CE і американський FDA), допустимі абсолютні похибки вимірювань таких систем не повинні перевищувати 15%. Дуже важливою є портативність, простота використання приладу і його доступність для середньостатистичного споживача.

Одним із методів, що уможливорює ефективно проконтролювати глікемію та досить точно відкоригувати інсулінотерапію є тривалий моніторинг рівня глюкози в крові за допомогою системи тривалого моніторингу рівня глюкози Guardian REAL-Time.

Актуальним та важливим науковим завданням є удосконалення існуючої системи тривалого моніторингу рівня глюкози, а саме автоматизація обрахунку необхідної кількості інсуліну та автоматичне виставлення дози на ручці-шприцу, щоб уможливити використання приладу людьми з вадами зору.

Для цього розроблено алгоритм роботи мікроконтролера, який дозволяє автоматично обрахувати необхідну кількість інсуліну. Алгоритм передбачає три параметра, які вводяться пацієнтом, а також використання годинника монітору. Залежно від введених параметрів обраховується необхідну добову дозу інсуліну, яка буде розділена у пропорціях на ранішню та вечірню дозу.

Далі через канал зв'язку монітор передає дані про кількість інсуліну на мікроконтролер, який знаходиться в ручці-шприцу, після чого виставляється необхідна доза. Для автоматичного виставлення дози використовується електричний двигун. Також, дані про виставлену дозу відображаються на екрані ручки-шприца та озвучуються за допомогою динаміка.

Удосконалений прилад буде дуже зручним у користуванні, не буде потребувати додаткових затрат на розхідні матеріали, та спеціальних навичок. За допомогою цього приладу, можна якнайточніше відкоригувати інсулінотерапію та слідкувати за зміною рівня глюкози протягом тривалого часу.

Отримана удосконалена система тривалого моніторингу глюкози в крові людини може використовуватись особами різної вікової категорії, особливо це стосується людей з вадами зору, оскільки використовується автоматизований обрахунок необхідної кількості інсуліну.

Література:

1. Карпова Е. Значение непрерывного мониторинга гликемии у пациентов с сахарным диабетом: [Електронний ресурс]. - Режим доступа: http://www.celt.ru/articles/art/art_154.phtml
2. Материал из Википедии. Глюкометр: [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D1%8E%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80>
3. Massachusetts Institute of Technology: [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [Raman spectroscopy for measurement of blood analytes](http://www.mit.edu/~hms/raman)
4. Рубин, Алан Л. Диабет для «чайников» = Diabetes For Dummies — 2-е изд / Алан Л. Рубин. — М.: «Диалектика», 2006. — С. 496. — ISBN 0-7645-6820-5.

Секція: МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО, МІЦНІСТЬ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ, БУДІВНИЦТВО

Керівники: проф. П. Ясній, проф. П. Стухляк, проф. М. Підгурський, проф. П. Марущак

Вчений секретар: доц. Золотий Р.З.

УДК 621.941.2-229.323

В. Карташов, канд. техн. наук, А. Микитишин, канд. техн. наук, доц., К. Мороз, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЗАСТОСУВАННЯ ЕПОКСИКОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ
МОДИФІКОВАНИХ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ В ЯКОСТІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ
ПОКРИТТІВ**

V. Kartashov, A. Mykytyshyn, K. Moroz

**APPLICATION OF MODIFIED EPOXY COMPOSITES MODIFIED BY MAGNETIC
FIELD AS INSULATING COATING**

Енергозберігаючі технології є одним з основних напрямків вирішення проблеми енергетичної залежності України. Застосування полімеркомпозитних матеріалів в якості захисних покриттів дозволяє збільшити термін експлуатації обладнання, зменшити собівартість ремонтних робіт та металовитрати виробництва. Суттєво підвищити фізико-механічні характеристики таких покриттів дозволяє їх модифікація зовнішніми силовими полями, а саме магнітним обробленням.

Попередніми дослідженнями встановлено, що застосування оброблення змінним магнітним полем в процесі зшивання дозволяє підвищити як адгезійну так і когезійну міцність епоксикомпозитних матеріалів. Проте обробка магнітним полем високої напруженості за певних умов призводить до утворення пор та пустот в об'ємі матеріалу, що знижує когезійну міцність композиту, проте дозволяє покращити антифрикційні та теплоізоляційні характеристики епоксикомпозитних матеріалів. При цьому скачкоподібно зростає величина залишкових напружень. Тому актуальною задачею сучасного матеріалознавства є встановлення закономірностей впливу магнітної обробки на пористість епоксидних композитів при збереженні достатньої когезійної міцності матеріалу.

В якості зв'язувача обрали епоксидний діановий олігомер марки ЕД-20, в якості твердника поліетиленполіамін (ПЕПА). Як наповнювач використано ферит марки 1500НМЗ. З попередніх досліджень відомо, що для отримання пористої структури епо-

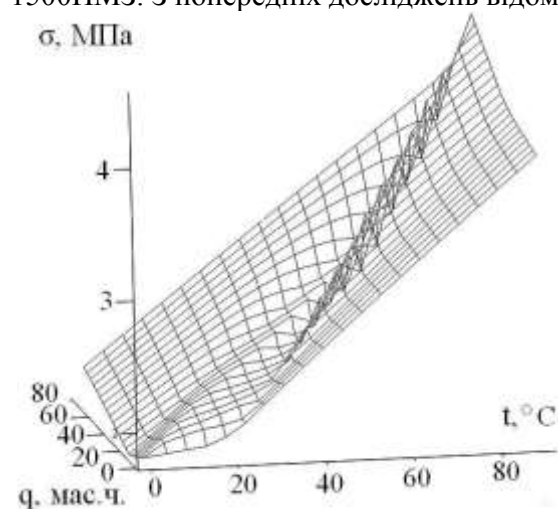


Рис.1. Залежність величини залишкових напружень від температури і вмісту наповнювача

ксидні композити на основі зазначених компонентів слід формувати при температурі $t = 350 \pm 5$ К. Встановлено, що при таких температурних умовах зшивання величина залишкових напружень становить $\sigma = 3,75 \pm 0,15$ МПа (рис. 1). При цьому оптимальний вміст наповнювача складає $q = 20 \dots 35$ мас.ч. При вищих значеннях температури можлива деструкція матеріалу, при нижчих – недостатня пористість. При підвищенні вмісту наповнювача спостерігали зниження фізико-механічних характеристик. На нашу думку така залежність пояснюється пришвидшенням процесу зшивання при нагріві під впливом змінного магнітного поля.

УДК 621.928.9

В. Каспрук, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО АПАРАТА З ЗУСТРІЧНИМИ
ЗАКРУЧЕНИМИ ПОТОКАМИ В ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

V.Kaspruk

**TESTING ENERGY-EFFICIENT APPARATUSES WITH ONCOMING WHIRLING
FLOWS OF PRODUCTION BUILDING MATERIALS**

Постійний процес забруднення атмосфери призводить до погіршення екологічного стану, та здоров'я людини. В Україні очищується лише 80% викидів шкідливих речовин, які утворюються в промисловому комплексі, і 20% газоподібних речовин лише утилізується.

Проведений аналіз відомих методів очищення повітря від пилу показує, що незважаючи на велику кількість розробок нових конструкцій не існує апарата який би міг забезпечити високоефективне вловлювання полідисперсного пилу при значному ускладненні технологічного процесу очистки.

Проблеми створення безвідходних технологій і впровадження нових пиловловлюючих апаратів на діючих підприємствах будівельного виробництва поки не вирішені. Традиційні існуючі мокрі методи пиловловлювання не є енергозберігаючими, це потребує додаткової організації шламового господарства, що не дозволяє використовувати вловлений пил в подальшому в технологічному процесі.

Тому особливу увагу необхідно приділити розробці та аналізу енергозберігаючому сухому пиловловлюванню.

В ході досліджень встановлено, що на зменшення ефективності пиловловлювання впливає надлишковий тиск в бункері пиловловлювача, зменшивши його за рахунок під'єднання додаткового трубопроводу до первинного запиленого потоку через інжекційний пристрій отримаємо незначне падіння тиску що дозволить набагато ефективніше проводити процес розділення запиленого потоку в розділюючій камері. Створене падіння тиску призведе до часткового запилення в трубопроводі який з'єднаний з основним первинним потоком через інжектор, але цей потік буде змішуватись з основним запиленим первинним потоком і буде відбуватись додаткова очистка в пиловловлюючому апараті.

Виходячи з конструктивних особливостей пиловловлювача, впливає що проведення додаткових методів очищення запиленого повітря в апаратах із зустрічними закрученими потоками і жалюзійною решіткою по осі апарата, яка обертається під дією запиленого потоку оправдане, при встановлених експериментально витратах запиленого потоку і кратності співвідношення первинного і вторинного потоків .

Це дозволить покращити аеродинаміку пиловловлюючого апарата при цьому підвищити ефективність пиловловлювання.

Література

1. Куц В.П., Каспрук В.Б., Плескун М.І. Патент України №23900А//Офіційний бюлетень "Промислова власність".-К,1998.-№4.
2. Батлук В.А., Черненко М.М. Вплив бункера на ефективність уловлення пилу//Промислова гідраліка і пневматика –К. №2(4)2004.-С.52-56.
3. Гальперин В.И. Аэродинамические основы процессов воздушной классификации и пылеулавливания. Труды ГИГХС, выпуск 67, Москва, 1985.

УДК 621.77; 621.314

Я. Ковальчук, канд. техн. наук, доц., Н. Шингера, канд. техн. наук, О. Качка
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ ВТОМНОЇ ПОШКОДЖУВАНOSTI ВУЗЛІВ ПІДКРОКВЯНОЇ ФЕРМИ

Y. Kovalchuk, N. Shynhera, O. Kachka

MODELING OF FATIGUE DAMAGE OF SECONDARY TRUSS CONNECTIONS

Метою роботи є виявлення впливу двочастотного циклічного навантажування на формування втомних пошкоджень у вузлах зварної підкрюквяної ферми. Існуючі розрахункові методики, як класичні, так і побудовані на принципах комп'ютерного моделювання напружено-деформівного стану в елементах конструкцій, не забезпечують високої вірогідності отриманих результатів через неврахування комплексного впливу стохастичних чинників.

Для досягнення поставленої мети виконано напівнатурний експеримент. Навантажували фізичну модель зварної підкрюквяної ферми 600 мм х 120 мм (рис.1).

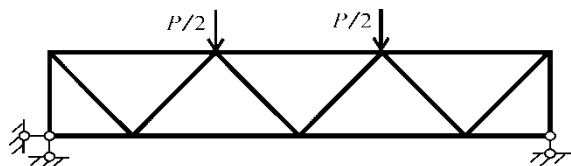


Рис. 1 – Схема навантажування ферми

Досліджено 15 зразків при дії двочастотного циклічного навантажування. Середнє навантаження низькочастотного циклу $P_m=10$ кН, коефіцієнт асиметрії навантаження низькочастотного циклу $R= P_{min}/P_{max}= 0,3$, частота низькочастотного циклу навантажування

$\omega_1=1$ Гц, амплітуда накладеного високочастотного навантаження $2P_2 = 4$ кН, частота накладеного високочастотного навантажування $\omega_2=30$ Гц.

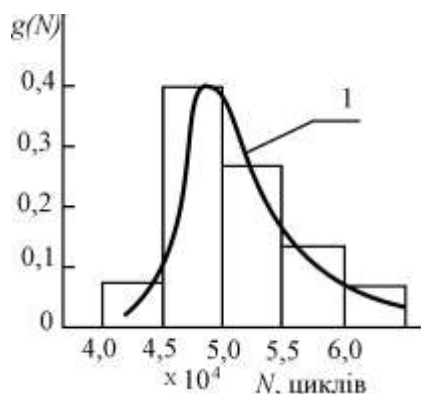


Рис. 2 – Гістограма та щільність пошкодження вузлів

Визначено N_f – кількість високочастотних циклів навантажування до появи в околі вузла ферми пошкоджень, які можна виявити візуально - тріщини довжиною 2 мм.

Виконано перевірку масивів на приналежність до відомих законів розподілу випадкових величин, яка підтвердила розподіл отриманих результатів за логарифмічно-нормальним законом. Розраховано статистичні характеристики сформованої бази даних. Побудовано гістограму та щільність пошкодження вузлів зварних ферм за результатами натурального дослідження фізичної моделі зварної ферми (рис. 2).

За результатами роботи отримано закономірності втомного пошкодження вузлів зварної підкрюквяної ферми, що може бути покладено в основу визначення залишкового ресурсу конструкції і попередження її аварійного руйнування при комплексному впливі пошкоджуючих чинників.

Література

1. Пат. №40196 Україна, МПК G01N 3/00. Пристрій для базування зварних ферм при випробуваннях на статичну та циклічну міцність / Шингера Н. Я., Ковальчук Я. О.; заявник і патентовласник Тернопіль. держ. технiч. ун-т. – №40196 ; заявл.13.11.08 ; опубл. 25.03.09, Бюл. №6.

УДК 621.793

М. Підгурський, докт. техн. наук, професор, Алі Махмуд Алі, магістр
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ТЕНДЕНЦІЇ РОЗРОБКИ ТРУБНИХ СТАЛЕЙ ТА СПОСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
МІЦНОСТІ ЇХ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ**

M. Pidgurskyi, Ali Mahmud Ali

**PIPE STEELS DEVELOPMENT TRENDS AND METHODS OF ENSURING THEIR
WELDING JOINTS STRENGTHASSESSMENT**

Тенденції до підвищення пропускної здатності газопроводів за рахунок використання магістральних труб великого діаметра і збільшення робочих тисків прокачування газу стає можливим завдяки використанню високоміцних марок сталей. Застосування сталей підвищеної міцності є світовим трендом (рис.1) [1,2] і дозволяє при збільшенні робочого тиску в трубопроводі зменшити металомісткість газопроводу, знизити затрати на транспортування, зварювання і будівництво, що особливо є актуальним, якщо необхідно транспортувати газ на великі відстані.

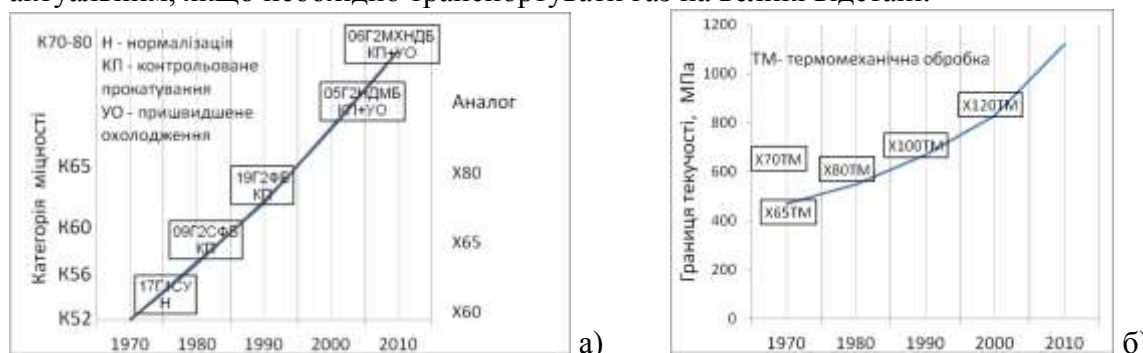


Рис. 1. Розробка вітчизняних високоміцних трубних сталей – а) та світові тенденції – б)

Головні ризики застосування високоміцних труб пов'язані з можливістю розповсюдження протяжного в'язкого руйнування вздовж лінії газопроводу і відносно низькі властивості зварних з'єднань. Необхідний рівень тріщиностійкості труб повинен бути забезпечений шляхом формування в основному металі і зварному з'єднанні труб цільової мікроструктури, параметри якої повинні бути наперед відомими.

Для підвищення надійності трубопроводів основними напрямками є розробка технологій зварювання, покращення деформаційної здатності та пластичності сталей та їх зварних з'єднань; підвищення показників низькотемпературної ударної в'язкості при одночасному збільшенні товщини стінки труби, покращення холодостійкості; збільшення долі в'язкої складової у зламах при низьких температурах і великих товщинах прокату; забезпечення зварюваності, механічних властивостей зварного з'єднання та біляшовної зони (БШЗ). У зв'язку з цим здійснено комплекс досліджень механічних властивостей сталі X65 та її зварних з'єднань, їх мікро- та мікротвердості, ударної в'язкості та в'язкості руйнування, проведено оцінку дефектності зварних швів.

Перелік посилань.

1. Уланов А. Развитие технологии многотуговой сварки трубных сталей [Текст] / А. Уланов, М. Иванов // Весник ЮУрГУ – 2012. - №39. – С. 152-154.
2. Spinelli C. High grade steel pipeline for long distance projects at intermediate pressure [Текст] / C. Spinelli, L. Prandi // 7th Pipeline Technology Conference – 2012. – С. 86-92.

УДК 624.072.014.2

М. Підгурський, докт. техн. наук, професор, В. Слободян, магістр
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОРІВНЯЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТАЛЕВИХ БАЛОК З ОВАЛЬНОЮ ПЕРФОРАЦІЄЮ СТІНОК

M. Pidgurskyi V. Slobodjan

COMPARATIVE STUDIES OF METAL BEAMS WITH AN OVAL PERFORATION OF WALLS

В будівництві достатньо широке застосування знаходять перфоровані балки: у покриттях і перекриттях, кран-балках, багатопверхових адміністративних комплексах, автомобільних паркінгах, спортивних спорудах та аквапарках. Перспективність використання перфорованих конструкцій полягає у їх економічності, несучій здатності, технологічності виготовлення, експлуатаційних якостях та жорсткості. Необхідно враховувати зниження їх стійкості. Практичний і теоретичний інтерес представляє розгляд балок з овальними вирізами. Відомо дві форми овальної перфорації, а саме – з горизонтальним (рис. 1) та вертикальним (рис. 2) розташуванням овалу.

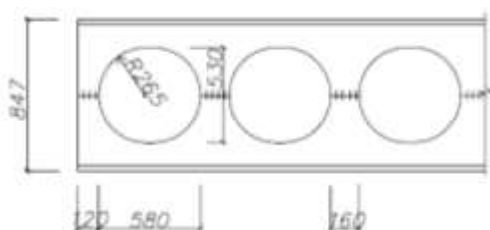


Рис. 1. Балка з овальною горизонтальною перфорацією.

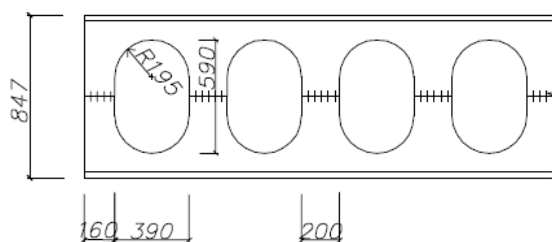


Рис. 2. Балка з овальною вертикальною перфорацією.

Проведено дослідження напружено-деформівного стану та критичної сили для шарнірно закріпленої балки прольотом 12 м з рівномірно розподіленим навантаженням $q=50$ кН/м. Балки моделювались у програмному комплексі SolidWorks, а розрахунки – в ANSYS Workbench методом скінчених елементів, з розміром елементів сітки 40 мм.

Досліджувані балки виготовлені з низьколегованої сталі 09Г2С, шляхом розрізання прокатного двотавра № 60Б2 з наступним зварюванням обох половин по виступаючих гребенях. Проведено комплекс досліджень з пошуку оптимальних розмірів овалів для обох форм перфорації (рис.1, 2, табл.1) для яких отримано максимальні значення напружень, прогини і значень критичної сили.

Таблиця 1. Порівняльні результати досліджень перфорованих балок.

Вид перфорації	Кількість отворів	Площа отворів, см ²	σ_{\max} , МПа	δ_{\max} , мм	Критична сила, кН/м
Овальна горизонтальна	16	39521,6	266	45,3	14,6905
Овальна вертикальна	20	39480	284,5	46,7	14,7315

На основі проведених досліджень слід відзначити, що для овальної горизонтальної перфорації σ_{\max} будуть на 6,5% меншими, ніж для вертикальної; максимальні прогини будуть на 3% меншими, а критична сила для обох варіантів балок є практично ідентичною.

УДК 624.014.074

М. Підгурський, докт. техн. наук, професор, І. Стасюк, магістр
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ВЕЛИКОПРОЛЬОТНИХ АРКОВИХ ФЕРМ

М. Pidgurskyi, I. Stasyuk

PECULIARITIES OF LARGE-SPAN ARCH TRUSSES ASSESSMENT

Сучасні великопрольотні покриття застосовують в будинках громадського, адміністративного, спеціального та виробничого призначення (театри, концертні та спортивні зали, криті стадіони, виставкові павільйони, ринки, вокзали тощо). Ширина прольоту цих будівель досягає 50...100 м, а в окремих випадках може перевищувати 200 м.

Залежно від призначення великопрольотних будівель застосовують різні системи конструктивних рішень. За конструктивними ознаками покрівлі великих прольотів поділяють на системи з жорсткими несучими елементами (це балкові, рамні, аркові та просторові типи структур і перехресних ферм), одностінчасті оболонки, ребристі куполи, вантові системи.

Аркові покриття застосовують для великих прольотів (60-80 м). Основною їх перевагою є мала маса конструкції. Це пояснюється тим, що арки є розпірною системою і переріз працює переважно на стиск та незначний за величиною згинальний момент. Проте аркова конструкція більш деформівна порівняно з рамою, оскільки погонна жорсткість арки є меншою від погонної жорсткості ригеля рами.

Основним навантаженням великопрольотних будівель споруд є власна вага, тому головною умовою проектування є зменшення власної маси конструкцій покриття.

При проектуванні унікальних великопрольотних споруд необхідно максимально використати сучасні досягнення нових типів конструкцій, матеріалів, методів будівництва. У таких конструкціях доцільно застосовувати сталі підвищеної міцності, алюмінієві сплави, попередньо напружені несучі конструкції. Також необхідно застосовувати сучасні методи розрахунків. Зокрема, великопрольотні споруди необхідно розглядати як єдину просторову систему, включаючи фундаменти, каркас, покриття з врахуванням поздовжніх, згинальних і крутильних жорсткостей основних, а в ряді випадків і другорядних елементів: проектних в'язей, вузлових ексцентриситетів. Розрахунки конструкцій проводять на статичні і динамічні навантаження для процесів виготовлення, транспортування, спорудження і експлуатації.

Для успішного вирішення таких складних задач, які дозволяють враховувати як різні види навантаження, так і конструктивні особливості системи (геометрію поверхні, змінні товщини, властивості матеріалів, локальну зміну жорсткості) застосовують чисельні методи. При цьому у більшості випадків застосовуються апробовані стандартні обчислювальні комплекси, до яких, зокрема, належить SCAD та ЛИРА. Для підвищення надійності результатів, розрахунки рекомендується проводити із застосуванням різних програм зі співставленням і аналізом отриманих результатів [1].

Розрахунок арочної ферми проводився паралельно в програмних комплексах SCAD 11.5 та ЛИРА 9.6. Такий тип ферми відсутній в операції «генерація прототипу ферм» наведених програм, тому ескіз ферми виконувався з допомогою системи автоматизованого проектування AutoCAD 2013 і імпортувався в розрахункові програми. Задавалася жорсткість стержневих елементів, а саме труба сталева безшовна гарячекатана діаметром 219 мм і товщиною стінки 8мм із звичайної сталі з параметрами: модуль пружності - $2.0601e+008$ кН/м² ; питома вага - 77.0 кН/м³ ; коефіцієнт Пуассона – 0.3. Також задавалося попередньо розраховане вручну

навантаження, що діє на ферму, відповідно до вихідних даних: постійне – 28.62 кН/м; снігове – 44.76кН/м (V сніговий район). Розрахункова схема та результати розрахунку представлені на рис.1, а також у табл.1

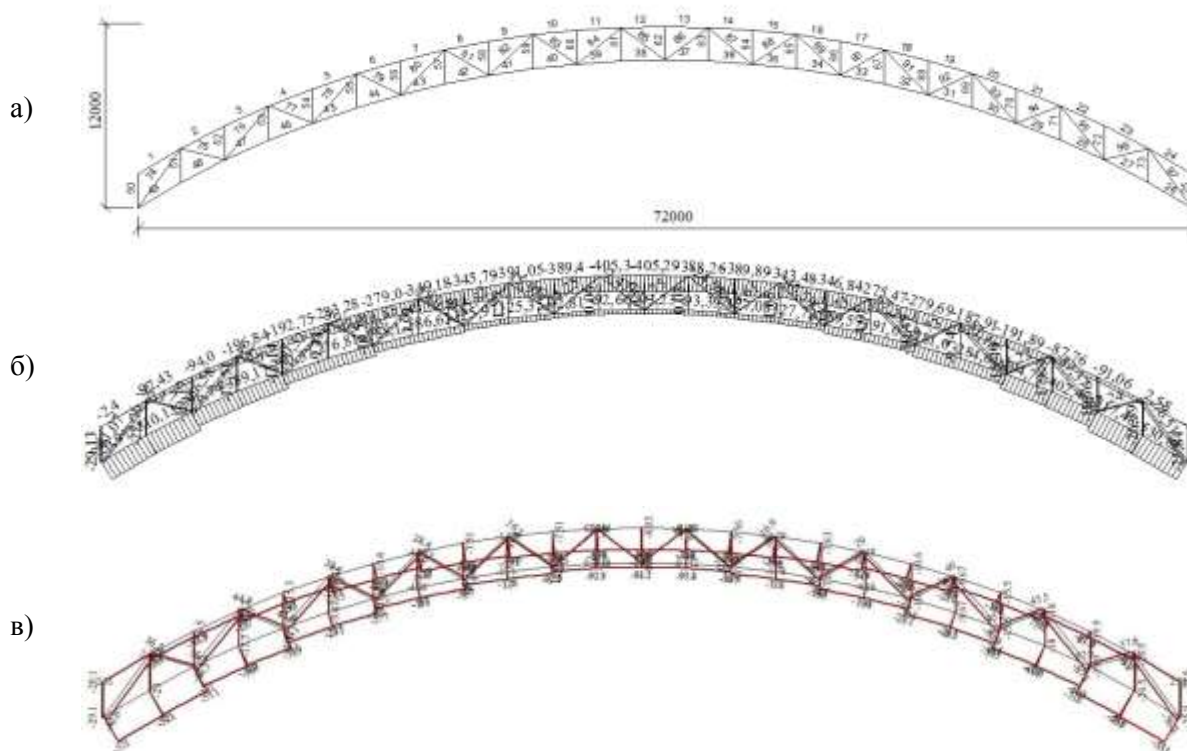


Рисунок 1.Результати розрахунку арочної ферми: а – розрахункова схема, б, в – значення нормальної сили N в елементах ферми в SCAD (б) та ЛИРА (в).

Таблиця 1. Порівняльні результати розрахункових зусиль в елементах арочної ферми

ЛИРА 9.6				SCAD 11.5			
№ элем	N (кН)	M _y (кН·м)	Q _z (кН)	№ элем	N (кН)	M _y (кН·м)	Q _z (кН)
12	-1039,714	10,292	5,601	12	-1039.16	10.6526	5.79448
24	6,423	-11,871	4,200	24	6.62672	-12.2852	4.34117
26	-1361,462	-12,163	-4,697	26	-1360.97	-12.5904	-4.85835
38	-237,643	10,288	-5,597	38	-237.582	10.6481	-5.79072
50	-74,612	-13,025	6,159	50	-74.6756	-13.4941	6.38893
94	116,710	7,985	-5,591	94	115.946	8.27093	-5.79232
95	-223,258	-7,119	2,254	95	-224.019	-7.37558	2.33349

Співставлення результатів свідчить, що розбіжність розрахункових зусиль отриманих з використанням спеціалізованих прикладних програм ЛИРА 9,6 та SCAD11.5 не перевищує 4%. На основі отриманих зусиль здійснюється підбір поперечних перерізів ферми.

Перелік посилань.

Єремєєв, П. Особливості проектування унікальних великопрольотних будівель і споруд [Текст] / П. Єремєєв // Сучасне промислове та цивільне будівництво – 2006. - Т.1 - №1. – С. 5-15.

УДК 539.3

С.І. Федак канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

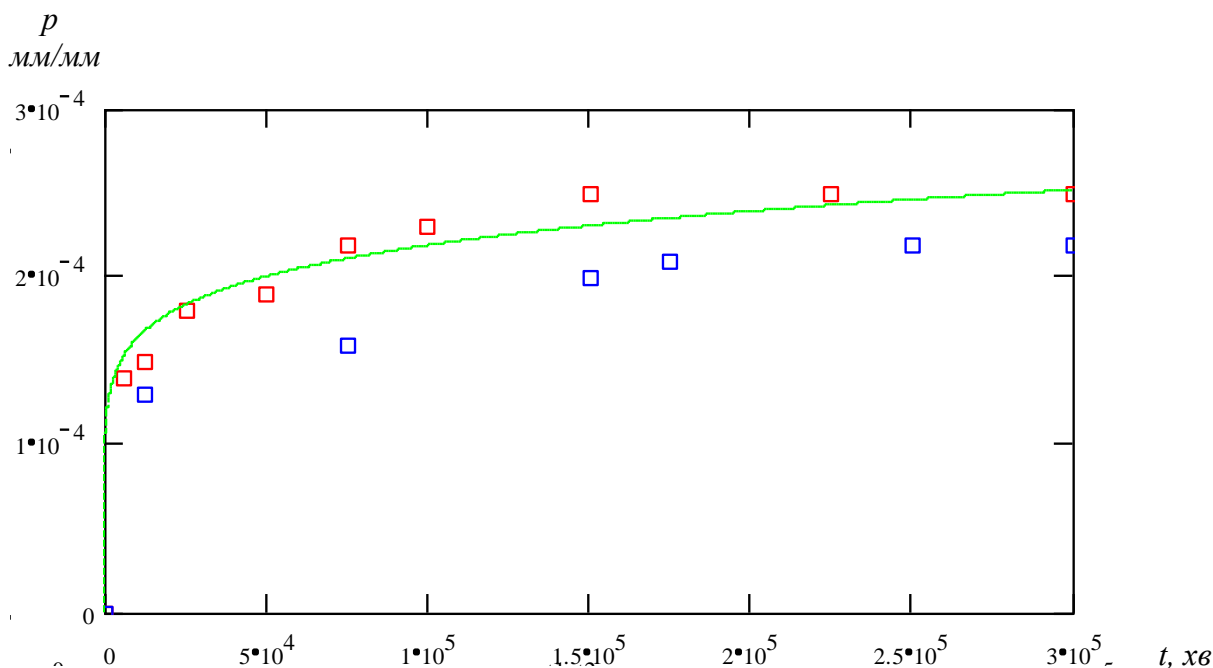
ОПИС ДОВГОТРИВАЛОЇ ПОВЗУЧОСТІ СТАЛЕЙ

S.I. Fedak

DESCRIPTION OF STEELS' LONG TERM CREEP

Питання довготривалої повзучості актуальне з міркувань опису процесів в матеріалах, що експлуатуються в часовому діапазоні порядку 10^5 с. Такі часові характеристики зменшують вимоги до температурного чинника, що активізує малі пластичні деформації. В подібних умовах перебуває значна частина елементів конструкцій. Сумарно з впливом середовища та динамічних навантажень процес суттєво зменшує термін експлуатації конструкцій. Такі явища притаманні для трубопроводів високого тиску.

Для опису кривих повзучості сталей, що використовуються в трубопроводах (дослідження проведені в університеті ІФНТУНГ проф. Побережним Л.Я.) використано теорію старіння $\Phi_1(p, \sigma, t) = 0$. Вона передбачає взаємозв'язок напружень σ , деформації повзучості p та часу t . Доцільність використання цієї теорії пояснюється незначною варіацією напружень та близькими умовами експлуатації досліджуваних зразків. Дослідження проводились для матеріалу трубопроводів - сталей, що мали однакові характеристики наводнення, час експлуатації та не піддавались додатковим динамічним навантаженням.



Використане рівняння у вигляді степеневі залежності задовільно описує діаграми повзучості за різних рівнів напружень. Використання теорії старіння суттєво зменшує кількість досліджуваних параметрів повзучості, дає можливість використання ізохронних кривих. Також спрощується дослідження впливу агресивного середовища на матеріал трубопроводів.

УДК 667.64.678.026

Р. Гарматюк¹, канд. техн. наук, П. Стухляк² докт. техн. наук, І. Чихіра² канд. техн. наук, В. Бадищук² канд. техн. наук

¹Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут ім. Тараса Шевченка

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ АДГЕЗІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД КІЛЬКОСТІ ТА ВИДУ ПЛАСТИФІКАТОРА

R. Garmatiuk, P. Stuhlyak, I. Chyhira, V. Badychuk
RESEARCH ADHESIVE PROPERTIES EPOXYCOMPOSITES DEPENDING ON THE AMOUNT AND TYPE OF PLASTICIZER

Для захисту деталей машин від гідроабразивного зносу і корозії та покращення гідродинамічних характеристик насосів використовують різні покриття [1].

Як матеріал для покриття можна використовувати, полімерну композицію на основі модифікованої епоксидної смоли. Вибір епоксидіанових смол для створення полімерної матриці обумовлений тим, що вони володіють достатньою рідинотекучістю в процесі заповнення зазорів, пор, щілин і капілярів, змішуються з різними наповнювачами (металевими, мінеральними й органічними), змінюють властивості в бажаному напрямі, забезпечуючи тим самим високу щільність і без пористого одержуваного матеріалу, дають незначну усадку при затвердінні, що сприяє зниженню внутрішніх напружень. Крім того, полімерна матриця на основі епоксидних смол володіє високою адгезією до найрізноманітніших матеріалів, має досить високу термічну і хімічну стійкість і не викликає корозії дотичних з нею матеріалів, а по зносостійкості близька до алюмінієвих сплавів [2].

Відомо, що адгезійні властивості епоксидних полімерних композицій (ПК) значною мірою залежать від кількості і хімічної природи твердника, пластифікатора, а також від режиму затвердіння [3]. У роботі досліджено адгезійні властивості ПК в залежності від кількості та виду пластифікатора при рівномірному відриві і зсуві.

У зв'язку з цим представляло інтерес вивчити адгезійні властивості полімерної матриці до підкладки залежно від кількості та виду пластифікатора та режиму полімеризації при рівномірному відриві та зсуву.

В якості основи використовували епоксидіанові олігомери ЕД-16, ЕД-20, які затверджували рідким ізометилтетрагідрофалевим ангідридом (ізо-МТГФА) у присутності триетаноламіну. В якості пластифікуючих компонентів в композицію вводили 65% розчин ненасиченого полієфірмалеїнатного олігомера в дімалеїнате триетиленгліколя (ПЕ-220), дибутилфталат (ДБФ) і нітрильний каучук (СКН-26-1).

Залежність адгезійних властивостей від часу полімеризації композиції вивчали при рівномірному зсуві і відриві клейових з'єднань. Межа міцності визначали по ГОСТ 14759-69 та 14760-69, причому при встановленні межі міцності на відрив використовували пристрій у вигляді грибків з конічним захватом для самоцентрування. Площа склеювання зразків зі сталі 45 внахлестку і в стик становила 1 см². Зразки випробовували на розривній машині ДМ-30М.

Дослідження впливу пластифікуючих добавок на адгезійні властивості ПК показали, що введення 16-20 мас. ч. ДБФ і ПЕ-220 на 100 мас. ч. епоксидного олігомеру призводить до підвищення міцності властивостей ПК при відриві; спостерігається чисто когезійний вид руйнування ПК (рисунок 1). Подальше збільшення кількості добавок призводить до зменшення межі міцності при рівномірному відриві, сдвигу і адгезійному руйнуванню, що пов'язано з послабленням міжмолекулярної взаємодії в плівці. Невелика кількість (до 10 мас. ч.) рідкого нітрильного каучуку СКН-26-1

незначно покращує адгезійні властивості ПК, а подальше збільшення вмісту каучуку призводить до різкого зниження руйнівний напруги при рівномірному відриві і зсуві, що пов'язано з деструкцією каучуку, так як затвердіння відбувається при відносно високій температурі. Проведені дослідження показують, що для пластифікації епоксидних ПК в композицію доцільно вводити ПЕ-220, так як ДБФ при експлуатації випаровується з полімеру [4].

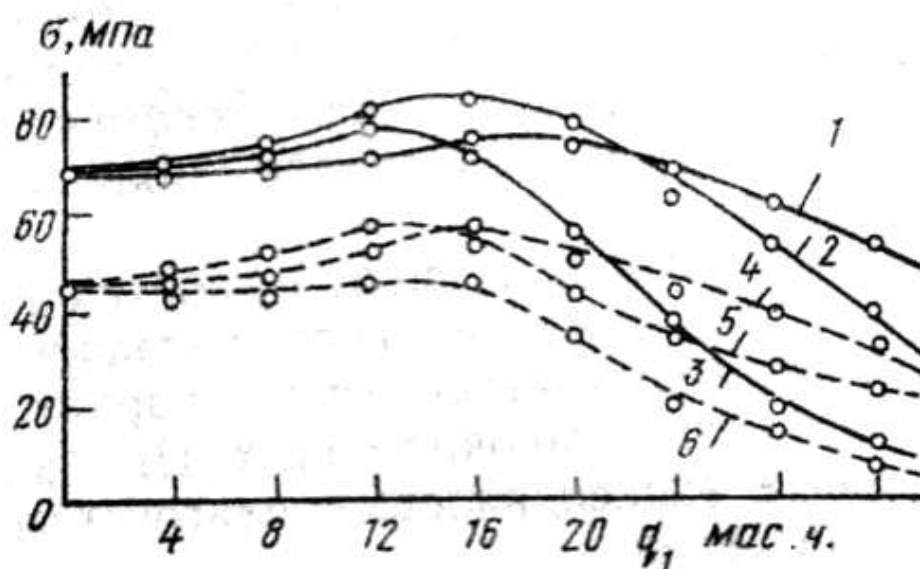


Рисунок 1. Залежність руйнівного напруження при відриві (1-3) і зсуву σ (4-6) від кількості пластифікуючих добавок q_1 поліефіру (1, 4), дебутилфталата (2, 5), нитрильного каучуку (3, 6).

Полімерну матрицю готували на основі низькомолекулярної епоксидної смоли, яку обробляють ангідридним затверджувачем. При дослідженні впливу часу полімеризації на межу міцності при рівномірному відриві і зсуві було встановлено, що із збільшенням цього часу до 7 год напруга зростає. Подальше збільшення часу витримки погіршує адгезійні властивості, що пов'язано з частковою деструкцією полімеру.

В результаті досліджень встановлено, що зносостійкість полімеркомпозиційного покриття приблизно в 3,5 рази вище ніж сталі 20 Л. На підставі проведених досліджень був розроблений склад композиції і технологія її нанесення на деталі складного профілю. Випробування робочих коліс відцентрових насосів з захисним ПК показали, що застосування ПК дозволило поліпшити гідродинамічні характеристики насосів і завдяки цьому підвищити на 2-3% їх ККД, а також збільшити в 1,5 рази міжремонтний період.

Література

1. Рейбман А.И. Защитные лакокрасочные покрытия / А.И. Рейбман – Л.: Химия, 1982. – 320с.
2. Князев В.К. Эпоксидные конструкционные материалы в машиностроении / В.К. Князев – М.: Машиностроение, 1977. – 179с.
3. Кардашов Д. А. Конструкционные клеи / Д.А.Кардашов - М.: Химия, 1980-286 с.
4. Фокин М. Н. Защитные покрытия в химической промышленности / М.Н. Фокин, Ю.В., Емельянов - М., Химия, 1981.-283 с.

УДК 626.21.9

І. Ярема канд. техн. наук, Ю. Наконечний, П. Колибаб'юк, А. Матвійчук канд. техн. наук, Д. Дячук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТРУЖКОУТВОРЕННЯ І СИЛОВІ ФАКТОРИ ПРИ ОБРОБЦІ ПЛАСТМАС РІЗАННЯМ

**I. Yarema, Y. Nakonechny, P. Kolybab'yuk A. Matvijchyk, D. Djascuk
CHIP FORMATION AND CUTTING FORCES ANALYSIS IN PLASTICS
MACHINING**

В порівнянні з металами пластмаси мають малу густину, низькі механічні властивості, невеликі теплостійкість та теплопровідність і тому закономірності процесу різання для них будуть інші. Процес утворення стружки при різанні пластмас із-за їхньої високої пружності відбувається за рахунок пружних деформацій. Така закономірність процесу стружкоутворення характерна тільки для пластмас. При різанні термопластів (полістирол, поліамід, поліпропілен та ін..) під дією пружних деформацій утворюється суцільна стружка. При різанні реактопластів проходить, як правило, утворення роздрібленої стружки.

В процесі різання пластмас на ріжучий клин інструмента діють сили, які прикладені до його передніх і задніх поверхонь Сили N і F , які діють на передню поверхню, активно беруть участь в процесі стружкоутворення. Сили N_1 і F_1 , які діють на задню поверхню, не беруть участь в процесі стружко утворення, а виникають як результат пружної реакції матеріалу, що обробляється. Для практичних розрахунків сили, яка діє на ріжучий клин інструмента, представляють у вигляді трьох складових: P_y , P_x і P_z , кожна із яких складається із сил, які прикладені до передньої і задньої поверхонь. Головною складовою, як і при різанні металів, є сила P_z , так як по її величині розраховують потужність електродвигуна верстата та проводять розрахунок на міцність різальних інструментів. P_y – радіальна складова сили, яку використовують для розрахунків пружних деформацій заготовок, P_x – осьова складова сили, яка використовується для розрахунків механізму подач. Сили P_z , P_y , P_x при різанні пластмас визначають експериментально з допомогою динамометрів.

Малі значення сил – це перша закономірність при різанні пластмас. Друга закономірність полягає в тому, що основну долю сил P_z , P_y , P_x складають сили, які діють на задню поверхню інструментів. Геометричні параметри інструментів мають великий вплив на сили P_z , P_y , P_x . Найбільший вплив має передній кут γ , при збільшенні якого від -20° до $+40^\circ$ зменшується значення сил в 2-4 рази.

Глибина і подача при різанні пластмас різних марок по різному впливають на сили різання. При різанні реактопластів збільшення подачі і глибини викликає збільшення сил P_z , P_y , P_x . При обробці термопластів картина дещо інша. При точінні поліметилметакрилату різцем ВК8 із збільшенням подачі сили P_z і P_y збільшуються, а сила P_x зменшується, при точінні вініпласту збільшення подачі приводить до зменшення сил P_y і P_x .

Враховуючи вищенаведене, авторами розроблена технологія виготовлення із блочного поліаміду лабіринтних ущільнень ротора для відцентрових нагнітачів газоперекачувальних агрегатів компресорних станцій магістральних газопроводів фірми «Купер Бессемер» (США), «Нуово Піньоне» (Італія) та інших. Спеціально спроектовані різці та оптимально підібрані режими різання дозволяють виготовити ущільнення з ефективними параметрами профілів гребенів, чистотою поверхонь та високою точністю розмірів.

УДК 670.191.33

П. Ясній, докт. техн. наук, професор, І. Підгурський, аспірант
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ КІН ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОЇ ПІВЕЛІПТИЧНОЇ ТРІЩИНИ В ЗОНІ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ КОНЦЕНТРАТОРІВ НАПРУЖЕНЬ МЕТОДОМ СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

P. Yasniy, I. Pidgurskyi

RESEARCH OF SIF OF SEMI-ELLIPTICAL SURFACE CRACK IN THE AREA OF STRUCTURAL STRESS CONCENTRATORS BY APPLYING FINITE ELEMENT METHOD

Однією важливих задач при оцінці живучості (залишкового ресурсу конструкцій) при наявних тріщинах є визначення коефіцієнтів інтенсивності напружень (КІН), які характеризують напружено-деформівний стан (НДС) у вершині тріщини. Розрахунок КІН в реальних конструкціях є складною задачею, зважаючи на геометрію і граничні умови, особливо для тривимірних тіл.

Розглянуто задачу з визначення КІН вздовж контуру поверхневої тріщини, що розвивається біля конструктивних концентраторів напружень у вигляді підсилення півсферичної форми, а також біля отворів (рис. 1.б), що знаходяться на одній лінії з великою віссю півеліптичної тріщини (рис. 1).

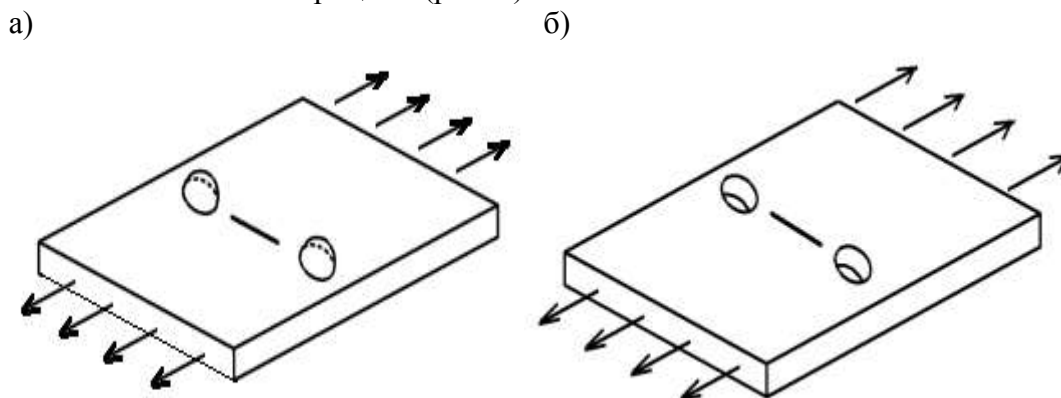


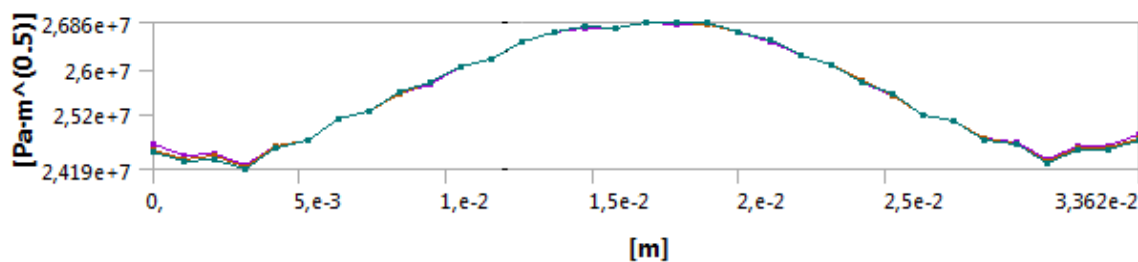
Рис. 1. Модельні зразки з поверхневою тріщиною в зоні впливу конструктивних концентраторів напруження

Розподіл коефіцієнтів напружень вздовж фронту тріщини отримано методом скінчених елементів (МСЕ) за методикою [1]. Застосували спеціалізований програмний пакет “ANSYS Workbench”.

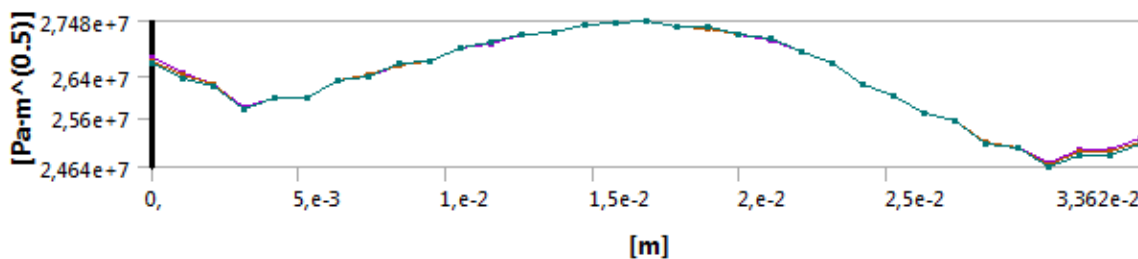
Моделювали поверхневу півеліптичну тріщину з півосями $a = 8,75$ мм; $c = 12,5$ мм у пластині скінчених розмірів під дією розтягуючих напружень $\sigma = 200$ МПа. Створено тривимірну модель зразка з глобальною сіткою елементів та модель області тріщини з локальною сіткою. Розмір елементів глобальної сітки – 2,75 мм, локальної – 0,1 мм. Моделювали зразок товщиною $t = 20$ мм з низьколегованої сталі 09Г2С з $\sigma_T = 350$ МПа.

На рис. 2 представлено результати розрахунку КІН вздовж контуру поверхневої тріщини для двох випадків: підсилення знаходяться на одній лінії з великою віссю півеліптичної тріщини по обидва боки від тріщини (рис. 2а), підсилення знаходиться тільки з одного боку тріщини (справа) (рис. 2б). Отримані результати порівнювались зі значеннями КІН ідентичної поверхневої тріщини, що знаходиться в однорідному полі напружень (рис. 2в).

а)



б)



в)

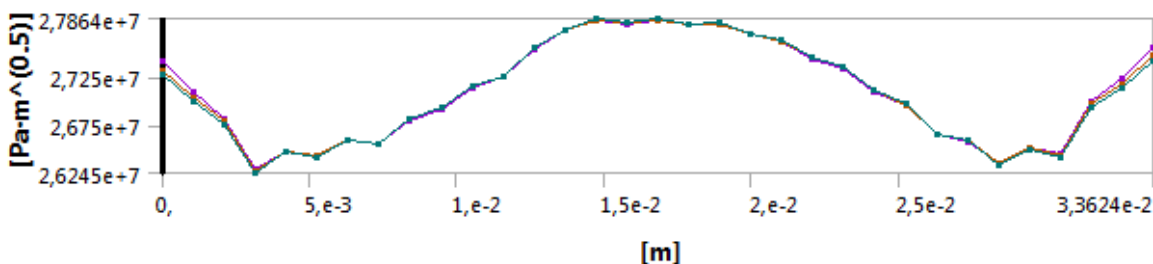


Рис.2. Розрахунок КІН вздовж фронту півеліптичної поверхневої тріщини з підсиленнями з обох боків тріщини - а); з підсиленням з правого боку тріщини – б); тріщина розташована в однорідному полі напружень – в).

Як бачимо, якісна картина розподілу КІН вздовж фронту тріщини для досліджуваних випадків суттєво не змінюється. Проте кількісні значення КІН відрізняються: для крайніх поверхневих точок тріщини значення КІН зменшуються на 9,9% (при відстані 1,5мм крайньої поверхневої точки тріщини від концентратора). Зменшується також значення КІН для найглибшої точки фронту поверхневої тріщини – на 3,6%, хоча ця точка знаходиться на значній відстані від концентратора. Очевидно, відбувається перерозподіл КІН вздовж фронту всієї тріщини.

Отримано також розподіл напруження вздовж контуру поверхневої тріщини для випадку розташування її в зоні між двома отворами (відстань від поверхневих точок до отворів складала 1,5 мм) (рис. 1б). У цьому випадку моделювався процес підростання тріщини до отвору. Аналіз результатів свідчить про суттєве збільшення значень КІН для крайніх точок тріщини в зоні отвору (до 65% для даного випадку). Для найглибшої точки тріщини значення КІН зростають на 16%. Дані результати співпадають з даними, отриманими для випадку взаємодії двох поверхневих тріщин.

Перелік посилань.

Ясній П. Дослідження КІН двох взаємодіючих поверхневих півеліптичних тріщин методом скінченних елементів [текст] / П. Ясній, І. Підгурський // Вісник ТНТУ 2014.- Т.74 - №2. – С.15-25.

Секція: ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА СВІЛОТЕХНІКА, ЕЛЕКТРОНІКА
Керівники: проф. В. Андрійчук, проф. П. Євтух, проф. М. Тарасенко,
проф. А. Лупенко
Вчений секретар: доц. В. Коваль

УДК 535.243.3

В. Андрійчук, докт. техн. наук, проф., Л. Костик, канд. техн. наук, Я. Осадца, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ФОТОЦИФРОВОЇ РЕЄСТРУЮЧОЇ СИСТЕМИ СПЕКТРОГРАФА ИСП-51

V. Andriychuk, L. Kostyk, Y. Osadtsa

MATHEMATICAL MODEL OF PHOTO-DIGITAL SYSTEM OF REGISTERING FOR SPECTROGRAPH ИСП-51

Задача розробки інформаційно-вимірювальних систем з використанням сучасних комп'ютерних технологій пов'язана із широким впровадженням у світлотехнічну галузь нових технологій та підходів до енергозбереження, а також появою широкого асортименту енергозберігаючих джерел випромінювання. Одним із методів вирішення такої задачі є застосування багатоеlementних давачів оптичного сигналу та пристроїв на їх основі. Перевагами таких вимірювальних приладів є оперативність та можливість отримання великої кількості даних одночасно, а також можливість збереження та відтворення інформації.

Тому метою даної роботи було створення математичної моделі системи „спектрограф – фотокамера”. Використання даної моделі дозволило б визначити спектральний розподіл джерел світла по цифрових зображеннях, отриманих цифровою фотокамерою.

В даній моделі спектр джерела світла проектувався на дифузно-пропускаючий екран, розташований у фокальній площині вихідного об'єктива оптичної системи спектрографа. Фотокамера з матричним перетворювачем і фокусною відстанню об'єктива f та площею вхідного отвору $\Delta A_{г.о.}$ розташована таким чином, що її оптична вісь є перпендикулярною до поверхні екрану (рис.1).

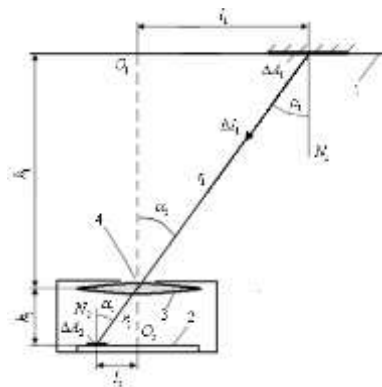


Рис. 1. Графічне представлення системи: поверхня екрану – фотокамера:
1 – поверхня екрану; 2 – матричний фотоперетворювач; 3 – оптична система фотокамери;
4 – вхідний отвір.

Координата x положення спектральної лінії на зображенні спектру є аргументом рекурсивної функції, з допомогою якої визначали довжину хвилі λ цієї спектральної лінії. Дана функція має вигляд:

$$\lambda(x) = \begin{cases} \lambda_1, & (x = x_1); \\ (x_i - x_{i-1}) \cdot D(\lambda_{i-1}) + \lambda_{i-1}, & \end{cases} \quad (1)$$

де x_1 – координата положення спектральної лінії з довжиною хвилі λ_1 . Значення x_1 для спектральної лінії з довжиною хвилі λ_1 отримано експериментально; $D(\lambda)$ – функція оберненої лінійної дисперсії спектрографа.

На рис. 2 показано залежність $\lambda(x)$ для вимірювальної системи на основі спектрографа ИСП-51 з камерою УФ-89. В якості фотореєструючого пристрою було використано фотокамеру з фокусною відстанню $f = 8$ мм та розмірами світлочутливого сенсора $7,2 \times 5,3$ (1/1,8). Також для даних значень фокусної відстані та розмірів сенсора було проведено розрахунок максимальної відстані об'єктиву фотокамери до поверхні екрану при різних значеннях числа фоточутливих елементів. Залежності максимальної відстані між об'єктивом та екраном, при якій дві спектральні лінії з різницею довжин хвиль $\Delta\lambda = 10 \text{ \AA}$ будуть чітко розрізнятися приведені на рис. 3.

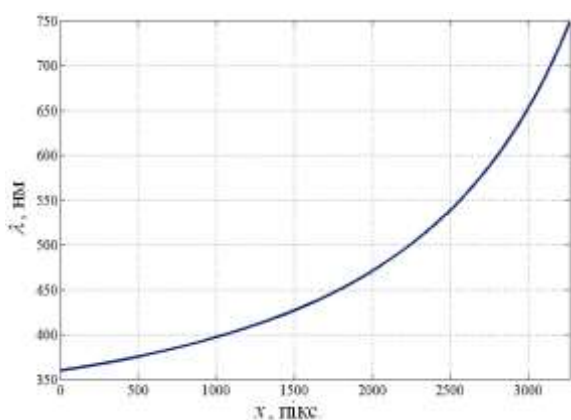


Рис. 2. Залежність довжини хвилі від положення елемента зображення спектру

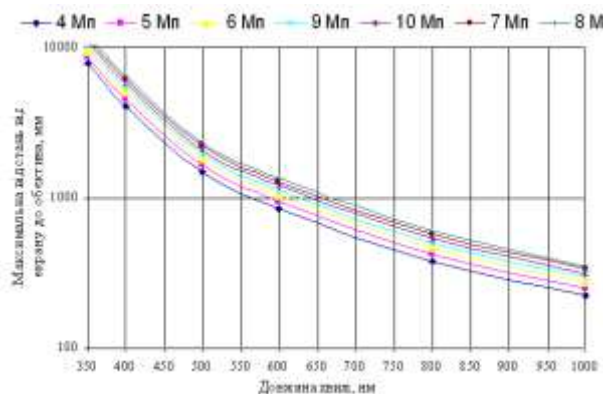


Рис. 3. Залежність максимальної відстані між об'єктивом фотокамери та поверхнею екрану від довжини хвилі

Енергетичний потік спектральної лінії з довжиною хвилі λ можна визначити за формулою

$$\Delta\Phi_e(\lambda) = \frac{\pi \cdot \Delta A_2 \cdot h_1^2}{683 \cdot \tau \cdot \Delta A_{e.o.} \cdot K^{0.5/0.4}} \cdot \frac{Q^{1/0.4}}{\cos^4 \alpha \cdot s^{1/0.4}(\lambda) \cdot \tau_0(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot D(\lambda)}, \quad (2)$$

де ΔA_2 – площа елемента зображення спектральної лінії з довжиною хвилі λ ; τ – коефіцієнт пропускання оптичної системи фотокамери; $\Delta A_{e.o.}$ – площа вхідного отвору об'єктива фотокамери; K – коефіцієнт пропорційності; Q – рівень сигналу зображення на виході фотокамери; $\alpha = \alpha_1 = \alpha_2$; $s(\lambda)$ – спектральна чутливість матричного перетворювача фотокамери; $\tau_0(\lambda)$ – спектральний коефіцієнт пропускання дифузно-пропускаючого екрану; $V(\lambda)$ – функція відносної спектральної ефективності.

Використовуючи дану модель було проведено вимірювання спектрального розподілу газорозрядних та напівпровідникових джерел світла. Для обробки цифрових зображень спектру було використано пакет MATLAB із спеціально розробленою програмою для розрахунку довжини хвилі та спектральної інтенсивності випромінювання у відносних одиницях.

УДК 623.32.032

І. Белякова, канд. техн. наук, В. Андрійчук, докт. техн. наук, проф., В. Медвідь, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

ЕЛЕКТРОННІ ПУСКОРЕГУЛЮЮЧІ АПАРАТИ З СЕГНЕТОЕЛЕКТРИЧНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ

I. Belyakova, V. Andreychuk, V. Medvid

ELECTRONIC BALLASTS WITH FERROELECTRIC ELEMENTS

Вступ

Одним з напрямків в розробці високочастотних ЕПРА є заміна електромагнітних елементів сегнетоелектриками, а саме п'єзоелектричними трансформаторами.

Сьогодні об'єм продаж пристроїв на основі п'єзотрансформаторів для живлення ЛЛ з холодними і гарячими електродами, ультрафіолетових ламп і ламп з вторинною емісією складає більше за 20 млн. шт. в рік і постійно зростає.

Конструкції п'єзотрансформаторів

ПТ містить не менше трьох електродів товщиною 10...20 мкм, нанесених на поверхню п'єзоелектричної пластини. Вхідні електроди (збуджувач) використовуються для підведення напруги з частотою механічного резонансу ПТ. Вихідні (генератор) призначені для виводу трансформованих в електричну напругу механічних коливань.

Основні конструкції ПТ показані на рис. 1.

ПТ з генератором поздовжнього типу (рис. 1,а) називають п'єзотрансформатором напруги (ПТН), коефіцієнт трансформації за напругою для якого перевищує 1000.

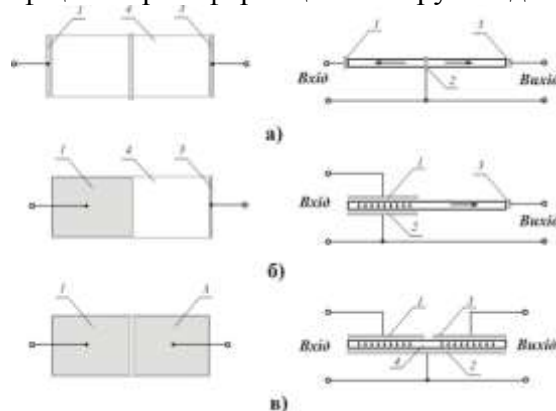


Рис.1. Типи п'єзотрансформаторів: а) поздовжно- поздовжного типу, б) поперечно-поздовжного типу, в) поперечно-поперечного типу

Коефіцієнт трансформації за напругою у ПТ поперечно-поперечного типу (рис. 1,в) в робочому режимі не перевищує 10, вони можуть працювати при значних струмах навантаження (до декількох ампер) і відносяться до п'єзотрансформаторів струму.

Принцип роботи п'єзотрансформатора

При поданні на збуджувач ПТ змінної напруги за рахунок зворотного п'єзо ефекту в п'єзоелементі виникають механічні коливання з частотою прикладеної напруги, а на електродах ПТ за рахунок прямого п'єзо ефекту виникає змінна напруга. Зв'язок між збуджувачем та генератором—механічний. Робоча частота ПТ визначається його геометричними розмірами, а також параметрами самого п'єзоматеріалу.

Найбільш широко застосовуються ПТ, форма яких представлена на рис.2.

Конструкції високочастотних перетворювачів на базі ПТ

Проста конструкція самого ПТ потребує досить складної системи керування, яка обумовлюється вузькістю резонансної АЧХ, високою крутизною ФЧХ на частоті механічного резонансу, залежністю коефіцієнта трансформації та ККД ПТ від частоти вхідної напруги та інших збуджуючих впливів. Тому, для збереження розрахованих параметрів ПТ при зміні навантаження або температури середовища, необхідно підтримувати частоту вхідної напруги рівною частоті механічного резонансу ПТ.

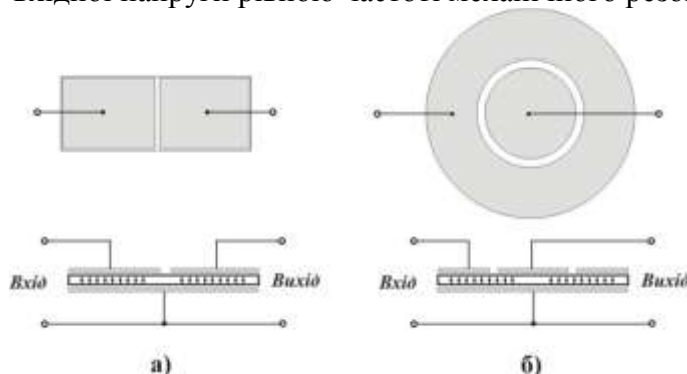


Рис.2. Форма п'єзотрансформаторів: а) прямокутна або квадратна одношарова пластина, б) диск з електродами у вигляді концентричних кіл

Використання п'єзоелектричних трансформаторів для запалювання та стабілізації струму газорозрядних ламп

На відміну від вторинних джерел живлення, які забезпечують стабілізацію вихідної напруги, ЕПРА на основі ПТ працюють в режимі стабілізації струму навантаження.

Використання ПТ для запалювання та стабілізації струму газорозрядних ламп надає ЕПРА ряд переваг, а саме:

- високу напругу холостого ходу для запалювання ЛЛ з першої спроби,
- синусоїдальну форму струму лампи при роботі силового каскаду ЕПРА в імпульсному режимі,
- коефіцієнт амплітуди струму ЛЛ, що не перевищує значення $\sqrt{2}$.

ЕПРА використовують ПТ (найчастіше п'єзотрансформатор струму) для запалювання та стабілізації розряду ЛЛ, коли запалювання ЛЛ здійснюється в режимі холостого ходу ПТ за рахунок високого коефіцієнту трансформації за напругою, а стабілізація струму ЛЛ забезпечується самим ПТ за рахунок спадаючої вольт-амперної характеристики.

Відомі конструкції ЕПРА, навантаженого ЛЛ з "гарячими електродами", коли п'єзотрансформатор використовується не в двох, а в трьох режимах роботи лампи: підігріву електродів ЛЛ, запалювання ЛЛ високою напругою холостого ходу ПТ та стабілізації струму ЛЛ в режі максимального ККД.

Типова конструкція ЕПРА з ПТ повинна включати: перетворювач напруги (частоти), пристрій захисту, призначений для відключення п'єзонепровідникового ПРА в тривалих режимах ХХ або попереднього нагріву електродів лампи та електронний стартер (для ЕПРА стартерного типу).

Висновки.

Визначено, що вихідні параметри ПТ (напруга, струм) зазнають значного впливу від температури довкілля та зміни опору навантаження. Тому для керування доцільно використовувати багатовимірний спосіб керування ПТ, який забезпечує вплив на амплітуду вхідної напруги, вхідний струм, частоту вхідної напруги, зсув по фазі між вхідною та вихідною напругами, або вхідною напругою та вхідним струмом ПТ.

УДК 623.407

І. Белякова, В.Пісціо, В.Медвідь

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СТРУМУ І НАПРУГИ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП НА ВИСОКИХ ЧАСТОТАХ

I.Belyakova, V.Piscio, V.Medvid

RESEARCH OF THE PARAMETERS OF VOLTAGE AND CURRENT FLUORESCENT LAMPS AT HIGH FREQUENCIES

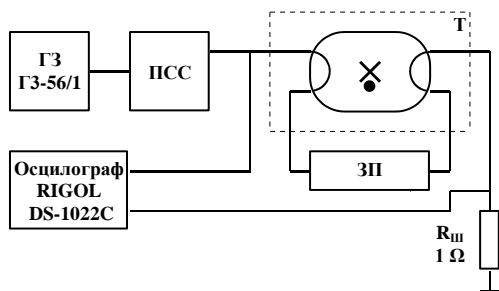


Рис. 1. Схема вимірювання

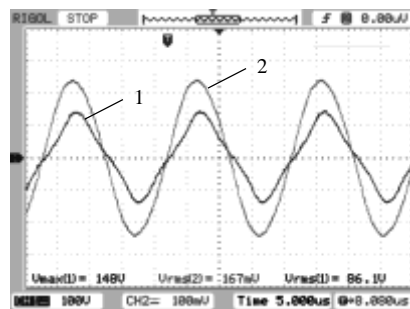


Рис. 2. Типова осцилограма напруги (1) та струму (2) на ЛЛ при підтриманні синусоїдальної форми струму

З метою ідентифікації параметрів люмінесцентних ламп (ЛЛ) з цоколем G5 на частотах роботи ЕПРА досліджувалися параметри напруг та струмів люмінесцентної лампи за допомогою установки, структурна схема котрої подана на рис. 1. До складу установки входять: генератор низькочастотний ГЗ-56/1 (ГЗ), підсилювач-стабілізатор струму (ПСС), що дозволяє стабілізувати вихідний струм згідно із заданим рівнем вхідного сигналу, запалювальний пристрій (ЗП) для включення лампи із підігрівом електродів. Реєстрація значень напруг та струмів здійснювалась за допомогою цифрового запам'ятовуючого осцилографа RIGOL DS-1022C із відповідним комплектом подільників напруги та шунтів. Досліджувались лампи потужністю 4, 8, 13 та 21 Вт торгової марки Delux. У процесі дослідження підтримувалась стала температура лампи рівна номінальній температурі при горінні із номінальним струмом за допомогою термостата (Т).

Типова осцилограма струмів та напруг на ЛЛ наведена на рис. 2 (Лампа Т5 13W/54 G5). Статична ВАХ ламп на частоті 50 кГц побудована у відносних значеннях діючих значень напруг та струмів наведена на рис. 3. Як впливає із наведеної осцилограми навіть на частоті 50 кГц при підтриманні форми струму синусоїдальним напруга на лампі набуває форму далеку від очікуваної синусоїдальної і має суттєвий рівень 3 гармоніки (рис. 4). Отже для підвищення точності розрахунків ЕПРА слід враховувати нелінійність ЛЛ навіть при робочій частоті 50 кГц.

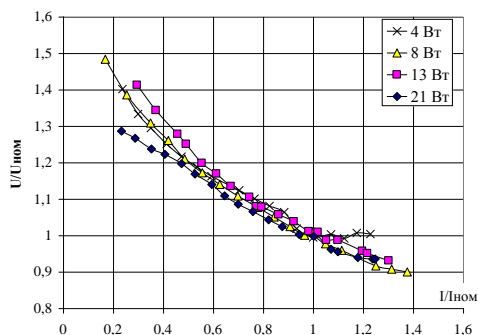


Рис. 3. Статична ВАХ ламп на частоті 50 кГц

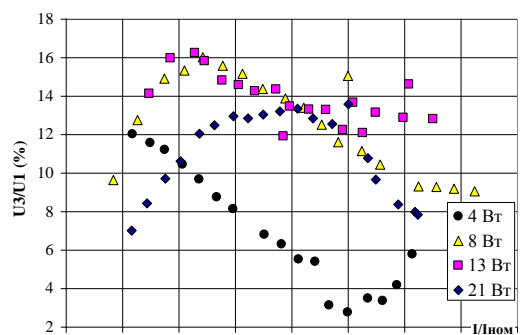


Рис. 4. Відносна величина третьої гармоніки напруги при синусоїдальному струмі

УДК 628.979; 621. 273

М. Гнатович, асистент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕНЕРГООЩАДНІ ОПРОМІНЮВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ ТЕПЛИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА

M. Gnatovych

ENERGY SAVING IRRADIATORS FOR HOTHOUSE ECONOMY

В умовах постійного росту вартості кінцевих продуктів виробництва енергетичного сектору (паливо, електроенергія) закономірно збільшується собівартість продукції агровиробництва, в тому числі і рослинництва. На шляху до вирішення питання зниження енерговитрат у аграрному секторі лежить розробка нових технологій отримання продукції з низькою собівартістю та високою конкурентоспроможністю на світовому ринку. Щоб цього досягнути потрібно впроваджувати нові агротехнології, які забезпечать сталі показники біологічної продуктивності рослин з низьким рівнем енерговитрат [1].

Сучасні світові напрями формування продовольчих і кормових ресурсів не можуть бути задоволеними без використання білково-олійних культур, які займають одне з провідних місць у вирішенні продовольчої безпеки багатьох країн і глобальної світової проблеми в цілому. Однією з таких культур залишається соя, насіння якої має високий (до 33-40%) вміст протеїну, значну кількість незамінних амінокислот зі значним ступенем розчинності й поживності. Крім того, соя, як бобова культура, поліпшує проходження біологічних процесів у ґрунті, його азотний баланс, підвищує родючість [2].

Метою роботи було виявити вплив спектрального складу різних типів джерел світла на параметри росту і розвитку білково-олійних тепличних культур.

Для досягнення поставленої мети було знято спектри випромінювання пристроїв для світлокультури рослин та досліджено їх вплив на процеси росту та розвитку тепличних культур.

Для проведення експериментальних досліджень було вибрано міні-теплиці типу «Флора» з КЛЛ Osram Duluxstar 18W/840, а також опромінювальні пристрої на основі світлодіодів (СД) типу МТК2-4,8. Використовували наступні опромінювальні пристрої (ОП):

1) ОП 1 – світлодіодна матриця розмірами 0,31м × 0,31 м, що складалася з 288 СД типу МТК2-4,8 білого кольору свічення, рівень опромінення – 2,5-3 клк, споживана потужність – 17,3 Вт ;

2) ОП 2 – лампа КЛЛ Osram Duluxstar 18W, рівень опромінення – 1,5 клк, споживана потужність – 18 Вт;

3) ОП 3 – СД матриця, що складалася з 60 білих СД типу МТК2-4,8, рівень опромінення – 1,5 клк, споживана потужність 3,6 Вт;

В якості контрольного опромінювача використали ОП на основі 2-х КЛЛ Osram Duluxstar 18W з рівнем опромінення – 2,5-3 клк, споживана потужність – 36 Вт.

При цьому дотримувались постійної температури середовища – 19 - 21 °С та режиму роботи опромінювальних пристроїв (16 годин опромінення). Для досліджень було взято культуру сої сорту Аннушка.

Спектри випромінювання використовуваних КЛЛ та СД, отримані на спектрофотометрі СФ-46, представлені на рис. 1.

Спектри випромінювання КЛЛ Osram Duluxstar 18W/840 та білих СД типу МТК2-4,8 перебивають практично весь видимий діапазон, що дозволяє використовувати їх для порівняння спектральної ефективності випромінювання даних

ОП для світлокультури рослин.

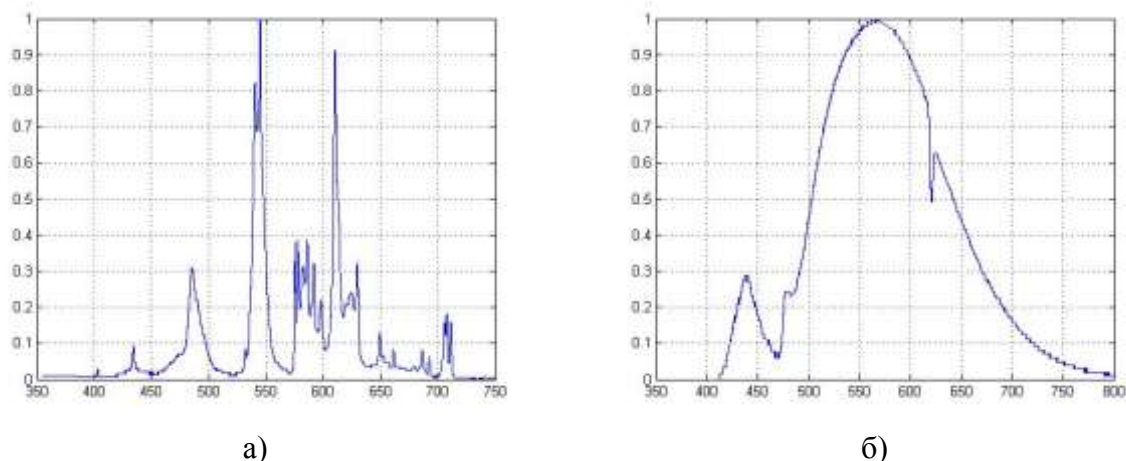


Рис. 1. Спектри випромінювання:
а) КЛЛ Osram Duluxstar 18W/840; б) СД типу МТК2-4,8 білого кольору свічення

Опромінювачі були використані при вирощуванні культури сої сорту Аннушка у міні теплицях. Для кожної групи рослин було проведено вимірювання рівня пігментів у листках рослин, які визначають продуктивність тепличних культур.

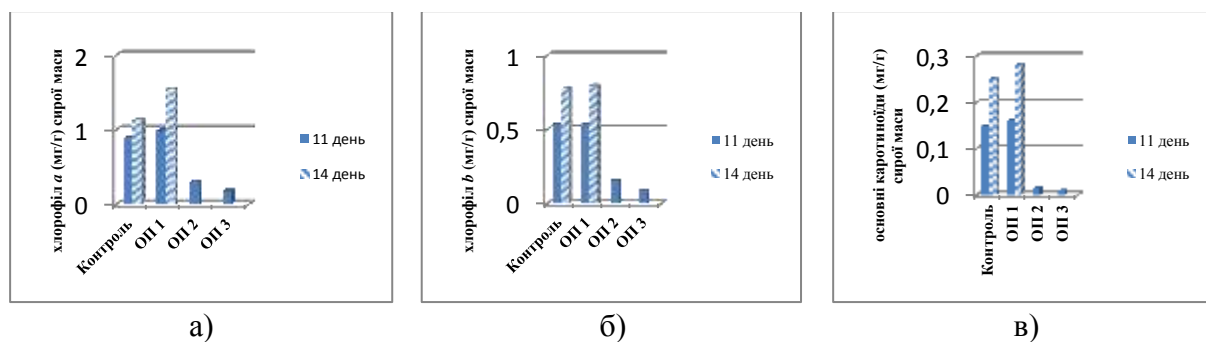


Рис. 2. Залежність показників від типів ОП:
а) хлорофілу *a*; б) хлорофілу *b*; в) основних каротиноїдів

На рис. 2 наведена залежність концентрації хлорофілу *a* і *b* та основних каротиноїдів від типів ОП. На 11 день під дією ОП 3 бачимо зменшення концентрації хлорофілу *a* на 80 %, хлорофілу *b* – 83 %, основних каротиноїдів – 94 %, при ОП 1 спостерігаємо збільшення вмісту хлорофілу *a* на 11 %, основних каротиноїдів – 6 %, а під дією ОП 2 – зменшення концентрації хлорофілу *a* на 66 %, хлорофілу *b* – 70 %, основних каротиноїдів – 90 % відносно контрольного ОП. На 14 день при опроміненні ОП 1 бачимо збільшення концентрації хлорофілу *a* на 37 %, хлорофілу *b* – 2 %, основних каротиноїдів – 12% відповідно до контрольного ОП.

На основі отриманих результатів встановлено, що використання ОП на основі СД типу МТК2-4,8 (ОП1) дозволяє вдвічі зменшити використання електроенергії порівняно з КЛЛ при збереженні майже однакових показників пігментного складу листків рослини сої.

Література:

1. Тарарико Ю. А. Формирования устойчивых агроэкосистем. – К.:ДИА, 2007. –560с.
2. Адамень, Ф.Ф. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине. /Ф.Ф. Адамень, В.А. Вергунов, П.Н. Лазер, И.Н. Вергунова. – К.: Аграрна наука, 2006. – 456 с.

УДК 621.47

В. Закордонець, канд. фіз.-мат. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ТЕПЛА ДЖОУЛЯ НА ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ СВІТЛОДІОДІВ

V. Zakordonets, Ph. D.

THE INFLUENCE OF JOULE HEAT ON THE TEMPERATURE REGIME OF THE LED

Для розрахунку теплового режиму світлодіода (СД) в якості базової розглядалася теплоелектрична модель напівпровідникової структури GaN на сапфіровій підложці, яка розміщена на металевому тепловідводі. Геометричні розміри структури приведені на рисунку. Світлодіод на базі нітриду галію вибраний в якості базової моделі, оскільки такі структури для сучасної світлотехніки є найбільш перспективними.

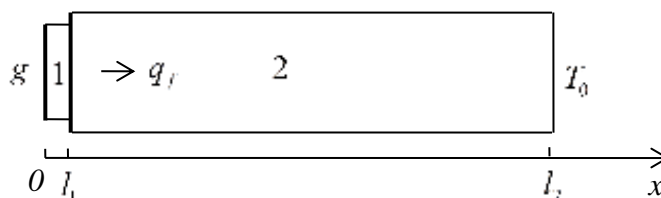


Рис. Теплоелектрична модель СД: g – гетероструктура GaN з активною зоною, 1 – сапфірова підложка з металеву основою, 2 – тепловідвод.

Поширення тепла в системі описується стаціонарним рівнянням теплопровідності

$$\nabla^2 \Theta_i - \gamma_i^2 \Theta_i = 0,$$

та рівнянням теплогенерації

$$P_g = U_g I_g,$$

$\Theta_i = (T_i - T_0)$ - температура перегріву i -тої структури системи, I_g та U_g струм та пряма напруга світлодіода. В результаті розв'язку системи диференціальних рівнянь з тепловими граничними умовами другого роду на границях структур був отриманий розподіл температури перегріву активної зони світлодіода:

$$\Theta_1(0) = P_g R_1^t \left(\frac{R_2^t}{R_1^t} \frac{\delta th(\sigma) + \sigma}{\sigma [\sigma th(\sigma) + \delta]} + 1 \right).$$

Із аналізу співвідношення випливає, що збільшення світлового потоку можна досягти шляхом збільшення потужності світлодіода при одночасній термостабілізації його активної зони.

Величина перегріву активної зони світлодіода буде зменшуватися при збільшенні приведеної довжини, площі поперечного перерізу і теплопровідності тепловідводу. При фіксованій довжині тепловідводу зменшенню температури активної зони сприяють великі значення коефіцієнта теплообміну тепловідводу з оточуючим середовищем, який можна збільшити шляхом активного охолодження поверхні із застосуванням струйної технології обдуву тепловідводу турбулентними потоками повітря, або при використанні термоелектричного охолодження.

УДК 621.224-225.12; 621.311.2.21

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

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне)

ОСОБЛИВОСТІ СПОРУДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МІКРО- ТА МІНІГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ З ТРУБНИМИ ГІДРОТУРБИНАМИ

М. Zin, Y. Pidhainyi

FEATURES CONSTRUCTION OF MODERN MICRO AND MINI HYDROPOWER WITH TUBAL HYDRO TURBINES

Згідно з діючою на сьогоднішній день в Україні класифікацією мікрогідроелектростанції (мікроГЕС) характеризуються встановленою потужністю до 200 кВт включно, а мінігідроелектростанції (мініГЕС) – понад 200 кВт, аж до 1000 кВт включно. Станції цих двох типів можуть бути оснащені різними типами гідротурбін. Для дуже низьких напорів води (до 10 метрів) з технічних та економічних міркувань найбільш доцільно застосовувати трубні гідротурбіни (рис. 1).

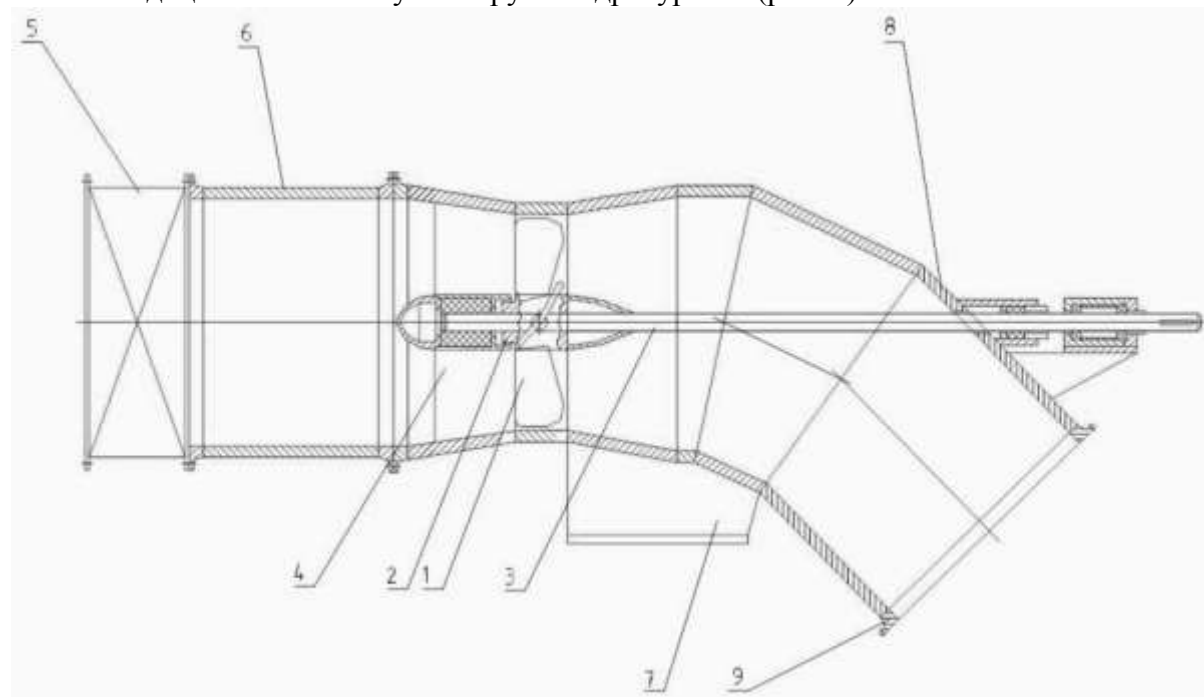


Рис. 1. Трубна гідротурбіна (розріз)

Трубна гідротурбіна характеризується насамперед тим, що її можна виготовити зі сталевого трубного металопрокату і відповідної арматури. Ця особливість дуже вагомо відображається на її дешевизні.

Трубна гідротурбіна є одним з різновидів турбіни Каплана (осьової турбіни). Її робоче колесо складається з *робочих лопатей* 1, які встановлені під певним кутом на маточині 2. Остання жорстко зафіксована на валу 3.

Перед робочим колесом розташовані *напрямні лопаті* 4. Вони, як і робочі лопаті, встановлені під певним кутом. Кути встановлення робочих і напрямних лопатей визначаються теоретично або експериментально задля забезпечення максимального коефіцієнта корисної дії турбіни за конкретних умов експлуатації – напорі і подачі води.

Трубна гідротурбіна залежно від можливості чи неможливості повертання робочих або напрямних лопатей може бути без регулювання, з одинарним і подвійним регулюванням. Без регулювання – найдешевший варіант. У випадку застосування турбіни без регулювання перед нею потрібно обов'язково встановити дисковий або плаский затвор 5. З огляду надійності спрацьовування перевагу слід надавати *дисковому* затвору. З причин конструктивних особливостей і специфічного навантаження напрямних елементів *плаский* затвор в процесі експлуатації більш схильний до закисання чи заклинювання після тривалого невикористання. Один раз на декілька років він може відмовити у спрацьовуванні. Затвор 5 дозволяє *перекрити* подавання води на турбіну у випадку, якщо, наприклад, електрогенератор відключився від навантаження (щоб ротор електрогенератора не розкрутився до таких швидкостей, за яких руйнуються деякі його деталі внаслідок дії відцентрових сил).

Одинарне регулювання буває двох видів: *а)* повертаються напрямні лопаті; *б)* повертаються робочі лопаті. Застосування варіанту *а* призводить до збільшення вартості гідротурбіни приблизно на 30%. У цьому випадку повертання напрямних лопатей дозволяє регулювати подавання води на робочі лопаті аж до повного його припинення. Фактично напрямний апарат перетворюється в *регульований* затвор. Одинарне регулювання може виявитися економічно вигідним у випадку відсутності в верхньому б'єфі водотоку водосховища, яке здатне згладжувати добові або навіть тижневі коливання витрати води. Застосування варіанту *б* дозволяє забезпечувати високі ККД турбіни в ширшому діапазоні подач води. Його недолік – висока вартість. Робочі лопаті можуть повертатися автоматично або вручну. В другому випадку необхідно зупиняти турбіну, демонтувати робоче колесо і виконувати механічні дії, які необхідні для встановлення якогось іншого кута повороту робочих лопатей. Настільки значний обсяг регулювальних робіт за необхідності доцільно виконувати з досить значною періодичністю – не частіше ніж один раз на декілька років.

Подвійне регулювання – це коли є можливість повертання як напрямних, так і робочих лопатей. За таких умов ефективність роботи гідротурбіни – найвища, а її ціна – теж. Максимальне співвідношення якість-ціна гідротурбіна з подвійним регулюванням одержує здебільшого для великих типорозмірів. З цієї причини на сьогоднішній день в малій гідроенергетиці мають місце лише поодинокі випадки використання таких гідротурбін.

Гідроагрегат необхідно обов'язково оснастити *температурним компенсатором* 6 (якщо такий не входить до складу комплекту турбіни). Компенсатор дозволяє зводити до прийняттого мінімуму осьові зусилля, які виникають внаслідок зміни температури довкілля і відповідно температурних деформацій деталей і агрегатів, які знаходяться перед турбіною (точніше, перед основою 7 турбіни). Відсутність компенсатора може призвести до розриву або іншого значного пошкодження турбіни, засувки, турбінного водогону чи іншої деталі ГЕС, внаслідок чого подальша експлуатація станції стає неможливою і тому здійснюється її зупинка на позаплановий капітальний ремонт.

Важливим компонентом гідроагрегату є *всмоктувальна труба* (ВТ) (на рис. 1 її не показано). ВТ прикручують або приварюють до вихідного патрубку 8 турбіни (наприклад, до фланця 9). У найпростішому випадку ВТ являє собою трубопровід конічної форми, який розширюється. Кут при вершині конуса ВТ становить приблизно 13°. Задня частина ВТ (більшого діаметру) повинна бути занурена у воду нижнього б'єфу водотоку. Відстань між найнижчою точкою ВТ і дном відповідного водотоку повинна щонайменше на 25% перевищувати діаметр робочого колеса турбіни. ВТ дає гідроагрегату можливість використовувати для вироблення енергії напір води між віссю турбіни і нижнім б'єфом. Для дуже низьких напорів води (до 10 метрів) наявність ВТ сприяє збільшенню генерування енергії на мікро- чи мініГЕС на 10 – 50%.

УДК 628.97

В.П. Коваль, канд. техн. наук, П. Пекар, Р. Коцюрко

Тернопільський національний технічний університет імені І.Пулюя

**ДИНАМІЧНЕ СВІТЛОДІОДНЕ ОСВІТЛЕННЯ КОРИДОРУ КАФЕДРИ
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ**

V. Koval, P. Pekar, R. Kotsyurko

**DYNAMIC LED LIGHTING OF CORRIDOR OF DEPARTMENT FOR ENERGY
CONSERVATION AND ENERGY MANAGEMENT**

У світлі сучасних подій енергозберігаючі заходи набувають не лише примусового але і життєво необхідного характеру. Особливо це стосується споживання теплової та електричної енергії. Як відомо, значна кількість електроенергії у цивільних спорудах витрачається на освітлення. Саме тому одним із першочергових енергозберігаючих заходів кафедри енергозбереження та енергетичного менеджменту стала модернізація системи освітлення. Об'єктом модернізації обрано освітлювальну установку коридору, яка працює весь світлий робочий день, тому що природного освітлення тут немає.

При проведенні енергетичного аудиту освітлювальної установки виявлено, що при питомій встановленій потужності освітлення $5,8 \text{ Вт/м}^2$ (допустиме від 4 до 6 Вт/м^2) рівень освітленості змінювався вздовж усього коридору у межах від 10 до 45 Лк, при мінімальній нормі 50 Лк. Максимум освітленості спостерігався під світильниками, а мінімум між ними (рис. 1, а), що створювало дискомфорт не лише при ознайомленні з інформаційними стендами але і просто при перебуванні у коридорі. Враження від неякісного освітлення підсилювалось низькою стелею висотою лише 2,3 м.

В силу перелічених результатів аудиту було прийнято рішення виконати освітлення коридору на основі світильників із світлодіодної стрічки із нижчою ніж у світлодіодних ламп засліплюючою дією, так як світлові прилади можуть знаходитися на відстані навіть 0,6 м до спостерігача. У зв'язку із низькою стелею у коридорі (2,3 м) та небезпекою ураження струмом при порушенні правил техніки безпеки, живлення освітлювальної установки виконано постійним струмом напругою 12 В, що також дозволяє, при потребі, заживити її від сонячних батарей.

Сама освітлювальна установка складається із 12 світних ліній довжиною по 2 м, рівномірно розподілених вздовж коридору довжиною 30 м (рис. 1, б). Керування вмиканням та вимиканням світильників здійснюється силовими реле у відповідності з сигналом від давачів присутності людей. Останні якраз і забезпечують основну енергоефективність даного проекту. Оскільки в період між перервами та після обіду активність на коридорі низька тому здійснювати його освітлення при відсутності людей недоцільно. Для візуального спостереження та в подальшому централізованого технічного обліку спожитої освітлювальною установкою електроенергії у розподільчому щитку встановлено цифровий лічильник електроенергії із телеметричним виходом.



Рис. 1. Зовнішній вигляд коридору кафедри енергозбереження та енергетичного менеджменту до (а) та після (б) модернізації

На даний момент освітлювальна установка проходить тестування. При цьому, найбільша увага звертається на точність визначення місця розташування людини та комфортність переміщення її вздовж коридору. Для цього встановлюється необхідна та мінімальна кількість датчиків руху (присутності) та напрями їх дії, тестуються засоби плавного ввімкнення та вимкнення окремих світильників.

Висновки: Спроектовано та впроваджено освітлювальну установку із динамічним запалюванням світильників в залежності від місця розташування людини. Її функціонування базується на датчиках руху для визначення ділянки перебування людини та силових реле для подачі низьковольтного живлення на світильники від освітлювального щитка. Рівномірне (без тіней) освітлення забезпечується практично суцільною світною лінією теплого світла, що також зменшує сліпучу дію світлодіодів. Перевагами даної системи освітлення є:

а) менше споживання електроенергії за рахунок використання світлодіодних джерел світла та автоматичного відключення частини непотрібного освітлення;

б) комфортне тепле світло, рівномірно розподілене уздовж усього коридору, яке практично не створює тіней;

в) можливість подальшої модернізації шляхом під'єднання в якості джерела живлення сонячних батарей по спрощеній схемі, так як світильники живляться постійною напругою 12 В;

г) передбачена можливість запровадження технічного обліку електроенергії, встановлення годинного реле часу для відключення установки у неробочі дні та централізованої інтелектуальної системи управління динамічним освітленням.

УДК 621.316

К.М. Козак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДИНАМІКА ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ ПУЛЬСАЦІЙ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ В ПРИМІЩЕННІ

К.М. Kozak

DYNAMICS OF PULSATIONS SPACE ALLOCATION OF INDOOR LUMINOUS FLUX

Для визначення об'ємного (просторового) розподілу пульсацій світлового потоку в приміщенні від найбільш вживаних двохлампових світильників (ЛПО 2×36 з двома ЛЛ потужністю TLD 36 W/827, з рівномірною поперечною і косинусною повздовжньою кривими сили світла) в площинах на різних висотах від підлоги були проведені наступні дослідження. Спочатку були виміряні коефіцієнти пульсацій кожної з окремо взятих ЛЛ: а) ЛЛ ввімкнених в мережу через індуктивний баластний дросель ($k_{\text{пФ}} = 48\%$); б) ЛЛ ввімкнених в мережу через індуктивно-ємнісний баласт ($k_{\text{пФ}} = 50\%$). Потім ці ж ЛЛ в складі двохлампового світильника з розщепленою фазою (на рис. 1 виділений жирним) були розміщені по центру стелі безвіконного приміщення (розміри: ширина 4 м, довжина 5 м, висота 3 м) і проведені наступні вимірювання коефіцієнта пульсацій світлового потоку по вертикалі.

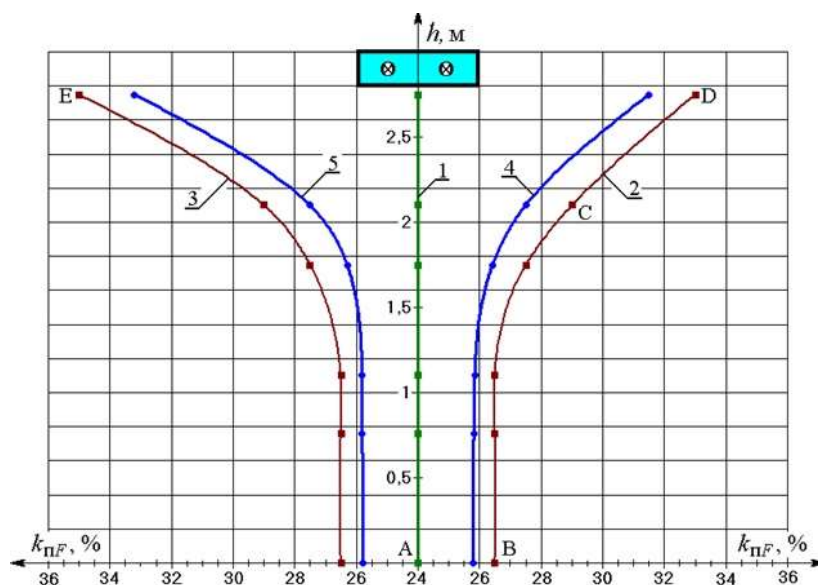


Рис. 1. Динаміка просторового розподілу коефіцієнта пульсацій світлового потоку в приміщенні від світильника з двома ЛЛ, з'єднаними за схемою з розщепленою фазою: 1 – по центру під світильником по вертикалі; 2 і 3 – на відстані 1-го м від центру світильника в обидві сторони по вертикалі; 4 і 5 – на відстані 1,9 м від центру світильника в обидві сторони по вертикалі. Зліва в світильнику ЛЛ ввімкнена послідовно з індуктивно-ємнісним баластом, а справа – з баластним дроселем

Спочатку вимірювання проводилися по центру світильника на підлозі, а потім по вертикалі аж до висоти 275 см. Такі ж самі вимірювання проводилися і при зміщенні від центру світильника вліво і вправо на відстань 1 м і 1,9 м. За результатами вимірювань були побудовані графічні залежності, представлені на рис. 1, з якого випливає, що вертикальний коефіцієнт пульсації світлового потоку (КПСП) по центру світильника не залежить від відстані між світильником і датчиком вимірювального приладу і складає 24 % (в т. А прямої 1 на рис. 1), що вдвічі менше, ніж від окремо взятої ЛЛ, ввімкненої з баластним дроселем. При відхиленні від центру світильника на 1 м коефіцієнт пульсації спочатку зростає приблизно на 10 % (т. В на рис. 1), залишаючись незмінним до висоти 1,1 м. Надалі його величина поступово зростає, досягаючи в т. С рис. 1 29 % і максимуму на висоті 275 см (криві 2, 3, 4, 5 на рис. 1), а саме : 33 % в т. D зі сторони ЛЛ, увімкненої з баластним дроселем, і 35 % в т. E зі сторони ЛЛ, увімкненої з індуктивно-ємнісним баластом.

Таким чином пристельові просторові пульсації світлового потоку від дволампового світильника завжди більші, ніж на робочих поверхнях ($h = 76$ см). Це вказує на те, що відношення відстані L між світильниками (або рядами) до висоти встановлення над розрахунковою поверхнею h не повинно перевищувати $L/h \leq 0,4 - 0,6$. Це потрібно не тільки для забезпечення рівномірності освітлення робочих поверхонь, але й для отримання низьких значень просторових пульсацій в приміщенні. Крім того, світильники повинні бути розташовані таким чином, щоб ЛЛ, ввімкнені з баластним дроселем, обов'язково чергувалися з ЛЛ, ввімкненими з індуктивно-ємнісним баластом. Інакше ввімкнення ЛЛ у світильнику за схемою з розщепленою фазою не дасть належного позитивного ефекту не лише в просторі на висотах більше 2-х метрів, але й на робочих поверхнях. Очам прийдеться постійно переадаптовуватися не тільки до змін освітленості, але й до змін просторового коефіцієнта пульсації світлового потоку. Слід також зазначити, що при будь-якому розташуванні світильників, у яких ЛЛ ввімкнені за схемою з розщепленою фазою, позбавитися від підвищених просторових пульсацій світлового потоку (в 1,4-1,5 раз) від крайніх рядів світильників, працюючих в мережі промислової частоти 50 Гц, не вдається.

Література

1. Арексис Л. О пульсациях выпускаемых ламп. / Л. Арексис, С. Китсинелис, Ж. Циссис // Светотехника.– 2012. – №3. – С. 58-63
2. Wilkins A.J. Modulation from fluorescent lamps / A.J. Wilkins, C. Clark // Lighting Research and Technology. – 1990 – Vol. 22 , No. 2.– P. 103-109.
3. Кузьмин В.Н. Измерения пульсаций источников излучения. / В.Н. Кузьмин, К.А. Томский, А.С. Троицкий // Светотехника – 2004. – № 1. – С. 32-33.
4. Уткин В.Н. К расчету коэффициента пульсации освещенности. / В.Н. Уткин. // Светотехника. – 1987. – №.7. – С. 11-14.

УДК 621.321

Л. Костик, канд. техн. наук, Я. Осадца, канд. техн. наук, С. Поталіцин
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СВІЛОТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ ПРИ ПРЯМІЙ ЗАМІНІ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

L. Kostyk, Ya. Osadtsa, S. Potalitsyn

LIGHTING PARAMETERS OF OUTDOOR LUMINARIES FOR THE DIRECT REPLACEMENT OF LIGHT SOURCES

Велика номенклатура сучасних енергоощадних компактних люмінесцентних ламп (КЛЛ) великої потужності (45-240 Вт) з досить високими значеннями світловіддачі (50-80 лм/Вт), можливістю «теплого запуску», з діапазоном робочих температур от -30 до $+45^{\circ}\text{C}$ створює передумови для їх застосування у світлових приладах для зовнішнього освітлення. Використання в таких лампах традиційних цоколів дозволяє використовувати їх для прямої заміни в існуючих світлових приладах. При цьому, як правило, проводиться тільки модернізація електричної схеми світильника, а оптична система залишається незмінною.

Метою даної роботи було дослідити можливість прямої заміни розрядних ламп, які найчастіше використовують для вуличного освітлення, на КЛЛ на основі аналізу світлового розподілу та ККД світильників з різними джерелами світла. Було проведено вимірювання світлового розподілу та розраховано ККД вуличного світильника типу ЖКУ з лампами ДНаТ-100 та КЛЛ-45 типу 4U. Вимірювання світлового розподілу проводили за допомогою модернізованого розподільного фотометра, що дозволяв обертати світловий прилад у двох площинах одночасно. Значення ККД визначали за формулою:

$$\eta = \frac{\Phi_{cv}}{\sum_{i=1}^n \Phi_l} = \frac{4 \sum_{\alpha=0}^{\alpha_{\max}} \cdot \sum_{\beta=0}^{\beta_{\max}} I_{\alpha\beta} \cdot \Omega_{\alpha\beta}}{\sum_{i=1}^n \Phi_l},$$

де Φ_{cv} – світловий потік світильника; Φ_l – світловий потік ламп із світильника; $I_{\alpha\beta}$ – сила світла світильника в напрямку $(\alpha; \beta)$; $\Omega_{\alpha\beta}$ – тілесний кут, в межах якого розподіляється випромінювання; $\alpha_{\max}, \beta_{\max}$ – максимальне значення кутів поздовжньої та поперечної площин, при яких світловий прилад випромінює.

На рис.1, 2 подано отримані КСС та побудовані фотометричні тіла світильника для вуличного освітлення з лампами ДНаТ та КЛЛ.

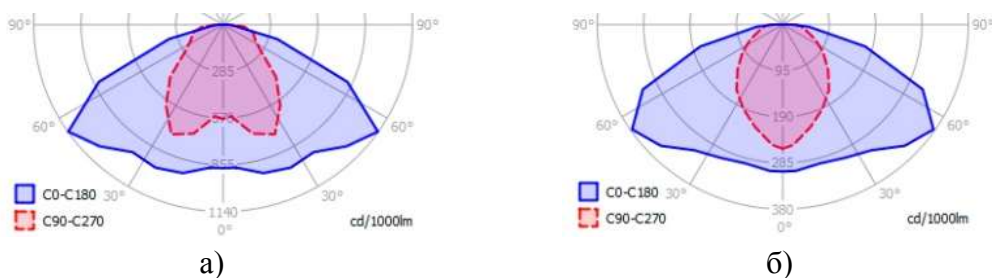


Рисунок 1 – КСС вуличного світильника з лампами ДНаТ-100 – а) та КЛЛ-45 типу 4 U.

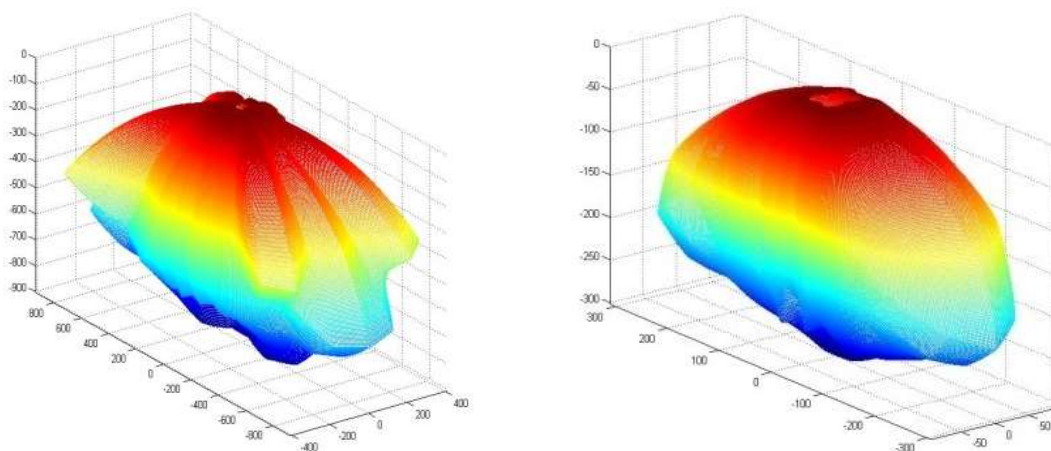


Рисунок 2 – Фотометричні тіла вуличного світильника з лампами ДНаТ-100 – а) та КЛЛ-45 типу 4 U – б).

Застосування КЛЛ у вуличних світильниках робить світловий розподіл рівномірнішим, використання КЛЛ з різною колірною температурою дозволяє створювати різні сценарії освітлення, а відсутність необхідності використання додаткових елементів для роботи лампи (для ДНаТ необхідні пускорегулюючі апарати та імпульсні запалюючі пристрої), здешевлює світлові прилади зменшує їх вагу, знижує витрати на монтаж та обслуговування світильників.

За результати обчислень ККД світильника з лампою ДНаТ становив 70,8%, з КЛЛ – 51,5%. ККД світильника з лампою КЛЛ значно зменшується внаслідок екранування частини світлового потоку між розрядними каналами лампи.

За величиною світлового потоку лампі ДНаТ-100 відповідає КЛЛ-150. З врахуванням отриманого ККД для світильника з різними варіантами джерел світла можна стверджувати, що при рівних значеннях освітленості енергоспоживання світильника з лампою ДНаТ є приблизно вдвічі меншим, ніж з лампою КЛЛ.

Лампи КЛЛ доцільно використовувати для покращення параметрів світлового поля з врахуванням умов сутінкового зору. Для підвищення ефективності застосування КЛЛ у світильниках вуличного освітлення необхідно проектувати такі оптичні системи світлових приладів, які дозволять максимально перерозподіляти весь потік лампи у необхідному об'ємі.

УДК 628.9.038

М. Липовецький, аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ШІМ РЕГУЛЮВАННЯ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

М. LYPOVETSKIY

PWM CONTROL OF LUMINOUS FLUX SEMICONDUCTOR SOURCES

Світлодіоди (СД) використовуватися як джерела світла призначені для освітлення робочих поверхонь, архітектурного та ландшафтного освітлення. Регулювання світлового потоку напівпровідникових джерел світла є необхідною умовою їх впровадження для енергоефективних систем освітлення.

Пристрої регулювання побудовані по принципу зміни величини струму живлення практично має наступні недоліки: зменшення світловіддачі при зменшенні напруги чи струму відносно номінальних значень, складність регулювання температури напівпровідникового джерела світла.

Світловий потік напівпровідникового джерела світла сильно залежить від температури р-п переходу, яка залежить від струму через нього. Тому для більш точного регулювання потоку вимірювання потрібно слідкувати не тільки за струмом світлодіода, а і за температурою джерела світла.

Перспективним є регулювання світлового потоку за допомогою широтно-імпульсної модуляції. На СД подається імпульси напруги із регульованою тривалістю імпульсу. Величина напруги визначається таким чином, щоб діюче значення струму СД дорівнювало номінальному. Частота живлення вибирається в залежності від інерційності джерела світла. Для регулювання температури на р-п переході можна використати зміну частоти живлення.

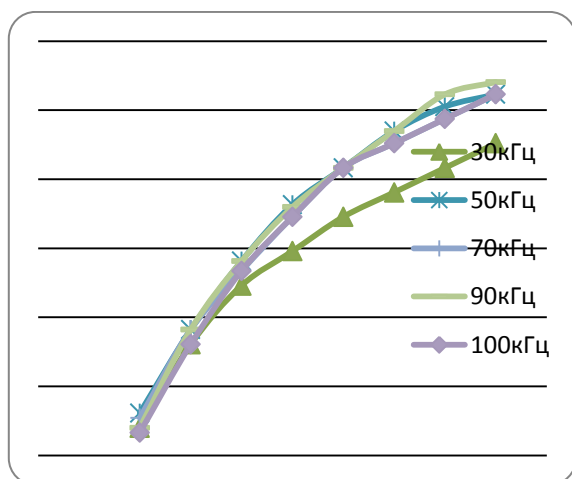


Рис. 1 Залежність світлового потоку від коефіцієнта заповнення.

При одночасному збільшенні світлового потоку при збільшенні частоти спостерігається зменшення світловіддачі. Це можна пояснити зростанням температури р-п переходу, що в свою чергу приводить до зниження його енергетичної ефективності.

Із збільшенням коефіцієнту заповнення, на 20% світлова віддача напівпровідникових джерел світла зростає на 6%. З ростом частоти з 10 кГц до 100 кГц, при незмінному коефіцієнту заповнення 90% світлова віддача падає на 37%, світловий потік при цьому найінтенсивніше зростає на проміжку від 20 кГц до 40 кГц.

Основним завданням роботи було визначення світлотехнічних характеристик при зміні коефіцієнта заповнення та частоти слідування імпульсів. Проведено дослідження впливу тривалості імпульсів та їх частоти на світловий потік та світловіддачу напівпровідникових джерел світла. На рисунку 1 представлені залежності світлового потоку від коефіцієнта заповнення.

Під час опрацювання експериментальних даних ми бачимо, що при незмінному коефіцієнту заповнення, світловий потік збільшується при збільшенні частоти імпульсів.

УДК 621.327

А. Лупенко, докт. техн. наук, Лацік І.

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕЗОНАНСНИЙ ІНВЕРТОР ЯК ДЖЕРЕЛО СТАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ

Lupenko A., D.Sc., Latsik I.

RESONANT INVERTER AS A CONSTANT POWER SOURCE

Резонансні інвертори (PI) використовуються як вихідний каскад різноманітних електротехнічних систем високочастотного живлення. Крім інвертування напруги вони також виконують регулювання та стабілізацію напруги чи струму. Поряд з тим, PI знаходять також широке застосування для живлення таких навантажень, які потребують стабілізації не напруги, а потужності. Це насамперед стосується електротехнічних систем та пристроїв високочастотного живлення, навантаженням яких є розрядні джерела світла. Так опір натрієвої лампи високого тиску (НЛВТ) в процесі її експлуатації зазнає значних змін, зростаючи майже в 2 рази відносно опору нової лампи. В результаті, потужність НЛВТ може вийти за межі області допустимих значень, що суттєво зменшить термін її служби.

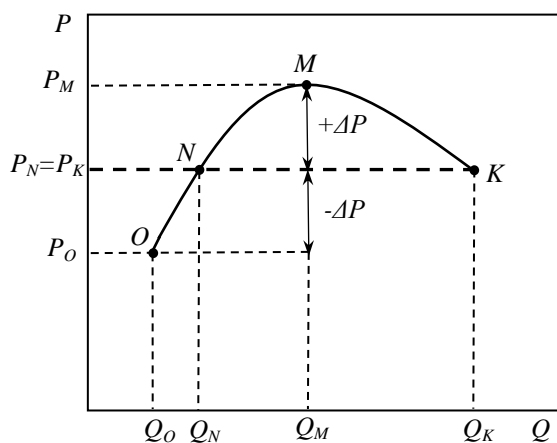


Рис.1. Залежність відносної потужності резонансного інвертора від добротності

Звідси постає задача підтримання потужності навантаження в області допустимих значень, тобто, забезпечити роботу PI в режимі джерела потужності.

В даній роботі пропонується мінімальну потужність навантаження PI встановлювати меншою за номінальну наперед визначене відхилення. Згідно з пропонованим методом потужність в процесі старіння НЛВТ пробігає відрізок кривої *ONMK* (рис. 1.), де початкова точка *O* відповідає новій лампі (початкова потужність P_O), точка *N* – номінальній потужності P_N лампи, точка *M* –

максимальній потужності P_M , точка *K* – потужності в кінці терміну експлуатації лампи (кінцева потужність P_K), причому кінцева потужність дорівнює номінальній потужності ($P_K = P_N$). За рахунок цього можна збільшити термін експлуатації таких навантажень як НЛВТ, або ж зменшити спад її світлового потоку в кінці терміну служби. Це обумовлено тим, що НЛВТ на початковій стадії експлуатації буде експлуатуватися в ощадливішому електричному режимі, що зменшить інтенсивність виснаження її електродів та деградацію наповнення розрядної трубки. .

Шляхом аналізу еквівалентної схеми послідовно-паралельного напівмостового PI встановлено аналітичні залежності між параметрами інвертора та визначальними точками його навантажувальної кривої *O*, *N*, *M* і *K* та складено систему рівнянь відносно параметрів PI. Розв'язок останньої покладено в основу розробленої методики розрахунку інвертора. Досягнуто відносного відхилення потужності в навантаженні, яке дорівнює 4% при зміні опору навантаження в 2 рази.

Для верифікації запропонованого підходу проведено розрахунок PI за розробленою методикою та його моделювання за допомогою системи MicroCap-9.0. Результати розрахунку та моделювання PI добре узгоджуються між собою.

Для верифікації запропонованого підходу проведено розрахунок PI за розробленою методикою та його моделювання за допомогою системи MicroCap-9.0. Результати розрахунку та моделювання PI добре узгоджуються між собою.

УДК 621.3.032

А. Лупенко, докт. техн. наук, доц., Л. Мовчан, канд. техн. наук, доц., Сисак І., канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМПАКТНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИХІДНОГО КАСКАДУ ЕЛЕКТРОННОГО ПУСКОРЕГУЛЮВАЛЬНОГО АПАРАТА У ЧАСТОТНІЙ ОБЛАСТІ

A.Lupenko, L. Movchan, I. Sysak

COMPACT MATHEMATICAL MODEL OF ELECTRONIC BALLASTS OUTPUT STAGE IN THE FREQUENCY DOMAIN

Часто на практиці для того, аби уникнути громіздких обчислень, користуються наближеним методом основної гармоніки, який має наглядність та зручність в використанні.

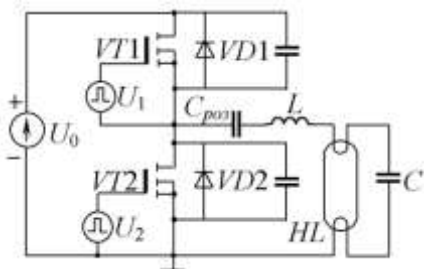


Рис. 1. Схема вихідного каскаду ЕПРА

зумовлені опором стік-витік транзисторів у відкритому стані, опором втрат котушки індуктивності, опором катодів люмінесцентної лампи (ЛЛ), опором втрат у конденсаторах.

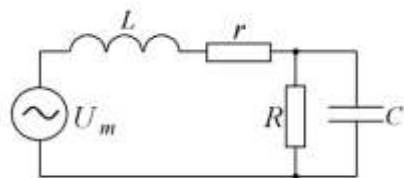


Рис. 2. Еквівалентна схема вихідного каскаду

Для того, щоб провести аналіз схеми (рис. 1) методом основної гармоніки й отримати компакту модель вихідного каскаду у частотній області, перейдемо до схеми заміщення, зображеної на рис. 2, взявши до уваги такі міркування: а) роздільна ємність C_p є досить великою, пульсації напруги на ній відсутні, опір на основній гармоніці близький до нуля; б) ємності стік-витік транзисторів є малими; в) добротність коливної системи інвертора є більшою за одиницю; г) кондуктивні втрати в коливній системі

На еквівалентній схемі рис. 2 позначено: R – опір ЛЛ у робочому режимі; r – опір, що враховує кондуктивні втрати коливальної системи; L і C – індуктивність та ємність коливальної системи; U_m – еквівалентний генератор, що живить контур.

Комплексний вхідний опір коливальної системи (рис. 2)

$$\underline{Z} = \frac{(r + R - \omega^2 LRC) + j(Rr\omega C + \omega L)}{1 + j\omega RC}, \quad (1)$$

де ω – робоча частота, яка є незмінною в процесі регулювання.

Модуль вхідного опору коливальної системи (1)

$$Z = \sqrt{(r + R - \omega^2 LRC)^2 + (Rr\omega C + \omega L)^2} / \sqrt{1 + (\omega RC)^2}. \quad (2)$$

Запишемо вираз для амплітудного значення напруги джерела живлення:

$$U_m = \frac{2U_0}{\pi} \sin(\pi D). \quad (3)$$

Амплітудне значення струму котушки індуктивності з урахуванням (2) і (3)

$$I_{mL} = \frac{2U_0}{\pi} \sin(\pi D) \frac{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}}{\sqrt{(r + R - \omega^2 LRC)^2 + (Rr\omega C + \omega L)^2}}. \quad (4)$$

Комплексний опір паралельного з'єднання опору R і ємності C

$$\underline{Z}_2 = \frac{R}{1 + j\omega RC} \quad (5)$$

Модуль (5)

$$|Z_2| = \frac{R}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}} \quad (6)$$

Амплітудне значення напруги на лампі з урахуванням (4) і (6)

$$U_m = \frac{\sqrt{2}U_0 R}{\pi} \frac{\sin(\pi D)}{\sqrt{(r + R - \omega^2 LRC)^2 + (Rr\omega C + \omega L)^2}} \quad (7)$$

Діюче значення (7)

$$U_\delta = \frac{\sqrt{2}U_0 R}{\pi} \frac{\sin(\pi D)}{\sqrt{(r + R - \omega^2 LRC)^2 + (Rr\omega C + \omega L)^2}} \quad (8)$$

Враховуючи $P = U^2 / R(P)$,

$$\sin(\pi D) = \frac{P\pi \sqrt{(r + R - \omega^2 LRC)^2 + (Rr\omega C + \omega L)^2}}{\sqrt{2}U_0 U_\delta} \quad (9)$$

Звідси

$$D(P) = \frac{1}{\pi} \arcsin \frac{P\pi}{\sqrt{2}U_0 U_\delta} \sqrt{(r + R - \omega^2 LRC)^2 + (Rr\omega C + \omega L)^2} \quad (10)$$

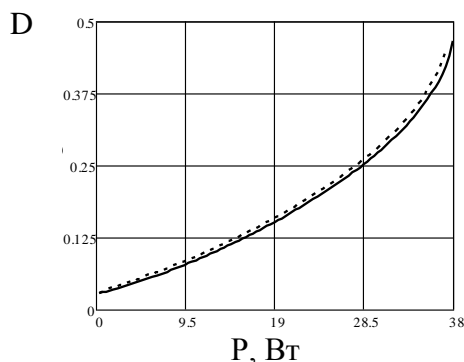


Рис. 3. Зв'язок потужності лампи з коефіцієнтом заповнення імпульсів для різних моделей

На рис. 3 представлено зв'язок потужності лампи з коефіцієнтом заповнення імпульсів, отриманий за допомогою моделі в часовій області [1] та компактної моделі (10). Для отримання цих залежностей було проведено моделювання в математичному пакеті MathCAD 15.

З наведених залежностей (рис. 3) можна зробити висновок, що при зменшенні коефіцієнта заповнення імпульсів амплітуди вищих гармонічних складових не будуть “підтягуватися” до амплітуди першої гармоніки. Це можна обґрунтувати на основі формули для добротності коливального контуру, паралельно навантаженого лампою (11):

$$Q = \frac{R}{Z_0} \quad (11)$$

Тобто, при зменшенні коефіцієнта заповнення імпульсів буде зростати опір лампи, що, в свою чергу, призведе до зростання добротності коливального контуру (11).

1. Лупенко А. Математична модель вихідного каскаду електронного пускорегулювального апарата в коливальному режимі / А. Лупенко, Л. Мовчан, В. Натяга, І. Сисак // Вісник Тернопільського державного технічного університету. – Тернопіль, 2010. – Т. 15, № 2. – С. 135–145.

УДК 62.5034

Л. Мовчан, С. Мовчан

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ОБЛАСТІ СТІЙКОСТІ МЕТОДОМ D-РОЗБИТТЯ В ПРОСТОРІ ПАРАМЕТРІВ, ЯКІ НЕЛІНІЙНО ВХОДЯТЬ В КОЕФІЦІЄНТИ ХАРАКТЕРИСТИЧНОГО РІВНЯННЯ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

Л. Мовчан, С. Мовчан

ВИЗНАЧЕННЯ ОБЛАСТІ СТІЙКОСТІ МЕТОДОМ D-РОЗБИТТЯ В ПРОСТОРІ ПАРАМЕТРІВ, ЯКІ НЕЛІНІЙНО ВХОДЯТЬ В КОЕФІЦІЄНТИ ХАРАКТЕРИСТИЧНОГО РІВНЯННЯ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

Цифрові системи автоматичного керування характеризуються складною нелінійною залежністю коефіцієнтів характеристичного рівняння від параметрів системи. Тому для визначення області стійкості (ОС) таких систем використовують числові методи перебору параметрів з використанням ЕОМ. Ці методи, будучи найбільш загальними, дозволяють розв'язати задачу побудови ОС систем перебором великого числа точок на площині параметрів. При цьому вимагають значних затрат машинного часу для одержання точної границі ОС, що ускладнено невизначеністю вибору початкових умов, невизначеністю напряму зміни параметрів при їх переборі і вимагають дослідження стійкості систем для всіх значень параметрів при їх переборі.

Тому ефективним є підхід запропонований авторами [1] визначення ГОС, цифрових систем в просторі параметрів, які нелінійно входять в коефіцієнти характеристичного рівняння, з допомогою ЕОМ і використанням методу D-розбиття, що адаптований до нових умов. В цій роботі значення одного параметра задавались в наперед визначених межах, що мали практичне значення. Інший параметр отримували шляхом перебору в однозначно визначеному напрямі. Для визначення відповідності другого параметра ГОС використовували вираз, що визначає номінальне значення третього параметра, який лінійно входить в коефіцієнти характеристичного рівняння і отриманий з рівняння для границі D-розбиття в площині одного параметру. Але для цифрових систем не завжди можливо виділити параметр, що лінійно входить в рівняння системи, а з іншого боку використання виразу для визначення цього параметра збільшує затрати обчислювальних ресурсів.

Тому в даній роботі пропонується визначати область стійкості в просторі двох параметрів використовувати тільки рівняння границі D-розбиття

$$D(j\bar{\omega}) = U(\bar{\omega}) + jV(\bar{\omega}) = 0$$

де $U(\bar{\omega}) = a \cos n\bar{\omega} + \dots + a_{n-1} \cos \bar{\omega} + a_n$, $V(\bar{\omega}) = a_0 \sin n\bar{\omega} + a_1 \sin(n-1)\bar{\omega} + \dots + a_{n-1} \sin \bar{\omega}$

Для кожного значення параметра ν , що змінюється з кроком $\Delta\nu$ в границях $\nu_{\min} \leq \nu \leq \nu_{\max}$ ($\nu_{\min} < \nu_{\text{ном}} < \nu_{\max}$), шляхом перебору параметра μ із змінним кроком $\Delta\mu$ визначаємо таке значення μ , при якому з заданою точністю (похибкою) $U(\bar{\omega})=0$. Напрям і крок зміни параметра μ визначається характером зміни $U(\bar{\omega})$.

Значення $\bar{\omega}$ для відповідних заданого ν і отриманого μ визначаємо з рівняння $V(\bar{\omega})=0$, яке після деяких перетворень має вигляд

$$V(\bar{\omega}) = A_1 \cos^{n-1} \bar{\omega} + A_2 \cos^{(n-2)} \bar{\omega} + \dots + A_{n-1} \cos \bar{\omega} + A_n$$

Сукупність наперед заданих значень параметра ν ($\nu_{\min} \leq \nu \leq \nu_{\max}$) і відповідно їм отриманих, вище запропонованим підходом, значень μ відповідають ГОС в площині параметрів ν і μ , що нелінійно входять в коефіцієнти $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}, a_n$ характеристичного рівняння цифрової системи автоматичного керування.

1. Мовчан Л.Т, Мовчан С. Построение области устойчивости линейных цифровых систем в плоскости двух параметров, которые нелинейно влияют на коэффициенты характеристического уравнения / Л.Т. Мовчан, С.Л.Мовчан // Проблемы управления и информатики. Международный научно-технический журнал. - Киев, 2006. – вып.4. – с. 40-49.

УДК 621.318.434.1

М. Наконечний, асистент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ НА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ІНДУКТИВНОГО ЕЛЕМЕНТА

М. Nakonechniy

RESEARCH OF INFLUENCE TEMPERATURE ON ELECTROMAGNETIC CHARACTERISTICS INDUCTIVE ELEMENT.

Індуктивні елементи (ІЕ) в світлотехнічній галузі в основному використовуються в якості компонентів електронних ПРА. В даній роботі ставилось завдання розглянути можливість заміни дискретних індуктивних елементів на планарні, що дозволило б перейти до мікромодульної системи живлення енергоощадних ЛЛ.

Метою роботи було дослідження електромагнітних характеристик індуктивних елементів планарної системи на основі комп'ютерної моделі.

Загальний вигляд моделі дроселя планарної системи зображено на рис.1.

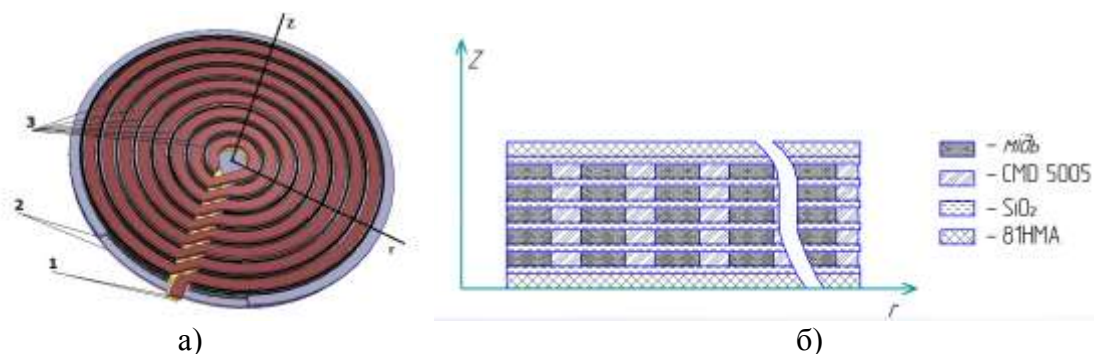


Рис 1 Загальний вигляд моделі (а), та її переріз площиною Zr (б).

Конструкція ІЕ, який буде використовуватися в ролі дроселя в електричних схемах розрядних ламп, складається з: обмотки 1, ізолятора 2, феромагнітної плівки 3. Витки обмотки являють собою доріжки з міді, нанесені у взаємно протилежних напрямках методом вакуумного осадження. Між витками котушки для підвищення її індуктивності нанесено феромагнітний матеріал (NiZn ферит), який завдяки високому значенню питомого опору (*порядку 10^6 Ом·м), забезпечує надійний ізоляційний захист між витками. Матеріалом для верхніх та нижніх плівок служить високо нікелевий пермалой марки 81HMA

Одним з основних якісних параметрів будь якого індуктивного елемента є температурний коефіцієнт індуктивності (ТКЛ), що характеризує відносну зміну індуктивності ІЕ при зміні його температури на один градус Цельсія. ТКЛ переставляє собою складний параметр, що враховує температурні коефіцієнти магнітної та діелектричної проникності феромагнітного матеріалу, а також теплове розширення міді та магнітопроводу. Для визначення ТКЛ використовується рівняння:

$$\alpha_L = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T}, \quad (1)$$

де L_0 - початкове значення індуктивності, ΔL та ΔT - відносні зміни індуктивності та температури, відповідно. Джерелом тепла в ІЕ окрім мідної котушки також служить й феромагнітний матеріал, що нагрівається в результаті вихрових струмів. Котушка

збуджувалась синусоїдальним струмом з амплітудою 0,5 А в діапазоні частот від 10 до 50 кГц.

Моделювання проводилося в програмному комплексі COMSOL Multiphysics, в якому розглядалися термодинамічна та магнітоелектрична зв'язана задача.

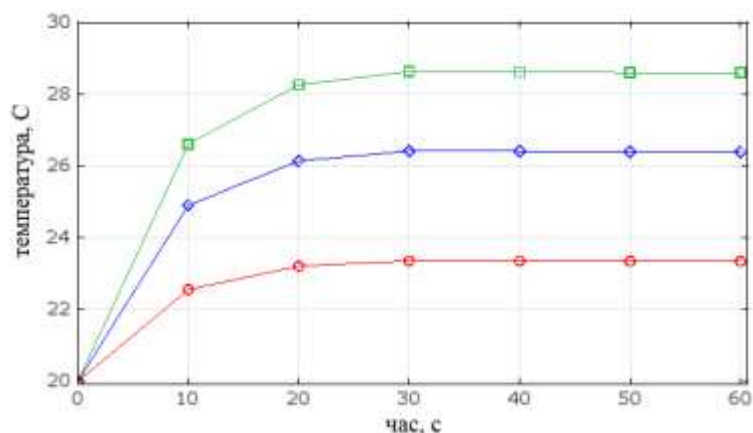


Рис 2 Залежність температури ІЕ при різних значеннях частоти струму; \circ – 10 кГц, \diamond - 30 кГц, \square – 50 кГц.

Як видно з рисунка 2 температура ІЕ сильно залежить від частоти струму але залишається низькою на достатньо високих частотах. Залежність температури від частоти пояснюється зменшенням ефективною площею провідності провідника котушки в результаті витіснення струму в поверхневий шар під впливом скін-ефекту. Також джерелом тепла служать вихрові струми в феромагнетик, що залежать як від частоти перемагнічування, так і від питомого опору матеріалу. Рівняння втрат на вихрові струми має вигляд;

$$P = \frac{\pi^2 B^2 f^2 h^2}{6\rho} \quad (2)$$

де B - значення індукції магнітного поля, f - частота перемагнічування, h - ширина плівки, ρ - питомий опір. Як можна бачити з цієї формули суттєвий вклад в підвищення загальної температури ІЕ будуть вносити вихрові струми в пермалоевих плівках опір яких рівний $8 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. На рисунку 3 зображено діаграми залежності ТКЛ при різних частотах перемагнічування, малі значення якого отримані завдяки великій площі охолодження ІЕ.

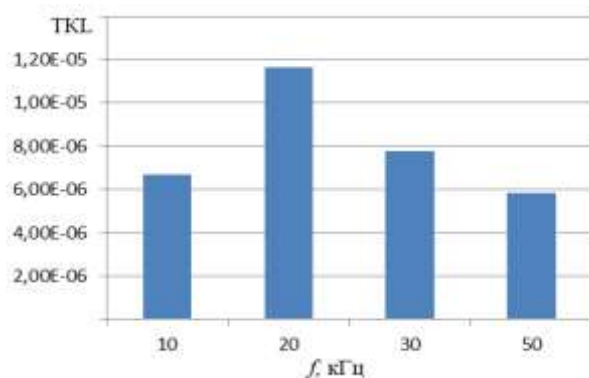


Рис 3. Залежність ТКЛ від частоти індуктивного елемента.

УДК 628.984

С. Поталіцин, М. Липовецький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ З ЗАДАНИМИ ГЕОМЕТРИЧНИМИ РОЗМІРАМИ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

S. Potalitsyn, M. Lypovetckyj

DEVELOPMENT OF METHOD ASSESSMENT OF LIGHTING DEVICES ENERGY EFFICIENCY WITH SPECIFIED GEOMETRIC DIMENSIONS OF LIGHT SOURCES

Енергетична ефективність світлотехнічних установок в значній мірі залежить від характеристик джерел світла (ДС) і світлових приладів (СП) в цілому. У свою чергу найбільш важливим показником енергетичної ефективності СП є його коефіцієнт корисної дії (ККД), що враховує втрати світлового потоку в приладі [1]. Існуючі методи розрахунку ККД світильника базуються на припущенні, що профіль дзеркального відбивача забезпечує відсутність вторинних відбивань і перетину колби лампи відбитими променями, внаслідок чого світловий потік, відбитий оптичною системою, повністю (без втрат) виходить у зовнішню область. Це припущення справедливе тільки для СП із точковими або лінійними ДС. Тому в процесі розробки СП з джерелами світла, світне тіло яких не можна вважати точковим, розрахунок ККД за представленим методом суттєво знижує точність вихідних даних, що в свою чергу призводить до неможливості прогнозування світлотехнічних параметрів спроектованого приладу.

Метою даної роботи є розробка методу оцінки ККД світлового приладу із заданими розмірами ДС та оптичної системи.

ККД світлового приладу розраховується за формулою

$$\eta_{СП} = \frac{\Phi_{СП}}{\Phi_{ДС}} 100\% , \quad (1)$$

де $\Phi_{СП}$ - світловий потік СП;

$\Phi_{ДС}$ - світловий потік ДС.

Вхідними даними при розрахунку ККД світлового приладу є значення світлового потоку ДС $\Phi_{ДС}$, геометричні розміри відбивача світлового приладу та світного тіла ДС, коефіцієнт відбивання ρ .

При цьому світловий потік СП $\Phi_{СП}$ дорівнює

$$\Phi_{СП} = \Phi_B - \Delta\Phi + \Phi_{П} , \quad (2)$$

де Φ_B - відбитий світловий потік;

$\Phi_{П}$ - прямий світловий потік, що виходить від лампи безпосередньо у світловий отвір;

$\Delta\Phi$ - втрати світлового потоку, які зумовлені поглинанням частини відбитого світлового потоку Φ_B світним тілом джерела світла.

Відбитий світловий потік Φ_B розраховується із рівняння:

$$\Phi_A = \rho\Phi_{A\bar{N}_1} , \quad (3)$$

де $\Phi_{ДС_1}$ - світловий потік, що падає на поверхню відбивача від ДС.

Цей світловий потік розраховується згідно виразу [2]

$$\Phi_{ДС_1} = \int_{A_1} \vec{\varepsilon}_1 d\vec{A}_1, \quad (4)$$

де $\vec{\varepsilon}_1$ - світловий вектор, який створюється випромінюючою поверхнею A_2 світного тіла джерела світла на елементарній ділянці dA_1 поверхні відбивача A_1 ;

$d\vec{A}_1$ - вектор, направлений вздовж нормалі до dA_1 , що має абсолютне значення $|d\vec{A}_1| = dA_1$.

Прямий світловий потік Φ_{II} розраховується із рівняння:

$$\Phi_{II} = \Phi_{ДС} - \Phi_{ДС_1}. \quad (5)$$

Втрати світлового потоку $\Delta\Phi$ дорівнюють

$$\Delta\Phi = \int_{A_2} \vec{\varepsilon}_2 d\vec{A}_2, \quad (6)$$

де $\vec{\varepsilon}_2$ - світловий вектор, який створюється відбиваючою поверхнею A_1 за рахунок відбивання світлового потоку від ДС, на елементарній ділянці dA_2 поверхні світного тіла A_2 ;

$d\vec{A}_2$ - вектор, направлений вздовж нормалі до dA_2 , що має абсолютне значення $|d\vec{A}_2| = dA_2$.

Враховуючи рівняння (2-6) вираз (1) прийматиме вигляд

$$\begin{aligned} \eta_{СП} &= \frac{\Phi_{В} - \Delta\Phi + \Phi_{II}}{\Phi_{ДС}} 100\% = \frac{\rho \int_{A_1} \vec{\varepsilon}_1 d\vec{A}_1 - \int_{A_2} \vec{\varepsilon}_2 d\vec{A}_2 + \Phi_{ДС} - \int_{A_1} \vec{\varepsilon}_1 d\vec{A}_1}{\Phi_{ДС}} 100\% = \\ &= \frac{(\rho - 1) \int_{A_1} \vec{\varepsilon}_1 d\vec{A}_1 - \int_{A_2} \vec{\varepsilon}_2 d\vec{A}_2 + \Phi_{ДС}}{\Phi_{ДС}} 100\%. \end{aligned} \quad (7)$$

Представлена модель дозволяє проводити розрахунок ККД світлового приладу із заданими геометричними параметрами світного тіла ДС і враховує поглинання світлового потоку поверхнею ДС, що підвищує точність отриманих результатів.

Очевидно, що такий метод розрахунку є більш трудомістким порівняно із стандартним. Тому на основі даної моделі розроблено програму в середовищі MatLab, яка дозволяє автоматизувати процес розрахунку ККД світлового приладу із заданими геометричними параметрами відбивача та світного тіла ДС.

Література

1. Трембач В.В. Световые приборы: Учеб. Для вузов по спец. «Светотехника и источники света». – 2-е изд., перераб. и доп. /Трембач В.В.// М.: Высш. Шк. 1990. – 463 с.: ил.
2. Гуревич М.М. Фотометрия (теория, методы и приборы). – 2-е изд., перераб. и доп. /Гуревич М.М.// Л.: Энергоатомиздат, 1983. – 272 с., ил.

УДК 621.311.001.57

Ю. Романюк, канд. техн. наук, доц., О. Соломчак, канд. техн. наук, доц.
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ ШЛЯХОМ ПІДТРИМАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ НАПРУГИ ЖИВИЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Yu. Romaniuk, O. Solomchak,
**REDUCING ENERGY LOSSES IN POWER TRANSFORMERS BY VOLTAGE
OPTIMIZATION**

Метою роботи є визначення оптимальних рівнів напруг на вході силових трансформаторів знижувальних підстанцій з метою зменшення втрат потужності та електроенергії в електричних мережах.

Втрати потужності в трансформаторах складаються з втрат неробочого ходу і навантажувальних втрат. Втрати в сталі пропорційні квадрату наведеної ЕРС, яка наближено дорівнює напрузі на виводах первинної обмотки трансформатора, так як втратою напруги в первинному колі трансформатора можна знехтувати. Навантажувальні втрати в опорах обмоток трансформатора пропорційні квадрату струму навантаження. Зменшити ці втрати можна оптимізувавши напругу живлення.

Для визначення оптимальної напруги на вході трансформатора, яка відповідає мінімуму втрат електроенергії в трансформаторі, знайдемо мінімум функції, порівнявши до нуля її похідну:

$$\Delta WP_T = \Delta P_X U_*^2 8760 + \frac{1}{U_*^2} \Delta P_K K_3^2 \tau; \quad (1)$$

$$\frac{d\Delta WP_T}{dU_*} = 2\Delta P_X U_* 8760 - \frac{2}{U_*^3} \Delta P_K K_3^2 \tau = 0; \quad (2)$$

$$U_{опт} = \sqrt[4]{\frac{\Delta P_K K_3^2 \tau}{\Delta P_X 8760}}. \quad (3)$$

Як витікає з формули (3), оптимальна напруга $U_{опт}$ залежить не тільки від середнього коефіцієнта завантаження трансформатора і його технічних характеристик, а й від форми графіка електричних навантажень, зокрема від часу найбільших втрат τ . На рис.1 зображена залежність $U_{опт} = f(T_{нб})$, побудована для різних значень коефіцієнтів завантаження трансформатора ТМ-100/10, а на рис.2 - залежність $U_{опт} = f(Kз)$, побудована для різних значень часу використання найбільшого навантаження.

З рисунків видно, що чим рівномірніший графік електричних навантажень трансформатора, і чим більший коефіцієнт завантаження, тим вищим повинен бути рівень оптимальної напруги на вході трансформатора, який відповідає мінімуму втрат електроенергії в трансформаторі.

Мінімізувати втрати електроенергії в трансформаторі можна при його завантаженні в межах (60-100)% від номінальної потужності (див. рис.2), тобто при значно більшому завантаженні порівняно з мінімізацією сумарних втрат активної потужності в трансформаторі. Тільки у випадку рівномірного навантаження протягом року, коли $T_{нб} = 8760$ год, умови мінімізації втрат потужності і втрат електроенергії в трансформаторі збігаються, і оптимальна напруга буде однаковою для обох випадків.

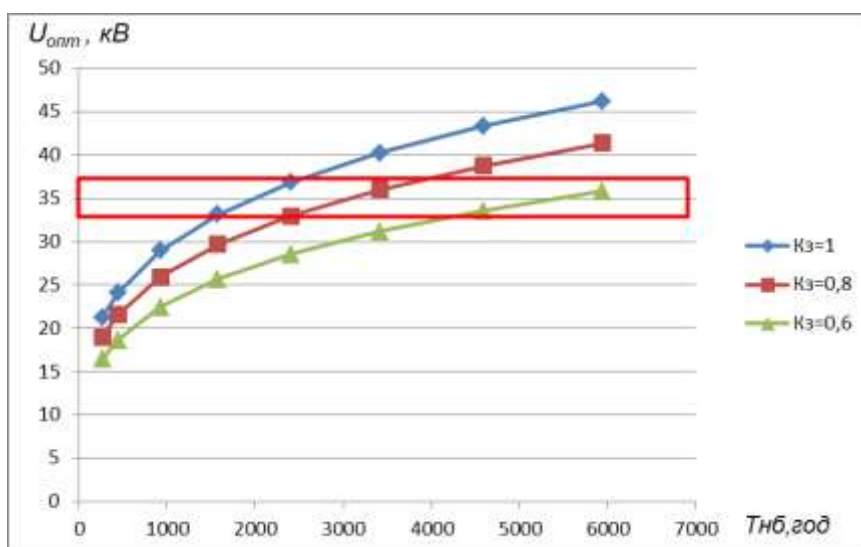


Рис. 1. Мінімізація втрат електроенергії в трансформаторі шляхом регулювання рівнів напруги мережі живлення залежно від часу T_{NB}

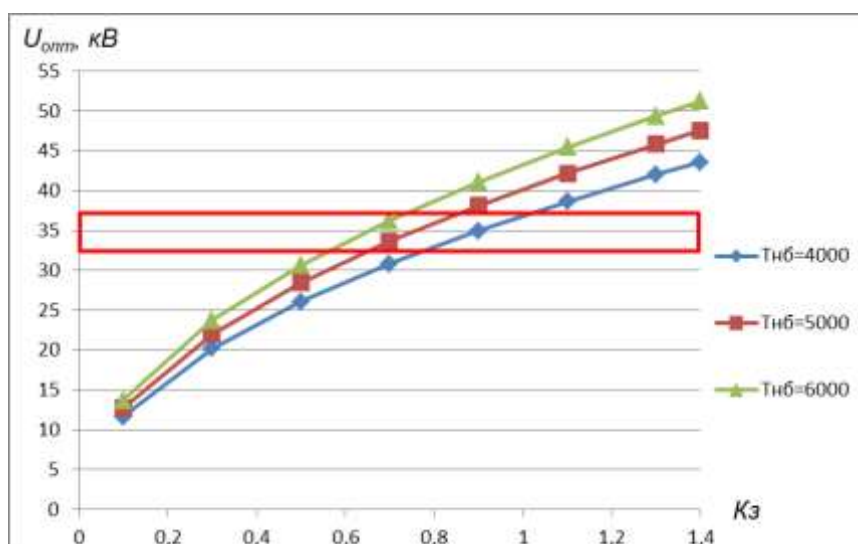


Рис. 2. Мінімізація втрат електроенергії в трансформаторі шляхом регулювання рівнів напруги мережі живлення залежно від коефіцієнта завантаження трансформатора

Очевидно, що з метою зменшення втрат електроенергії в трансформаторах оптимальний рівень напруги на вході потрібно визначати з врахуванням фактичних коефіцієнтів завантаження трансформаторів і форми графіків електричних навантажень.

Висновки

1. Втрати потужності та електроенергії в трансформаторах можна зменшити шляхом оптимізації рівнів напруги електричної мережі живлення залежно від коефіцієнтів їх завантаження та форми графіків електричних навантажень.
2. Мінімальні втрати електроенергії в трансформаторах можна забезпечити зміною напруги живлення при значно більших коефіцієнтах завантаження порівняно з мінімізацією втрат потужності. Умови мінімізації втрат потужності і втрат електроенергії збігаються тільки у випадку рівномірного графіка навантаження.

УДК 628.9:621

М. Г. Тарасенко, докт. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ГРАНИЧНО МОЖЛИВІ СВІТЛОВІ ВІДДАЧІ СВІТЛОДІОДІВ БІЛОГО СВІТЛА

M.G. Tarasenko

MAXIMUM POSSIBLE LUMINOUS EFFICIENCY OF THE WHITE LIGHT EMITTING DIODES

Якщо у 1996 р. білий світлодіод (СД) був щойно створений, то у 2003 р. його світлова віддача досягнула відмітки 20 лм/Вт, у 2004 р. – 50 лм/Вт, 2006 р. – 90 лм/Вт. У лабораторних зразків 2010 та 2013 рр. вона наблизилася до 200 та 276 лм/Вт відповідно. Незважаючи на це світлова віддача реальної світлотехнічної продукції з високим індексом кольоропередачі наблизилася лише до світлової віддачі Сонця – 93-100 лм/Вт. Якою ж може бути максимально можлива величина світлової віддачі у світлотехнічної продукції на основі білих світлодіодів. З'ясуємо це питання.

Основною залежністю для оцінки якісних і кількісних характеристик джерел світла може служити тільки крива видимості $V(\lambda)$, яка і визначає ту частку випромінювання, яка сприйматися людським оком. Якщо мова йде про випромінювання складного спектрального складу, то світловий потік ДС може бути визначений як сума елементарних світлових потоків всіх його монохроматичних складових

$$F = K_{\max} \cdot \int V(\lambda) \cdot P_{\lambda} \cdot d\lambda,$$

де K_{\max} – коефіцієнт пропорційності, який називають максимальною світловою ефективністю випромінювання. Якщо потужність вимірюється у ватах, а світловий потік у люменах, то K_{\max} дорівнює числу люмен світлового потоку, зв'язаних з потоком випромінювання у один ват при тій довжині хвилі, для якої $V(\lambda) = 1$, тобто для $\lambda = 0,555$ мкм [$K_{\max} = 683$ лм/Вт];

$dP = P_{\lambda} \cdot d\lambda$ – сумарна потужність ДС, що складається з елементарних потужностей, які переносяться випромінюванням з довжинами хвиль, розташованими у вузькому спектральному інтервалі від λ до $(\lambda + d\lambda)$.

Визначення гранично можливих світлових віддач СД білого світла в залежності від ширини інтервалу електромагнітних випромінювань, до яких чутливе людське око в нічний і денний час, ми проводили на основі використання кривих видимості людського ока, які у діапазоні довжин хвиль від 0,380 мкм до 0,760 мкм добре апроксимуються гаусоїдами (похибка не перевищує 1,3 % [1, 2]). За гаусоїдами для вибраних діапазонів довжин хвиль електромагнітного випромінювання $\Delta\lambda = \lambda_{\max} - \lambda_{\min}$ шляхом безпосереднього інтегрування визначалися площі під кривими видимості $S_{\text{пк}}$. Потім для тих самих діапазонів довжин хвиль визначалися площі прямокутників S_{\square} , які пропорційні світловій віддачі 683 лм/Вт.

Шукані величини світлових віддач знаходилися за виразом

$$H = 683 \cdot S_{\text{пк}} / S_{\square}, \quad \text{або} \quad H = 683 \cdot S_{\text{пк}} / (\lambda_{\max} - \lambda_{\min}), \text{ лм/Вт,}$$

де λ_{\max} , λ_{\min} – максимальне і мінімальне значення довжини хвиль електромагнітного випромінювання, вибраного для аналізу діапазону, мкм;

$S_{\text{лк}}$, S_{\square} – площі під кривою видимості людського ока і прямокутників, які обмежують вибраний діапазон електромагнітних випромінювань у видимій області спектру. Вимірюються у нм тому, що вісь ординат нормована.

Аналіз отриманих залежностей показав, що при симетричному зменшенні діапазону електромагнітних випромінювань $\Delta\lambda$ (коли при λ_{\max} і λ_{\min} величини ординат однакові) світлова віддача невпинно зростає (зрозуміло при зменшенні індексу кольоропередачі) досягаючи свого максимального значення 683 лм/Вт при $\Delta\lambda \rightarrow 0$, характерного для монохроматичного випромінювання, для денного зору – жовтого $\lambda = 555$ нм, для нічного – синє-зеленого $\lambda = 507$ нм.

При змішуванні трьох основних кольорів RGB (655 ± 4 нм, 527 ± 4 нм, 470 ± 4 нм) світлова віддача ДС для денного зору виходить рівною 215 лм/Вт, а для нічного – 346 лм/Вт. Таким чином, максимальна світлова віддача ідеального білого джерела світла для денного зору не може перевищувати 192 лм/Вт, а для нічного – 245 лм/Вт.

При використанні ДС з випромінюванням в області спектру (0,457–0,548) мкм, тобто з повною втратою фіолетового, жовто-зеленого, жовтого, рожевого і червоного випромінювання, світлова віддача адаптована для нічних яскравостей сягає 553 лм/Вт, а для денних – 312 лм/Вт.

Світлові віддачі реальних ДС будуть меншими тому, що площі під кривими видимості не будуть повністю заповнені не тільки за інтенсивністю, але й за спектром. Для їх заповнення необхідні більші потужності, що і обумовить падіння світлових віддач.

Гранично можливі світлові віддачі власне світлодіодів можуть бути рівними: а) для ідеально білих, з індексом кольоропередачі $R_a \rightarrow 100\%$, $H_p = 192 (215) \times k_Q = 192 (215) \cdot 0,615 = 118 (131)$ лм/Вт для менших значень R_a – $H_p = 279 \cdot k_Q = 279 \times 0,615 = 172$ лм/Вт де k_Q – коефіцієнт перетворення електричної енергії у світлову, який визначався нами на основі реально існуючих даних для натрієвих ламп низького тиску як відношення реально досягнутої світлової віддачі в лабораторних умовах (420 лм/Вт) до максимально можливого, для жовтого випромінювання, її значення (683 лм/Вт): $k_Q = 420 / 683 = 0,615$. У складі готового світлотехнічного виробу світлова віддача буде, згідно з [3], ще нижче – від 0,32 до 0,74 від зазначених вище значень, а саме: 38-88 лм/Вт для ідеально білих світлодіодів з $R_a \geq 93$ та 55-127 лм/Вт для світлодіодів з пониженим індексом кольоропередачі].

Література

1. Пустынский И.Н. Аналитическое выражение спектральной чувствительности зрения. / И.Н. Пустынский, Е.В. Зайцева // Матер. докл. Всерос. науч.-техн. конф. Студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2006». – Томск: ТУСУР, 2006. – С. 146-148.
2. Зайцева Е.В. Погрешности аппроксимации усредненных кривых видимости при определении освещенности оптического изображения. / Е.В. Зайцева // Доклады ТУСУРа. – 2010. – № 1 (21), часть 2. – С. 69-73.
3. Виллегас Х.Т. Вопросы энергосбережения в освещении. / Х.Т.Виллегас // Светотехника. – 2007. – № 4. – С. 45-49.

Секція: МАТЕМАТИКА

Керівники: **к.ф.-м.н., доц. Б Шелестовський**

Вчений секретар: **ас. І. Габрусєва**

УДК 517.9

Габрусєва, Г. Габрусєв, канд. фіз.-мат. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**МЕТОДИКА ОБЧИСЛЕННЯ НЕВЛАСНИХ ІНТЕГРАЛІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ
КОНТАКТНИХ ЗАДАЧ ТЕОРІЇ ПРУЖНОСТІ**

I.Habrusieva, H.Habrusiev

**METHOD OF CALCULATION IMPROPER INTEGRALS IN SOLVING
CONTACT PROBLEMS OF FRACTURE MECHANICS**

Механіка контактної взаємодії деформівного твердого тіла – важливий розділ механіки суцільних середовищ, що активно розвивається і постійно знаходиться у центрі уваги дослідників. Це пояснюється тим, що всі механізми та конструкції складаються із взаємодіючих деталей, а розподіл контактних зусиль між цими деталями заздалегідь невідомий і може бути знайдений лише в результаті розв'язання контактних задач.

Часто при розв'язанні контактних задач теорії пружності постає необхідність наближеного обчислення невласних інтегралів із нескінченною верхньою межею виду:

$$\int_0^{\infty} F(\alpha) J_0(\alpha r) d\alpha, \quad a \leq r \leq b. \quad (1)$$

Звичайні чисельні методи наближеного інтегрування (методи прямокутників, трапецій, парабол тощо) при заміні верхньої межі натуральним числом не завжди дають можливість добитись необхідної точності. У цьому випадку можна поступити наступним чином.

Виберемо довільне натуральне число m та запишемо інтеграл (1) у вигляді суми

$$\int_0^{\infty} F(\alpha) J_0(\alpha r) d\alpha = \int_0^m F(\alpha) J_0(\alpha r) d\alpha + \int_m^{\infty} F(\alpha) J_0(\alpha r) d\alpha. \quad (2)$$

Перший інтеграл (2) легко можна обчислити за допомогою класичних чисельних методів. Для обчислення другого, зробимо заміну $\alpha = \frac{m}{1-t}$.

У результаті будемо мати:

$$\int_m^{\infty} F(\alpha) J_0(\alpha r) d\alpha = \int_0^1 \frac{m}{(1-t)^2} F\left(\frac{m}{1-t}\right) J_0\left(\frac{m}{1-t} r\right) dt. \quad (3)$$

Тобто, в наслідок даної заміни одержується інтеграл по скінченному відрізьку $[0;1]$.

Підставивши співвідношення (3) у (2), матимемо:

$$\int_0^{\infty} F(\alpha) J_0(\alpha r) d\alpha = \int_0^m F(\alpha) J_0(\alpha r) d\alpha + \int_0^1 \frac{m}{(1-\alpha)^2} F\left(\frac{m}{1-\alpha}\right) J_0\left(\frac{m}{1-\alpha} r\right) d\alpha.$$

Обидва інтеграли, що стоять у правій частині рівності (3), можна обчислювати за допомогою класичних чисельних методів. Значення довільно вибраного параметра m слід підбирати у кожному частковому випадку окремо, в залежності від властивостей функції $F(\alpha)$.

Література

1. Численные методы решения некорректных задач / [Тихонов А. Н., Гончарский А. В., Степанов В. В., Ягола А. Г.]. – Москва : Наука, 1990. – 231 с.

УДК 517.9

О. Панчук, Б. Шелестовський, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**НАБЛИЖЕНЕ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПАРНИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ У ЗАДАЧІ
ПРО ТИСК ШТАМПА НА ПІВПРОСТІР**

O. Panchuk, B. Shelestovskyi

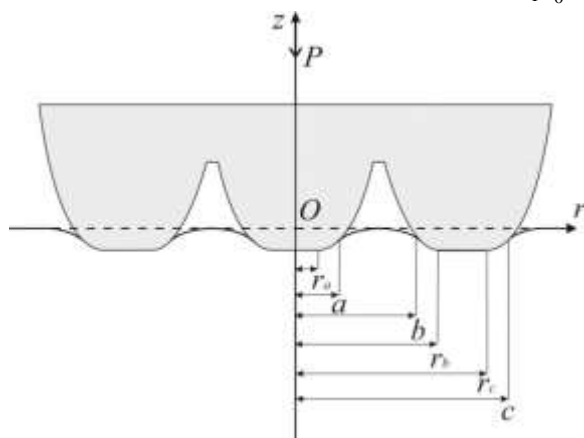
**APPROXIMATION SOLUTION OF DUAL INTEGRAL EQUATIONS
IN THE TASK ON THE PREASURE OF PUNCH IN SEMISPACE**

У задачі про контактну взаємодію штампа з попередньо напруженим півпростором компоненти напружено-деформованого стану зображаються формулами:

$$\sigma_{rz}(r, 0) = \frac{c_{44}(1+m_1)}{\sqrt{n_1}} \int_0^{\infty} \alpha^3 (F_1 + s_0 F_2) J_0(\alpha r) d\alpha, \quad (1)$$

$$\sigma_{zz}(r, 0) = c_{44}(1+m_1) l_1 \int_0^{\infty} \alpha^3 (F_1 + s F_2) J_0(\alpha r) d\alpha, \quad (2)$$

$$u_z(r, 0) = \frac{m_1}{n_1} \int_0^{\infty} \alpha^2 (F_1 + s_1 F_2) J_0(\alpha r) d\alpha. \quad (3)$$



де F_1 , та F_2 невідомі функції.

Граничні умови поставленої задачі будуть мати вигляд

$$\begin{aligned} \sigma_{rz} &= 0, \quad 0 \leq r < \infty; \\ \sigma_{zz} &= 0, \quad a \leq r \leq b, \quad c \leq r < \infty; \\ u_z &= w_1(r), \quad 0 \leq r \leq a; \\ u_z &= w_2(r), \quad c \leq r < \infty; \end{aligned}$$

Рис.1 Схема контактної взаємодії

Задовольнивши граничну умову $\sigma_{rz} = 0$, одержуємо співвідношення між невідомими функціями F_1 та F_2 :

$$\frac{c_{44}(1+m_1)}{\sqrt{n_1}} \int_0^{\infty} \alpha^3 (F_1 + s_0 F_2) J_0(\alpha r) d\alpha = 0 \quad (4)$$

$$F_1 + S_0 F_2 = 0; F_1 = -S_0 F_2. \quad (5)$$

$$\sigma_{zz}(r, 0) = c_{44}(1+m_1) l_1 \int_0^{\infty} \alpha^3 (F_2(S - S_0)) J_0(\alpha r) d\alpha, \quad (6)$$

$$u_z(r, 0) = \frac{m_1}{n_1} \int_0^{\infty} \alpha^2 F_2(S_1 - S_0) J_0(\alpha r) d\alpha. \quad (7)$$

Введемо невідомі функції $x(r)$ та $y(r)$, за допомогою яких продовжимо співвідношення (4) на проміжок $0 \leq r < \infty$:

$$c_{44}(1+m_1)(s-s_0) l_1 \int_0^{\infty} \alpha^3 F_2 J_0(\alpha r) d\alpha = x(r)(\eta(r-a)) + y(r)(\eta(r-b) - \eta(r-c)), \quad (8)$$

де $\eta(r)$ – функція Гевісайда.

Функції $x(r)$ та $y(r)$ визначають розподіл контактних напружень під штампом. Враховуючи неперервність цих функцій, а також рівність нулю на границі області контакту (при $r=a$ та $r=b$) представимо $x(r)$ та $y(r)$ у вигляді відрізка узагальненого ряду Фур'є:

$$x(r) = \sum_{n=1}^N a_n J_0\left(\frac{r\alpha_n}{a}\right), \quad y(r) = \sum_{n=1}^N b_n(r) L_n(r).$$

$$L_n(r) = J_0\left(\frac{\gamma_n}{\alpha} r\right) Y_0(\gamma_n) - Y_0\left(\frac{\gamma_n}{\alpha} r\right) J_0(\gamma_n), \quad - \text{де } (\gamma_n) \text{ додатні корені рівняння}$$

$$\left(\frac{c}{b} x\right) Y_0(x) - Y_0\left(\frac{c}{b} x\right) J_0(x) = 0$$

α_n – додатні корені функції Бесселя $J_0(x)$.

Застосувавши формулу обернення інтегрального перетворення Ганкеля до співвідношення (8), отримаємо:

$$\alpha^2 F_2 = \frac{1}{c_{44} (1+m_1)(s-s_0) l_1} \left(\int_0^a r x(r) J_0(\alpha r) dr + \int_b^c r y(r) J_0(\alpha r) dr \right).$$

Задовольнивши граничні умови для переміщень u_z , маємо:

$$K_1 \int_0^\infty \sum_{n=1}^N \left(a_n \int_0^a r J_0\left(\frac{r\alpha_n}{a}\right) J_0(\alpha r) dr + b_n \int_b^c r L_n(r) J_0(\alpha r) dr \right) J_0(\alpha r) d\alpha =$$

$$= \begin{cases} \frac{1}{2R_1} ((r_a - r)^2 - (r_a - a)^2) + W_1(a), & r_a < r < a \\ -\frac{1}{2R_1} (r_a - a)^2 + W_1(a), & 0 < r < r_a, \end{cases}$$

$$K_1 \int_0^\infty \sum_{n=1}^N \left(a_n \int_0^a r J_0\left(\frac{r\alpha_n}{a}\right) J_0(\alpha r) dr + b_n \int_b^c r L_n(r) J_0(\alpha r) dr \right) J_0(\alpha r) d\alpha =$$

$$= \begin{cases} \frac{1}{2R_2} ((r_b - r)^2 - (r_b - b)^2) + W_{22}(b), & b < r < r_b \\ -\frac{1}{2R_2} (r_b - b)^2 + W_2(b), & r_b < r < r_1, \end{cases}$$

$$K_1 \int_0^\infty \sum_{n=1}^N \left(a_n \int_0^a r J_0\left(\frac{r\alpha_n}{a}\right) J_0(\alpha r) dr + b_n \int_b^c r L_n(r) J_0(\alpha r) dr \right) J_0(\alpha r) d\alpha =$$

$$= \begin{cases} \frac{1}{2R_3} ((r_c - r)^2 - (r_c - c)^2) + W_{22}(c), & r_c < r < c \\ -\frac{1}{2R_3} (r_c - c)^2 + W_2(c), & r_1 < r < r_c \end{cases}$$

Після відповідних перетворень інтегральні рівняння зведено до системи лінійних алгебраїчних рівнянь відносно невідомих $a_n^{(1)}, a_n^{(2)}, a_n^{(3)}$ та $b_n^{(1)}, b_n^{(2)}, b_n^{(3)}$, розв'язавши яку отримуються вирази для шуканих функцій $x(r)$ та $y(r)$.

УДК 532. 526

Л. Романюк, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УЗАГАЛЬНЕННЯ МОДЕЛІ ТУРБУЛЕНТНОЇ В'ЯЗКОСТІ РІДИНИ НА ПРОСТОРОВИЙ ВИПАДОК

L. Romaniuk

GENERALIZATION OF THE MODEL OF TURBULENT VISCOSITY OF A FLUID ON THE SPATIAL CASE

При дослідженні просторових зсувних течій узагальнюють напівемпіричні моделі в'язкості, розроблені для плоских течій. Введемо у розгляд зв'язану з обтічною поверхнею декартову систему координат (x_1, x_2, x_3) , побудовану так, що вісь Ox_2 перпендикулярна до поверхні і ідентична y , а осі Ox_1 та Ox_3 лежать у дотичній до поверхні площині. Складові швидкості у дотичній до обтічної поверхні площини позначатимемо відповідно u_1 та u_3 . Тоді формула Прандтля для тримірних потоків узагальнена наступним чином:

$$\nu_t = l^2 \sqrt{\left(\frac{\partial u_1}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial u_3}{\partial y}\right)^2},$$

де коефіцієнт турбулентної в'язкості ν_t розглядається як скалярна величина. При виконанні узагальнень слід враховувати особливість просторової течії, яка полягає у неізотропності, в результаті чого напрямки векторів дотичних напружень і швидкості деформацій не співпадають.

Позначимо через $v_{*i} = \sqrt{\frac{\tau_{wi}}{\rho}}$ проекції динамічної швидкості вздовж напрямків $i = 1, 3$

, де τ_{wi} - проекція напружень тертя на поверхні у напрямку i . Тоді сумарна динамічна швидкість на стінці $v_{*\Sigma} = \sqrt{v_{*1}^2 + v_{*3}^2}$. Дотичні напруження тертя в околі поверхні

$$\tau_{wi} = \rho v_{*i}^2 \tau_i^+, \text{ де } \tau_i^+ = 1 + \phi_i \bar{x}_2 \text{ при } \phi_i \geq 0 \text{ і } \tau_i^+ = \frac{1}{1 - \phi_i \bar{x}_2} \text{ при } \phi_i \leq 0; \bar{x}_2 = \frac{x_2}{\delta}; \phi_i = \frac{\delta}{\tau_{wi}} \frac{\partial p}{\partial x_i}, \frac{\partial p}{\partial x_i}$$

- проекція градієнта тиску на напрямок Ox_i . Для її визначення використаємо формулу:

$$\frac{\partial p}{\partial x_i} = -\rho \left(u_{H1} \frac{\partial u_{H\Sigma}}{\partial x_1} + u_{H3} \frac{\partial u_{H\Sigma}}{\partial x_3} \right).$$

Масштаб швидкості у пристінній області визначається так:

$$v_{**\Sigma} = \sqrt{\frac{\tau_{\Sigma*}}{\rho}} = \sqrt{v_{*1}^2 \tau_1^+ + v_{*3}^2 \tau_3^+} = v_{*\Sigma} \sqrt{\left(\frac{v_{*1}}{v_{*\Sigma}}\right)^2 \tau_1^+ + \left(\frac{v_{*3}}{v_{*\Sigma}}\right)^2 \tau_3^+}.$$

Тоді

$$\nu_{twl} = k_0 Y^+ \nu D_m, \quad D_m = th \frac{sh^2(k_1 Y^+) th(sh^2(k_2 Y^+))}{k_0 Y^+},$$

$$\text{де } Y^+ = \frac{y v_{*\Sigma}}{\nu}.$$

УДК 539. 3

О. Самборська, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТА МЕХАНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КОМПОЗИТУ НА КРИТИЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ

О. Samborska

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE GEOMETRIKAL AND MECHANICAL PARAMETERS OF A COMPOSITE ON ITS CRITIKAL LOADING

Одним із важливих механізмів руйнування композиту при стиску вздовж волокон є втрата стійкості цих волокон у матриці. Ця втрата стійкості відбувається при певних (критичних) навантаженнях, які істотно залежать від геометричних і механічних параметрів композиту та умов контакту між волокнами і матрицею.

Розглядається тривимірна задача нестійкості ряду волокон з паралельними осями однакового кругового поперечного перерізу в нескінченній пружній матриці. Формулюються лінеаризовані рівняння стійкості як для матриці, так і для кожного волокна. Розглядаються дві форми контакту між волокнами та матрицею: повний (усі сили та зміщення неперервні на поверхнях розділу середовищ) та ковзний (на міжфазних поверхнях нормальні сили та зміщення неперервні, а сили зсуву дорівнюють нулю).

Згідно зі загальними розв'язками тривимірних лінеаризованих задач [1], зміщення та поверхневі сили виражаються через потенціальні функції ψ та χ , зокрема:

$$U_r = \frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial \theta} - \frac{\partial^2 \chi}{\partial r \partial z}; \quad U_\theta = -\frac{\partial \psi}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial^2 \chi}{\partial \theta \partial z}; \quad (1)$$

$$U_z = A \left(\Delta + B \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) \chi; \quad \Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial \theta^2}.$$

Функції ψ та χ є розв'язками рівнянь:

$$\left(\Delta + \zeta_1^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) \psi = 0; \quad \left(\Delta^2 + (\zeta_2^2 + \zeta_3^2) \Delta \frac{\partial^2}{\partial z^2} + \zeta_2^2 \zeta_3^2 \frac{\partial^4}{\partial z^4} \right) \chi = 0. \quad (2)$$

Дана задача розглядається для конкретних моделей матеріалів та деякого діапазону значень геометричних параметрів. В результаті чисельного розв'язання задачі визначаються критичні вкорочення та параметри хвилеутворення для різних значень відношення жорсткостей матеріалів волокон і матриці та різних відстаней між сусідніми волокнами. Розрахунки проводяться для форм втрати стійкості волокон в площині ряду волокон та з площини цього ряду волокон для різних значень зсуву між формами втрати стійкості сусідніх волокон.

На основі аналізу отриманих чисельних результатів досліджується вплив геометричних і механічних параметрів мікроструктури композиту на критичні навантаження при стиску.

Література

1. Гузь А.Н. Механика разрушения композитных материалов при сжатии. - Київ: Наук. думка, 1990.- 632 с.

УДК 517.9

Л. Фурсевич, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕПЛООБМІН ПРИ ЗАДАНІЙ ТЕМПЕРАТУРІ СЕРЕДОВИЩА

L. Fursevych

HEAT EXCHANGE AT GIVEN ENVIRONMENT TEMPERATURE

1. Температура поверхні, як задана функція часу.

У цьому випадку розглядаються перша крайова задача теплопровідності

$$-\frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial \rho} \left(\rho \frac{\partial u}{\partial \rho} \right) + \frac{\partial u}{\partial \tau} = 0 \quad (1 < \rho < +\infty, \tau > 0); \quad (1)$$

$$u(1, \tau) = \varphi_1(\tau); \quad (2)$$

$$u(\rho, 0) = \varphi_0(\rho), \quad |u(\rho, \tau)| < +\infty; \quad (3)$$

за умов $\left[\frac{\partial u}{\partial \rho} \right]_{\rho=1} - hu = \varphi_3(\tau), \quad u(\rho, 0) = \varphi_0(\rho). \quad (4)$

Застосування модифікованого перетворення Вебера [1] при $\nu = 0, a = 1, \xi = \rho$ та врахування співвідношення

$$\omega_\nu \left[\frac{1}{\xi} \frac{d}{d\xi} \left(\xi \frac{df}{d\xi} \right) - \frac{\nu^2}{\xi^2} f \right] = -\beta^2 F_\nu(\beta) - a \psi K_\nu(a, \beta), \quad (5)$$

де ν і β - сталі, приводить до задачі

$$\frac{du}{d\tau} + \beta^2 \overset{\vee}{u} = \varphi_3(\tau) K(1, \beta) \quad (\tau > 0); \quad \overset{\vee}{u}(0, \beta) = \overset{\vee}{\varphi}_0(\beta), \quad (6)$$

розв'язок якої, не викликає особливих труднощів, тому відразу записується кінцевий вигляд формального розв'язку вихідної задачі

$$u(\rho, \tau) = \int_0^\infty \left[\overset{\vee}{\varphi}_0(\beta) + K(1, \beta) \int_0^\tau e^{\beta^2 \tau'} \varphi_3(\tau') d\tau' \right] e^{-\beta^2 \tau} \beta K(\rho, \beta) d\beta, \quad (7)$$

де $\overset{\vee}{\varphi}_0(\beta) = \int_1^\infty \rho \varphi_0(\rho) K(\rho, \beta) d\rho; \quad K(\rho, \beta) = \frac{J_0(\beta, \rho) \omega^{(2)}(\beta) - V_0(\beta \rho) \omega^{(1)}(\beta)}{\sqrt{[\omega^{(1)}(\beta)]^2 + [\omega^{(2)}(\beta)]^2}};$

$$\omega^{(1)}(\beta) = \beta J_1(\beta) + h J_0(\beta); \quad \omega^{(2)}(\beta) = \beta Y_1(\beta) + h Y_0(\beta) \quad (8)$$

При $\varphi_0(\tau) = 0$ та $\varphi_3 = V = const$ розв'язок задачі (7) набуває вигляду

$$u(\rho, \tau) = -\frac{2hV}{\pi} \int_1^\infty e^{-\beta^2 \tau} \frac{J_0(\beta \rho) [\beta J_1(\beta) + h J_0(\beta)] - Y_0(\beta \rho) [\beta Y_1(\beta) + h Y_0(\beta)]}{[\beta Y_1(\beta) + h Y_0(\beta)]^2 + [\beta J_1(\beta) + h J_0(\beta)]^2} \cdot \frac{d\beta}{\beta} \quad (9)$$

та співпадає з розв'язком одержаним в [2] за методом перетворення Лапласа.

Література

1. Галицын А. С., Жуковский А. Н. Интегральные преобразования и специальные функции в задачах теплопроводности. – Киев : Наук. думка, 1976. - 286 с.
 2. Карслоу Г., Егер Д. Теплопроводность твердых тел. - М. : Наука, 1964. – 488 с.

УДК 517.52/524:517.58.589

М.Я. Шелестовська, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний економічний університет

РОЗВ'ЯЗОК СЕПАРАТНОЇ СИСТЕМИ МОДИФІКОВАНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ЛЕЖАНДРА І БЕССЕЛЯ

М. Ya. Shelestovska

SOLUTION OF THE SEPARATE SYSTEM OF THE MODIFIED LEGENDRE AND BESSELS DIFFERENTIAL EQUATION

Розглянемо задачу про побудову обмеженого на множині $I_{12}^+ = \{r : r \in (0, R_1) \cup (R_1, R_2) \cup (R_2, \infty)\}$ розв'язку сепаратної системи модифікованих диференціальних рівнянь Лежандра і Бесселя

$$(1) \quad \begin{aligned} (\Lambda_\mu - q_1^2)u_1(r) &= -g_1(r), \quad r \in (0, R_1), & (B_{\nu, \alpha_1} - q_2^2)u_2(r) &= -g_2(r), \quad r \in (R_1, R_2), \\ (B_{\alpha_2} - q_3^2)u_3(r) &= -g_3(r), \quad r \in (R_2, \infty), \end{aligned}$$

за умовами спряження

$$(2) \quad \left[\left(\alpha_{j1}^k \frac{d}{dr} + \beta_{j1}^k \right) u_k(r) - \left(\alpha_{j2}^k \frac{d}{dr} + \beta_{j2}^k \right) u_{k+1}(r) \right] \Big|_{r=R_k} = \omega_{jk}; \quad j, k = 1, 2.$$

У рівностях (1) беруть участь диференціальні оператори Бесселя $B_{\nu, \alpha} = \frac{d^2}{dr^2} + (2\alpha + 1)r^{-1} \frac{d}{dr} - (\nu^2 - \alpha^2)r^{-2}$ і $B_\alpha = r^2 \frac{d^2}{dr^2} + (2\alpha + 1)r \frac{d}{dr} + \alpha^2 - \lambda^2 r^2$ та

диференціальний оператор Лежандра $\Lambda_\mu = \frac{d^2}{dr^2} + cthr \frac{d}{dr} + \frac{1}{4} - \frac{\mu^2}{sh^2 r}$, де $(2\alpha + 1) > 0$,

$\nu \geq \alpha \geq -\frac{1}{2}$, $\mu \geq 0$, $\lambda \in (0, \infty)$. При цьому ми припускаємо, що $q_m \geq 0$, $m = 1, 3$;

$c_{1k} \cdot c_{2k} > 0$, $c_{jk} = \alpha_{2j}^k \cdot \beta_{1j}^k - \alpha_{1j}^k \beta_{2j}^k$, $j, k = 1, 2$.

Фундаментальну систему розв'язків для рівняння Бесселя $(B_{\nu, 2} - q^2)v = 0$ утворюють функції $I_{\nu, \alpha}(qr)$ та $K_{\nu, \alpha}(qr)$, а для рівняння Бесселя $(B_\alpha - q^2)v = 0$ - функції $I_{q, \alpha}(\lambda r)$ та $K_{q, \alpha}(\lambda r)$; фундаментальну систему розв'язків для рівняння Лежандра $(\Lambda_\mu - q^2)v = 0$ утворюють функції Лежандра $P_{-\frac{1}{2}+q}^\mu(chr)$ і $L_{-\frac{1}{2}+q}^\mu(chr)$.

Наявність фундаментальної системи розв'язків дає можливість будувати розв'язок крайової задачі (1), (2) методом функції Коші:

$$(3) \quad \begin{aligned} u_1(r) &= A_1 P_{-\frac{1}{2}+q_1}^\mu(chr) + \int_0^{R_1} \varepsilon_1(r, \rho) g_1(\rho) sh \rho d\rho, \\ u_2(r) &= A_2 I_{\nu, \alpha_1}(q_2 r) + B_2 K_{\nu, \alpha_1}(q_2 r) + \int_{R_1}^{R_2} \varepsilon_2(r, \rho) g_2(\rho) \rho^{2\alpha_1+1} d\rho, \\ u_3(r) &= B_3 K_{q_3, \alpha_2}(\lambda r) + \int_{R_2}^{\infty} \varepsilon_3(r, \rho) g_3(\rho) \rho^{2\alpha_2-1} d\rho. \end{aligned}$$

Тут $\varepsilon_j(r, \rho)$ - функція Коші: $\varepsilon_j(r, \rho) \Big|_{r=\rho+0} - \varepsilon_j(r, \rho) \Big|_{r=\rho-0} = 0$.

Секція: ФІЗИКА

Керівники: **проф. Л. Дідух, доц. Л. Скоренький**

Вчений секретар: **доц. О. Крамар**

УДК 538.1; 539.2

Л. Дідух, докт. фіз.-мат. наук, професор

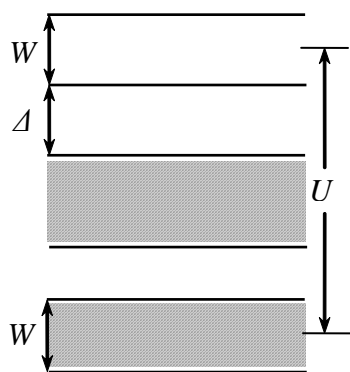
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРЕХІД ДІЕЛЕКТРИК-МЕТАЛ В АНТИФЕРОМАГНЕТИКАХ ХАББАРД-АНДЕРСОНІВСЬКОГО ТИПУ: КВАЗІКЛАСИЧНЕ НАБЛИЖЕННЯ

L. Didukh

METAL-INSULATOR TRANSITION IN CHARGE-TRANSFER ANTIFERROMAGNET: QUASI-CLASSICAL APPROXIMATION

В антиферомагнетиках андерсон-хаббардівського типу, енергетична схема яких показана на рис., внутрішньоатомна кулонівська взаємодія електронів в катіонах $U \gg \Delta$ (Δ – ширина зони халькогеніда), тому при $T=0$ нижня хаббардівська зона заповнена, а верхня хаббардівська зона порожня.



З $p-d$ -гамільтоніана, який враховує як одноелектронні так і двоелектронні гібридизації, можна отримати ефективний гамільтоніан, який враховує як непрямий перенос електронів у верхній хаббардівській зоні, так і непрямую обмінну взаємодію (зумовлену одноелектронними, так і двоелектронними $p-d$ -переходами):

$$H = \Delta \sum \alpha_{i2}^+ \alpha_{i2} + \sum_{ij\sigma} t(ij) \alpha_{i2}^+ \alpha_{i\sigma} \alpha_{j\sigma}^+ \alpha_{j2} + H_{ex};$$

тут α_{i2}^+ , α_{i2} – оператори народження і знищення носіїв струму у верхній хаббардівській зоні, $\alpha_{i\sigma}^+$, $\alpha_{i\sigma}$ – оператори народження і знищення $|i\sigma\rangle$ -станів на катіонах, H_{ex} – описує

антиферомагнітну обмінну взаємодію між катіонами.

Прийmemo квазікласичне наближення (оператори переходу замінюються на оператори Шубіна-Вонсовського з наступною заміною операторів c -числами) [1, 2]:

$$\alpha_{p\uparrow} = \alpha_{s\downarrow} \rightarrow \left(\frac{1+m-2d}{2} \right)^{1/2}, \quad \alpha_{i2}^+ = \alpha_{i2} \rightarrow \sqrt{d};$$

m – намагніченість підгратки антиферомагнетика, d – концентрація двійок.

Мінімізація енергії антиферомагнетика показує, що за умови

$$Wd \approx zJ$$

(z – число найближчих сусідів в катіонній підгратці, J – величина обмінного інтегралу) трансляційний перенос двійок дестабілізує антиферомагнітне впорядкування.

Збудження двійкових станів на катіонах може бути забезпечене дією зовнішнього тиску, освітлення, електричного поля, температурним впливом. Можливе зменшення Δ при цьому, розширення верхньої хаббардівської зони зі зменшенням намагніченості підгратки може привести до зникнення антиферомагнітного впорядкування з одночасним переходом системи в металічний стан. Подібний перехід спостерігається в антиферомагнітному діелектрику NiI_2 , який під дією тиску ($p \approx 19$ GPa) може бути переведений в парамагнітний метал [3, с. 47].

Література:

1. Л. Дідух // Журн. фіз. досл. – Т. 1, №2. – 1997. – С. 241.
2. L. Didukh // Acta. Phys. Pol. – В 31. – 2000. – С. 3097.
3. F. Gebhard. The Mott metal-insulator transition: models and methods (Springer, Berlin, 1997).

УДК 538.1; 539.2

Л. Дідух, докт. фіз.-мат. наук, професор

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

«ДІРКОВИЙ ФОРМАЛІЗМ» В МОДЕЛІ З ВНУТРІШНЬОЦЕНТРОВИМ ПРИТЯГАННЯМ ЕЛЕКТРОНІВ

L. Didukh

«HOLE REPRESENTATION» IN MODEL WITH INTRA-SITE ELECTRON ATTRACTION

Моделі електронних систем із внутрішньоцентровим притяганням електронів широко використовуються для пояснення особливостей електричних і магнітних властивостей сполук перехідних металів (фази Магнелі, Ванадію, Титану), високотемпературних надпровідників (моделі біполяронної надпровідності, модель Емері), особливостей твердотілого водню. Як найпростіше, тут береться модель Хаббарда з $U < 0$.

Природним тут є використання теоретичних підходів, які показали свою ефективність в застосуванні до моделі Хаббарда ($U > 0$). У цьому зв'язку привабливими є підходи, запропоновані в роботах [1, 2], проте їх пряме застосування до моделей з $U < 0$ не є коректним, оскільки тут втрачається підгрунтя, пов'язане з використанням методу наближеного вторинного контролю (при заміні операторів народження і знищення вузла c -числами).

В роботі пропонується «дірковий формалізм», який дозволяє використати основні ідеї, сформульовані в роботах [1, 2].

Схематично введення «діркового формалізму» відображене на рис. 1.



Рис. 1. Стани вузла в «дірковому формалізмі»

Рис. 2. Стани вузла в «електронному представленні»

Можна бачити наступну відповідність між станами вузла в «електронному представленні» і станами вузла в «дірковому представленні» (рис. 1, рис. 2):

$$|i\sigma\rangle \rightarrow |\bar{i}\bar{\sigma}\rangle, \quad |i\uparrow\downarrow\rangle \rightarrow |\bar{i}0\rangle, \quad |i0\rangle \rightarrow |\bar{i}2\rangle.$$

При цьому оператор переходу стану вузла (оператор Хаббарда) переходить в оператор зміни «діркового» стану вузла:

$$X_i^{kl} \rightarrow Y_i^{kl}.$$

На цій основі можна аналізувати перехід діелектрик-метал, зарядове впорядкування, зростання парамагнітної сприйнятливості, спостережуване у фазах магнелію, ванадію і титану. Використання методики роботи [1] приводить, зокрема, до енергетичного спектру

$$E_{1,2}(\vec{k}) = (1 - 2\alpha)t(\vec{k}) \mp \frac{1}{2} \sqrt{U^2 + (4\alpha t(\vec{k}))^2},$$

де α – концентрація станів з однією діркою на вузлі (в моделі з $U > 0$ $\alpha \rightarrow d$; d – концентрація «електронних» двійок.

Література:

1. L. Didukh. Phys. Status Solidi B 206. – 1998. – R5.
2. L. Didukh. Acta. Phys. Pol. B 31. – 2000. – 3097.

УДК 537.9, 538.956

О. Крамар, канд. фіз.-мат. наук, доц., Ю. Скоренький, канд. фіз.-мат. наук, доц.,
Ю. Довгоп'ятий

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРЕХІД МЕТАЛ-ДИЕЛЕКТРИК У ДВОКРАТНО ОРБИТАЛЬНО ВИРОДЖЕНІЙ МОДЕЛІ У ВИПАДКУ ГУСТИНИ СТАНІВ З АСИМЕТРІЄЮ НА КРАЮ ЗОНИ

O. Kramar, Yu. Skorenkyu, Yu. Dovhopyaty

METAL-INSULATOR TRANSITION IN THE DOUBLY ORBITALLY DEGENERATED MODEL AT THE DENSITY OF STATES WITH ASYMMETRY AT THE BAND-EDGE

У роботах [1-3] було показано, що форма незбуреної густини електронних станів (ГС) визначає критичну концентрацію, при якій виникає спонтанне феромагнітне впорядкування. Разом з тим об'єктивно існує необхідність розширити такий підхід на випадок опису умов переходу метал-діелектрик, оскільки особливості ГС прямо впливатимуть на поведінку хімічного потенціалу та концентрації полярних станів.

У попередній роботі авторів [4] з використанням варіанту узагальненого наближення Гартрі-Фока в границі сильної кулонівської кореляції $U \gg t$ та сильної обмінної взаємодії $U \gg (U - J_H)$ (ці умови дозволяють знехтувати станами вузлів із заповненням, більшими за двійкові, та так-званими негундівськими двійковими станами) було знайдено одноелектронну запізнюючу функцію Гріна та енергетичний спектр системи. Концентрація двократно зайнятих електронами вузлів ґратки (двійок) визначається співвідношенням:

$$d = \frac{1}{8} \int_{-w}^w \rho(\varepsilon) \left\{ \frac{1 + A(\varepsilon)}{\exp\left(-\frac{E_1(\varepsilon)}{kT}\right) + 1} + \frac{1 - A(\varepsilon)}{\exp\left(-\frac{E_2(\varepsilon)}{kT}\right) + 1} \right\} d\varepsilon \quad A(\varepsilon) = \frac{U - J_H - \frac{\varepsilon}{2}}{\sqrt{(U - J_H)^2 - (U - J_H)\varepsilon + \varepsilon^2 \left(32d^2 + \frac{1}{4}\right)}} \quad (1)$$

де $\rho(\varepsilon)$ - незбурена густина електронних станів, k - стала Больцмана, T - абсолютна температура, $E_1(\varepsilon), E_2(\varepsilon)$ отримуються заміною $t(\vec{k}) \rightarrow \varepsilon$ у виразах [4] для спектрів підзон. Хімічний потенціал знаходився шляхом розв'язування рівняння $c = 2d$, де концентрація діркових станів c визначається з рівняння:

$$c = \left(\frac{c}{2} + \frac{1}{8}\right) \int_{-w}^w \rho(\varepsilon) \left\{ \frac{1 - A(\varepsilon)}{\exp\left(\frac{E_1(\varepsilon)}{kT}\right) + 1} + \frac{1 + A(\varepsilon)}{\exp\left(\frac{E_2(\varepsilon)}{kT}\right) + 1} \right\} d\varepsilon \quad (2)$$

У роботі розглянуто ГС з асиметрією (див., наприклад, [1], рис. 1) $\rho(\varepsilon) = c\sqrt{w^2 - \varepsilon^2} / (w + a\varepsilon)$, з вільним параметром $c = (1 + \sqrt{1 - a^2}) / (w\pi)$. Змінюючи параметр асиметрії a , можна плавно змінювати форму розподілу ГС від симетричної напівеліптичної ГС ґратки Бете ($a=0$) до ГС, що розходиться на краю підзони ($a=1$).

З використанням методів числового розрахунку на основі взаємоузгодженого розв'язування рівнянь (1) та (2) отримано концентрації двійок d та розраховано ширини енергетичної щільності при різних значеннях енергетичних параметрів моделі та температурах для випадку асиметричної ГС.

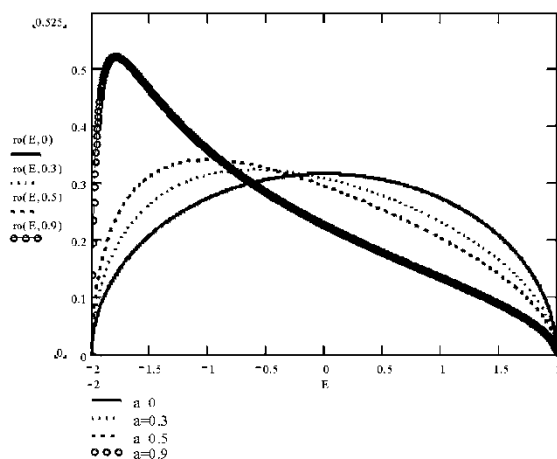


Рисунок 1 – ГС з асиметрією на краю зони.

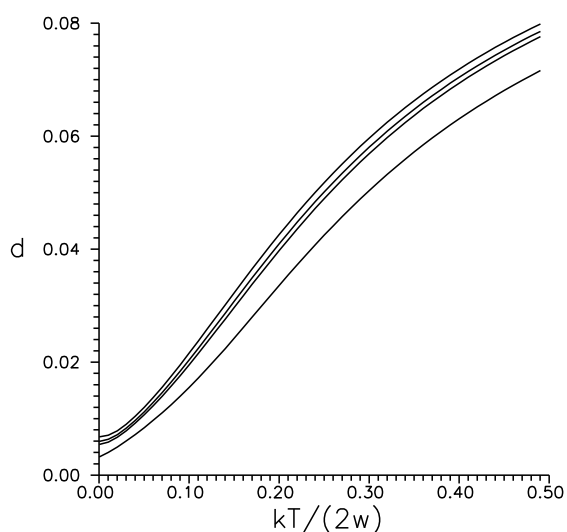


Рисунок 2 – Залежність концентрації двійкових станів від температури при $(U - J_H)/2w = 0,6$ для ГС з асиметрією на краю зони при різних значення параметра асиметрії a - криві зверху вниз: $a=0, 0,3, 0,5$ та $0,99$ відповідно.

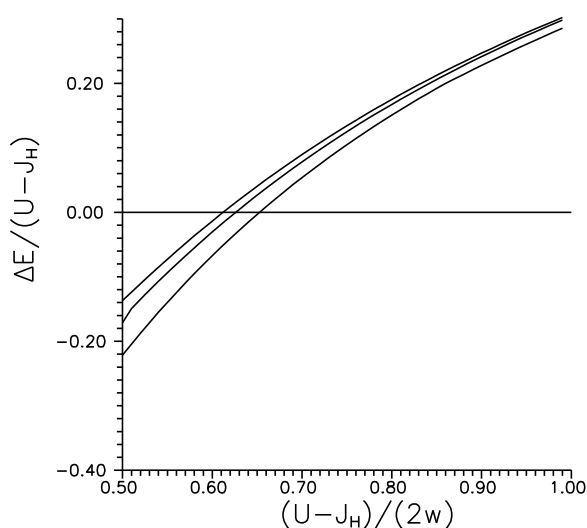


Рисунок 3 – Залежність нормованої ширини енергетичної щілини при температурі $k_B T / 2w = 0,2$ від енергетичного параметра $(U - J_H) / 2w$ для ГС з асиметрією на краю зони при різних значення параметра асиметрії a - криві зверху вниз: $a=0, 0,5$ та $0,99$ відповідно.

Наявність в ГС асиметрії на краю зони суттєво впливає (див. рис. 2) на кількість двійкових станів при зміні температури. У підсумку відзначимо, що лише при низьких температурах критерій переходу у двократно орбітально виродженій моделі Габбарда слабо залежить від форми незбуреної електронної ГС, тоді як при високих температурах вплив асиметрії у ГС є досить значним (див. рис. 3).

Література

1. Wahle J., Blumer N., Schlipf J., Held K., and Vollhardt D. // Phys. Rev. B.- 1998.- vol. 58.- p. 12749-12757.
2. Meyer D., Nolting W. // J. Phys.: Condens. Matter.- 1999.- vol. 11.- p. 5811-5828.
3. Didukh L., Kramar O. and Skorenkyu Yu. // Physica B:Condensed Matter.- 2005.- vol. 359-361.- p.681-683.
4. Didukh L., Dovyhopaty Yu., Skorenkyu Yu. // Укр. Фіз. Журн.- 2000.- Т. 45.- С. 1207-1210.

УДК: 537.8 (07) (043)

В. Кульчицький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ У ПРОЦЕСІ
ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ У СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВУЗІВ**

V. Kulchutsky

**FORMATION OF THE FUNDAMENTAL PHYSICAL NOTIONS IN THE PROCESS
OF ELECTROMAGNETIC WAVES STUDY FOR UNIVERSITY STUDENTS OF
TECHNICAL SPECIALITIES**

Вивчення поняття електромагнітної хвилі (EMX) починаємо з розгляду змінного електричного і змінного магнітного полів. Формули

$$\sum_l E_e \cdot \Delta l = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}, \tag{1}$$

$$\sum_l B_e \cdot \Delta l = \mu_0 \mu I + \mu_0 \mu \epsilon_0 \epsilon \cdot \frac{\Delta \Phi_E}{\Delta t} \tag{2}$$

циркуляції електричного і магнітного векторів дозволяють теоретично встановити властивості EMX у вакуумі. Максвелл розглянув рівняння (1) і (2) сумісно і знайшов розв'язок, який відповідає розповсюдженню імпульсу електромагнітного випромінювання. Швидкість розповсюдження цього імпульсу виявилась рівною швидкості світла. Розглядаємо миттєве включення струму в провіднику, який являє собою нескінченну площину (за методом, запропонованим Р. Фейнманом), (рис 1).

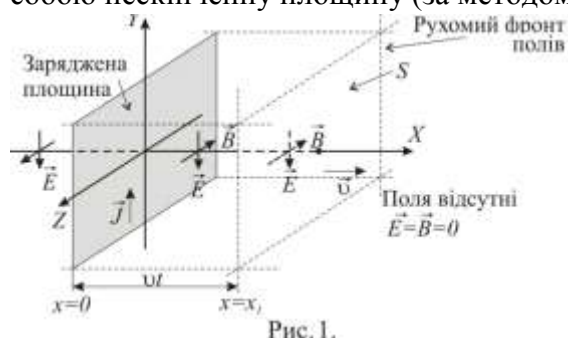


Рис. 1.

Щоб проаналізувати кількісно те, що відбувається, розглядаємо два поперечних розрізи: вигляд збоку (вдovж осі z) і вигляд зверху (вдovж осі y). Знаходимо два різних вирази (3) для відношення E/B:

$$E = v \cdot B, \quad E = \frac{c^2 B}{v}. \tag{3}$$

Обидва ці рівняння будуть справедливими лише для $v = c$.

Використовуючи принцип суперпозиції полів, показуємо, що миттєве включення, а потім миттєве вимкнення струму приводить до появи поля, яке покинуло заряджену площину і вільно розповсюджується у просторі і не зв'язане із джерелом. Отже, ЕП і МП розповсюджуються з швидкістю c і характеризуються хвильовими властивостями.

Випромінювання EMX відбувається при прискореному русі електричних зарядів. Щоб пояснити, як поперечне ЕП хвилі виникає із радіального кулонівського поля точкового заряду, користуємось міркуваннями, запропонованими Дж.Томсоном.

При реалізації запропонованого підходу у студентів формується цілісне уявлення про електромагнітні хвилі. Вони бачать обмеженість хвильових уявлень і необхідність їх розвитку для пояснення дискретних властивостей світла. Слід відмітити, що система ФФП (симетрія, взаємодія, відносність, імовірність, невизначеність, фотон) служить в якості засобу для засвоєння студентами матеріалу розділів «Електромагнітні коливання та хвилі» та «Оптика» у світлі сучасних фізичних теорій для технічних спеціальностей вузів. Саме тут виникають передумови для побудови квантової моделі електромагнітного випромінювання без логічного конфлікту із знаннями, здобутими студентами раніше.

УДК: 539.12.04,621.378.325

Ю. Нікіфоров, канд. техн. наук, доц., Б. Ковалюк, канд. фіз.-мат. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕЛЕКТРЕТНИЙ ЕФЕКТ У ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНОВИХ ЗРАЗКАХ ПРИ ДІЇ ІМПУЛЬСУ МЕХАНІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Yu. Nikiforov, B. Kovalyuk

ELECTRET EFFECT UNDER MECHANICAL PULSE INFLUENCE IN TEFLON SPECIMENES

При дослідженні впливу лазерних ударних хвиль на матеріали нами було встановлено, що політетрафторетиленові плівки можна використовувати для візуалізації поширення і затухання лазерних ударних хвиль та експресної оцінки глибини їх дії. Для практики є важливим, що дані плівки володіють електретним ефектом, а електрети на основі полімерних плівок використовуються в якості елементів для мікрофонів, телефонів, безконтактного вимірювання вібрації, у ксерографії та в багатьох інших випадках.

Відомо, що транспорт заряду в неполярних полімерах обмежується швидкістю спустошення поверхневих пасток. Спустошення пасток може здійснюватись різними шляхами при різних типах механічних навантажень. Одним із способів високошвидкісного механічного навантаження можуть служити лазерні ударні хвилі малої амплітуди.

Дослідження електричних сигналів, що виникали при релаксації в процесі деполаризації зразків внаслідок дії лазерної ударної хвилі, проводилось в спеціально сконструйованому касетному тримачі. Зразки політетрафторетилену представляли собою плівки у вигляді стрічок шириною 10 - 12 мм і товщиною 80 та 100 мкм. Вони виготовлялись із матеріалу ФТ-4, з масляним наповнювачем та без нього. Зразки поміщались на центральний електрод тримача, що був запресований у втулку, прикривались захисним мідним екраном та закріплювались в тримачі.

Механічні навантаження здійснювались шляхом генерації ударних хвиль за допомогою установки ГОС-1001 з літій-фторовим затвором. Амплітуда навантаження регулювалась типом прозорого конденсованого середовища (ПКС) та густиною потоку лазерного випромінювання.

В усіх експериментах з політетрафторетиленовими зразками в зовнішньому колі при дії лазерних імпульсів з густиною потоку, достатньою для генерації ударних хвиль, внаслідок перерозподілу електричних зарядів у зразку виникає електричний струм. Досліджувані сигнали подавались на осцилограф Testronix, що дозволило аналізувати їх в різні моменти часу.

Виявлено, що існує залежність амплітуди та форми електричного сигналу від умов опромінення, зокрема від наявності ПКС та товщини мідного захисного екрану. Сигнали мали форму згасаючого коливання при густині потоку лазерного випромінювання $1, 3 \cdot 10^9$ Вт/см². Із зменшенням товщини мідного екрану відношення електричного сигналу при опромінюванні в ПКС і без ПКС збільшується. Відношення величин таких сигналів досягає 20 – 25 разів. Проаналізовано роль наповнювача політетрафторетиленової плівки та впливу густини потоку енергії на величину і форму спостережуваного електретного сигналу.

УДК 378.1

Ю. Скоренький, канд. фіз.-мат. наук, доц., О. Крамар, канд. фіз.-мат. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

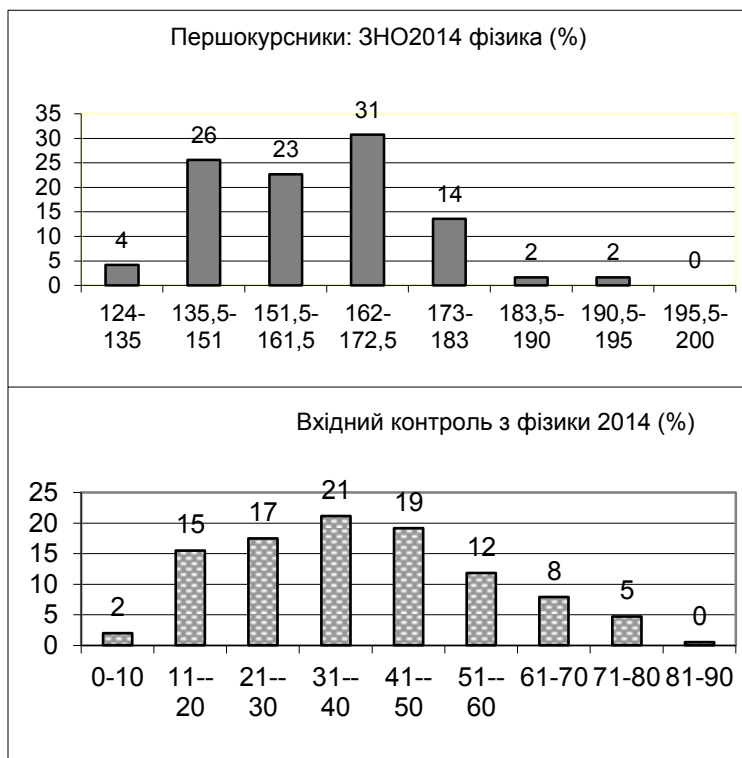
ДО ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ

Yu. Skorenkyu, O. Kramar

ON THE IMPROVEMENT OF STUDENTS COMPREHENSION OF PHYSICS

Забезпечення конкурентноздатності випускників університетів за рахунок високої якості навчання є одним з фундаментальних принципів Європейського простору вищої освіти [1]. Разом з тим, підвищення якості підготовки вимагає не лише інтенсивної роботи науково-педагогічних працівників, не лише методичного та технічного забезпечення навчального процесу, але також достатнього рівня готовності студентів на початку навчання та їх постійної мотивації до здобуття знань, необхідних для оволодіння майбутньою спеціальністю. На жаль, ситуацію з рівнем підготовки вступників з математики та фізики аж ніяк не можна вважати задовільною [2, 3]. Зокрема, аналіз статистичної інформації [2] про розв'язування завдань зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) з фізики у 2014 році вказує, що переважна більшість випускників не впоралися із задачами середнього рівня складності. Загалом, від 18% до 53% дали правильну відповідь на завдання з варіантами відповідей, які стосувалися механіки, від 35% до 48% – на завдання з молекулярної фізики, від 16% до 51% – з електромагнетизму. Показовим є те, що результативність розв'язування задач, до яких варіантів відповідей не було запропоновано, виявилася значно нижчою: від 12% до 17% на задачі з механіки, від 0,75% до 31% на задачі з молекулярної фізики, від 2% до 11% на задачі з електромагнетизму.

Отже, випускники загально-освітніх шкіл, в переважній більшості, не мають навичок розв'язування навіть простих задач, не кажучи про задачі, які виникають в наукових дослідженнях. Зазначимо, що серед студентів першого курсу ТНТУ, навчальна програма підготовки яких передбачає вивчення фізики, близько 30% не здавали ЗНО з фізики (наприклад, у групі РМ-11 фізики на ЗНО не здавав жоден студент!). Результати вхідного контролю, який був проведений кафедрою фізики за тою ж методикою, що й у попередні роки, показали, що лише 25% першокурсників здатні набрати більше від 60% балів за простий тест по матеріалу шкільної програми з фізики. Таким чином, як і в попередні роки, необхідні інтенсивні заходи з адаптації студентів першого курсу до умов навчання в університеті.



З огляду на необхідність постійної додаткової роботи в позаурочний час із студентами різного рівня початкової підготовки, у 2014-2015 н.р. кафедрою фізики була започаткована діяльність наукових гуртків. Концепцією [4] діяльності цих гуртків передбачено забезпечення поглибленого вивчення студентами фундаментальної дисципліни, розвиток вмінь практичного застосування знань, набутих під час вивчення шкільної програми з дисципліни та перших етапів навчання в університеті. Участь в роботі гуртків, зокрема, повинна усунути недоліки базової підготовки з фізики, забезпечити здатність засвоювати навчальний матеріал курсів фундаментального циклу і, в подальшому, професійно-орієнтованих дисциплін. До програм роботи гуртків включено також питання, які недостатньо глибоко вивчаються за програмами середньої школи, але є важливими для реалізації освітньо-професійної програми підготовки студентів. Робота в гуртках не замінює консультацій з дисципліни. Діяльність гуртків спрямована на систематизацію знань, набуття стійких навичок розв'язування найпростіших наукових задач, розвиток та підтримку самостійної навчальної та, в подальшому, наукової роботи студентів. Слід відзначити, що на даний час до роботи гуртків долучилися близько 30% студентів, яким це було рекомендовано.

В умовах дефіциту часу, виділеного на вивчення фундаментальних дисциплін, використання онлайн-ресурсів може стати дієвим елементом інформаційного забезпечення навчальних курсів. Для методичної підтримки студентів-першокурсників, які потребують повторення основних елементів шкільного курсу фізики, кафедра використовує електронний ресурс „Фізика: дистанційний підготовчий курс” [5], створений у 2013 році для підтримки школярів, які бажають вступати в ТНТУ. До цього ресурсу вже долучилися понад 150 першокурсників, які тепер мають можливість в асинхронному режимі повторювати базовий теоретичний матеріал, навчатися розв'язуванню задач, переглядаючи відеосемінари, створені інструкторами, підтримувати зв'язок між собою та з викладачами через форуми й пошту курсу, самостійно оцінювати свої знання за допомогою тестової системи. Крім іншого, таким чином студенти вчаться організовувати самостійну роботу з навчальною та науковою літературою, в т.ч. з електронними ресурсами та дистанційними курсами, що в сучасних умовах набуває великої ваги для забезпечення якості навчання.

Література

1. The European Higher Education Area in 2012: Bologna Process Implementation Report – Brussels: Eurydice, 2012. – Режим доступу: [http://www.ehea.info/Uploads/%281%29/Bologna Process Implementation Report.pdf](http://www.ehea.info/Uploads/%281%29/Bologna%20Process%20Implementation%20Report.pdf)
2. Офіційний звіт про проведення зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень осіб, які виявили бажання вступати до вищих навчальних закладів України в 2014 році. Український центр оцінювання якості освіти. – Режим доступу: http://datatp.com.ua/2014/Report2014_Tom_2.pdf
3. В. Бахрушин. Чи є майбутнє у фізичної освіти в Україні: деякі результати вступної кампанії 2014 р. Портал громадських експертів „Освітня політика”. – Режим доступу: <http://education-ua.org/ua/articles/313-chi-e-majbutne-u-fizichnoji-osviti-v-ukrajini-deyaki-rezultati-vstupnoji-kampaniji-2014-r>.
4. Концепція діяльності наукових гуртків з математики та фізики у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя. – Збірник нормативних документів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Том 7, с. 76. – Тернопіль, 2014.
5. Фізика: дистанційний підготовчий курс. – Режим доступу: <http://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=2034>

Секція: ХІМІЯ.ХІМІЧНА, БІОЛОГІЧНА ТА ХАРЧОВА ТЕХНОЛОГІЇ

Керівники: проф. О. Покотило, проф. В. Юкало, проф. М. Кухтин

Вчений секретар: ас. І. Габрусєва

УДК 665.1

В. Ониськів, О. Покотило

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВЛАСТИВОСТІ ТА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД НЕТРАДИЦІЙНИХ ОЛІЙ

V. Onyskiv, O. Pokotylo

PROPERTIES AND FAT ACID COMPOSITION OF UNTRADITIONAL OILS

Останнім часом набуває широкої популярності добування олії з нетрадиційної сировини. До таких олій відносять олії із зародків пшениці, конопляна, лляна, кісточок гранату, винограду, вишень, томатів, кавових зерен, амаранту та багато інших.

Олія із зародків пшениці одержують методом низькотемпературної екстракції. Вона має від світло-жовтого до темно-оранжевого кольору. Така олія є сильним природнім джерелом вітаміну Е (до 1200 мг%), який представлений в найбільш активній формі альфа-токоферолу – близько 70%. Також присутні поліненасичені жирні кислоти, вітаміни групи В, вітаміни А, D, РР, пантоєнова кислота, фолієва кислота, мікроелементи – цинк, залізо, калій, сірка, фосфор, каротиноїди, лецитин, метіонін, фітостерини, сквален. Дана олія позитивно впливає на фізичну та психічну працездатність, стимулює скорочувальну функцію міокарда, використовується в комплексному лікуванні хворих на захворювання органів травлення, нормалізує ендокринний баланс. Олія з конопляного насіння – джерело цінного білка і містить всі двадцять амінокислот, включаючи дев'ять незамінних амінокислот. Також, конопляна олія містить вітаміни А, В1, В2, В3, В6, С, D, і Е. Але унікальною властивістю конопляної олії є найбільш оптимальне співвідношення двох есенціальних жирних кислот (EFA) омега-3 (LNA) і омега-6 кислот (LA) – 1:3 – 46% лінолевої кислоти і 28% ліноленової. Жирнокислотний склад: 20-28% – омега-3, 4-5% – гамма-лінолева кислота, 11-14% - олеїнова кислота, 45-55% – омега-6, 6-7% - пальмітинова кислота, 1-2% - стеаринова кислота.

Успішно використовується в медицині та фармакології олія з гранатових кісточок. Лікувальні властивості гранатової олії пов'язані з унікальним жирнокислотним складом в поєднанні з великим вмістом токоферолів (272 мг/100г), β-систостеролом, стигмастеролом та кампастеролом. Основним компонентом є так звана гранатова кислота (punicic acid) – 65-85%. Жирнокислотний склад її наступний: пальмітинова кислота – 3 – 3,83%, стеаринова кислота – 1,6-2,38 %, олеїнова кислота – 4,7-5,48%, лінолева кислота – 4,98-7,74%. Олія з гранатових кісточок є сильним антиоксидантом, запобігає запальним процесам, сповільнює процес розвитку ракових пухлин. В косметичці використовують для відновлення тургору шкіри та запобігає утворенню зморшок, а також має ранозаживлюючу дію.

Своїми властивостями науковців зацікавила олія із кавових зерен, але швидше як косметичний засіб, у аромотерапії та парфумерії. Кавова олія має властивість захисту шкіри від шкідливого впливу сонячних променів. Жирнокислотний склад: пальмітинова кислота – 33,7-34,5%, стеаринова кислота – 8,9-9,1%, лінолева кислота – 40,3 – 41,0%, ліноленова кислота – 1,0-1,1%, олеїнова кислота – 10,2-10,4%. Відмінною властивістю кавової олії є високий вміст дитерпенових ефірів. Вона сприяє виробленню еластину і підтримці необхідної кількості внутрішньоклітинної рідини, сприяє вирівнюванню і зміцненню тканин шкіри, усуваючи такі застійні явища, як набряки і накопичення токсинів. В харчовій промисловості такі олії використовують мало через їх дороговизну та дефіцит, а більше застосовують в медицині, фармації та косметології.

УДК 577.112.083/122.2

В. Юкало, докт. біол. наук, проф., Л. Сторож, М. Штокало, Т. Шафранська,
Н. Кушнірук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПАНКРЕАТИНУ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ КАЗОФОСФОПЕПТИДІВ

V. Yukalo, L. Storozh, M. Shtokalo, T. Shafrans'ka., N. Kushniruk
DETECTING OF THE PANCREATIN CONCENTRATION FOR OBTAINING
CASOPHOSPHOPEPTIDES

Казофосфопептиди відносяться до природних біоактивних фосфопептидів, які утворюються у процесі розщеплення казеїнів у шлунково-кишковому тракті ссавців. Вони беруть участь у процесах засвоєння іонів двовалентних металів, а саме кальцію, феруму, цинку, магнію. Аналіз первинної структури попередників фосфопептидів показав, що залежно від використаних протеолітичних ензимних препаратів можна отримати фосфопептиди з різною біологічною активністю. Ми припускаємо, що фізіологічно найефективнішими є фосфопептиди, отримані за дії природних травних протеаз в умовах, подібних до умов у шлунково-кишковому тракті. При цьому величина фосфопептидів може залежати від співвідношення «ензим:субстрат».

Метою нашої роботи є визначення співвідношення «панкреатин:загальний казеїн» для отримання природних казофосфопептидів.

Для дослідження використовували загальний казеїн, виділений переосадженням в ізоелектричній точці в умовах інактивації природних протеаз. Склад казеїну аналізували електрофорезом в поліакриламідному гелі. Концентрацію білків визначали спектрофотометрично. Фосфопептиди виділяли осадженням етанолом за присутності іонів кальцію. Результати визначення виходу фосфопептидів при різних співвідношеннях «панкреатин: загальний казеїн», показані на рис.1.

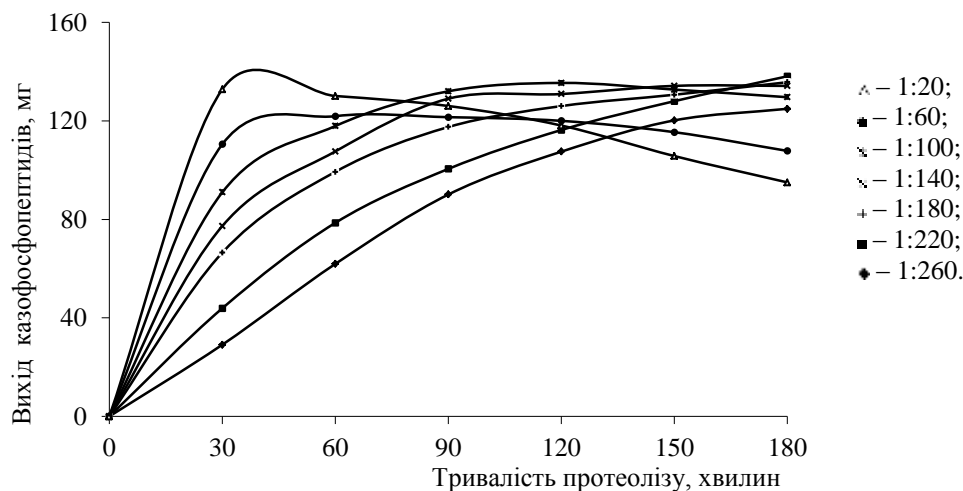


Рис. 1. Залежність виходу фосфопептидів при протеолізі казеїнового субстрату за різних співвідношень «ензим:субстрат»

В результаті проведених досліджень було встановлено, що при використанні для протеолізу співвідношень «панкреатин: загальний казеїн» в діапазоні від 1:100 до 1:140 при температурі 37°C і значенні рН 7,9 можна отримати високий вихід казеїнових фосфопептидів, які за своїм молекулярно-масовим розподілом подібні до відомих біологічно активних фосфопептидів.

УДК 664.8.030

Н. Юськів; М. Кухтин, докт. вет. наук, професор

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ КОНСЕРВАНТІВ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

N. Uskiv, M. Kuhtyn

THE USE OF PRESERVATIVES IN FOOD

На сьогоднішній день в суспільстві значною популярністю користується консервована продукція. За її наявності населення має можливість споживати овочі і фрукти, які мають короткий термін зберігання протягом цілого року. До одних з основних методів консервування належить хімічний метод, який базується на використанні консервантів.

Консерванти — [речовини](#), які збільшують термін зберігання [харчових](#) продуктів шляхом захисту їх від [мікробіологічного](#) псування, зупиняють процеси розкладання, а також знижують активність метаболічних процесів.

Основною метою використання консервантів є збільшення терміну зберігання консервованих продуктів і сировини, запобігання псуванню сировини в процесі технологічної переробки.

До числа хімічних консервантів, які найбільш широко використовуються в харчовій промисловості як протимікробні засоби, відносяться кухонна сіль, нітрит натрію, цукри, хлористий кальцій, бензоати (бензоат натрію), сорбати (сорбінова кислота або сорбат калію), пропіонати (пропіонат натрію або кальцію), оцтова, молочна, лимонна, аскорбінова та інші кислоти і їх солі.

При виборі консерванту враховують його концентрацію, тривалість дії, можливість одночасної поразки більшої кількості мікроорганізмів. Щоб створити консерванти з розширеним "спектром дії" необхідно знати причини відмирання мікроорганізмів під дією того чи іншого консерванту.

Загальні вимоги до консервантів, які пред'являються сучасної харчовою промисловістю, такі: вони повинні бути ефективними в невеликих кількостях; бути нешкідливими для організму людини (в обсязі вноситься дози) або легко віддалятися з продукту перед його вживанням у їжу; не вступати в хімічну реакцію з [матеріалами](#), з яких виготовлені обладнання або тара; не знижувати харчової цінності продуктів і не надавати їм стороннього, небажаного присмаку і запаху. Хоча в деяких випадках консервант якраз додає продуктам бажані смакові якості, як, наприклад, оцет при маринуванні або виготовленні соусів.

Одним з найбільш поширених консервантів є сорбінова кислота, яку використовують в консервній промисловості. Сорбінова кислота являє собою білий порошок без смаку і запаху. У будь-яких концентраціях не змінює органолептичних властивостей (смаку, запаху, кольору і консистенції). Кип'ятити з продуктами через її низьку плинності можна. Використовують при консервуванні в кислих середовищах. У некислих середовищах в будь-яких концентраціях не діє. Готові вироби можуть містити не більше 0,05% сорбінової кислоти.

Секція: ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ
Керівники: проф. Т. Вітенько, проф. І. Стадник
Вчений секретар: доц. О. Лясота

УДК.664.64

В. Войтюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ЗАМІШУВАННЯ ТІСТА У ТІСТОМІСИЛЬНИХ МАШИНАХ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ

V. Voytyuk

FEATURES KNEADING DOUGH MIXER IN BATCH

Заміс тіста – важлива технологічна операція, від якої значною мірою залежить подальший хід технологічного процесу і якість хліба. Виготовлення тіста є центральною ланкою, що формує якісні показники кінцевої продукції і являється якісно формуючою операцією, що визначає подальший хід технологічного процесу

Існують два способи приготування тіста - порційний і безперервний. При порційному тестоприготуванні застосовують тістомісильні машини періодичної дії зі стаціонарно закріпленими або підкатними діжами. Тісто в цих тістомісах замішують окремими порціями через певні інтервали. При безперервному способі приготування тіста застосовують тістомісильні машини безперервної дії. У цих машинах заміс тіста відбувається одночасно на всіх стадіях і ділянках, по яких воно просувається, і виходить з тістоміса безперервним потоком.

В процесі замісу тіста підвищується його температура, оскільки механічна енергія замісу частково переходить в теплову, що в початковій стадії замісу прискорює формування тіста. При роботі на тихохідних машинах (з частотою обертання місильного органу 25-40 об/хв) підвищення температури тесту при замісі практичного значення не має. Однак при замісі тіста на швидкохідних машинах виділяється велика кількість тепла, що веде до посилення гідролітичної дії ферментів і може призвести до погіршення фізичних властивостей тіста. Щоб запобігти ці зміни, застосовують штучне охолодження тесту. Для цієї мети корпус тістомісильної машини оснащують водяною сорочкою.

Тістомісильні машини періодичної дії замішують окремі порції тіста через певні проміжки часу (ритм замісу складає 10-30 хв). Порційне приготування тіста відрізняється високою технологічною гнучкістю. В цьому випадку легше регулювати технологічний режим, виправити помилки в замісі і приготуванні тіста, забезпечити двозмінний режим роботи, перейти від виробітку одного виду виробу до іншого. При малій потужності печей або при виробленні широкого асортименту виробів на одній виробничій лінії порційний заміс поки незамінний. Заміс тіста може бути здійснений при різній витраті енергії, тобто здійснено з різною інтенсивністю механічної обробки тіста в місильній машині. При інтенсивному замісі мікромолекули клейковини частково дезагрегуються, але потім їх структура перебудовується за рахунок розриву одних і утворення інших зв'язків, що покращує еластичність тіста.

У цілому технологічний процес енергетичного впливу тістомісильної машини можна представити у вигляді єдиного цілого енергетичного й якісного потоку, розділеного на ділянки, що дає можливість комплексно підійти до вирішення задачі оптимізації енергетичного впливу и режимів роботи тістомісильного обладнання на основі вивчення енергетичних і якісних перетворень в ході технологічного процесу замісу тіста.

Для підвищення ефективності роботи машин при здійсненні кожного етапу технологічного процесу необхідно виконувати контроль якісних показників об'єкту обробки і корегування енергетичного впливу робочого органу.

УДК 637.024

В.Ворошчук канд. техн. наук, М.Шинкарик канд. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРЕВАГИ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ СИРКОВИХ МАС У РОТОРНО-ВИХРОВИХ ЕМУЛЬСОРАХ

V.Voroshchuk M.Shynkaryk

THE ADVANTAGES OF SWEET CREAMED CURDS HEAT CONDITIONING IN ROTOR-VORTEX EMULSIFIERS

Виробництво сиркових мас в апаратах «Штефан» має ряд недоліків, які зокрема стосуються теплової обробки. Нагрівання продукту через теплообмінну сорочку та подачею пари в продукт призводять до перегрівання частини продукту, а встановлені перемішуючі пристрої не забезпечують ефективного перемішування. Використання з цією метою роторно-вихрового емульсора дозволяє забезпечити рівномірність нагрівання та певний час витримування продукту при заданій температурі. В роторно-вихровому емульсорі забезпечується нагрівання продукту до заданої температури, а також його охолодження.

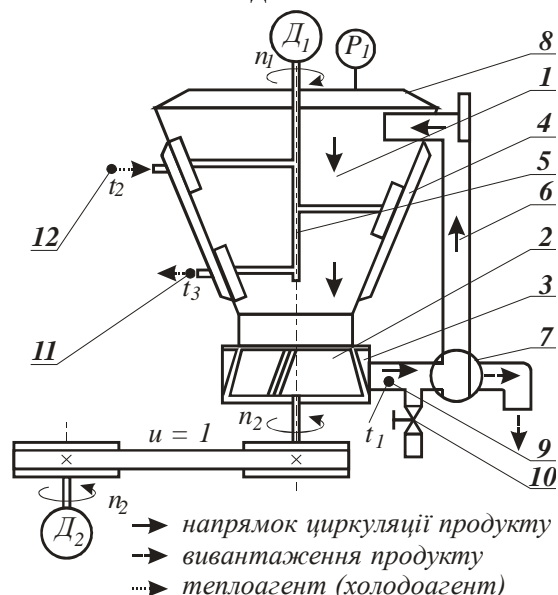


Рис. 1. Експериментальна установка на базі роторно-вихрового емульсора:
 1 - робоча ємкість; 2 - ротор; 3 – статор; 4 - сорочка; 5 - скребкова мішалка; 6 - циркуляційний трубопровід; 7 - триходовий кран; 8 – кришка; 9, 11, 12 – термopара; 10 – відбір проб; Д1, Д2 – електродвигуни; P1 – мановакуумметр.

Теплообмін в роторно-вихровому емульсорі (рис. 1) проходить на поверхні теплообмінна сорочка-продукт шляхом подачі в сорочку пари чи гарячої води у випадку нагрівання або розсолу у випадку охолодження.

Механізм нагрівання продукту наступний: продукт заповнює всю ємкість теплообмінного апарату. Скребкова мішалка перемішує продукт, одночасно очищає поверхню теплообміну. Частина продукту в неперервному режимі роторно-вихровим емульсором транспортується по замкнутому контурі, таким чином забезпечується циркуляція продукту і його перемішування. При цьому протягом перших 20 циклів проходить руйнування структури маси, а нагрів проходить при цілковито зруйнованій структурі. Очевидно, що активну участь в теплообміні приймають шари продукту, які безпосередньо контактують з поверхнею. Як показали попередні експериментальні дослідження, температура продукту на віддалі, більшій, ніж ширина скребка мішалки міняється

досить незначно. Вирівнювання температури проходить через 25...30 циклів циркуляції і таким чином тривалість обробки можна скоротити на 15%. Одночасно можна уникнути перегрівання окремих шарів продукту. Якщо температура продукту по радіусу чаші змінюється на початку обробки досить суттєво, то на виході із роторно-вихрового пристрою вона є стабільною і не змінюється по діаметру труби.

УДК 532.528

Т. Вітенько, докт. техн. наук, професор, Н.Городиський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ І ГІДРОДИНАМІЧНОЇ КАВІТАЦІЇ В СИСТЕМАХ
ТВЕРДЕ-ТІЛО РІДИНА В ПРОЦЕСАХ ЕКСТРАГУВАННЯ**

T. Vitenko, N. Horodyskyi

**INFLUENCE OF ULTRASONIC AND HYDRODYNAMIC CAVITATION IN THE
SYSTEM "SOLID BODY-LIQUID" IN THE PROCESSES OF EXTRACTION**

Ідея використовувати кумулятивної дії кавітаційних бульбашок для інтенсифікації технологічних процесів призвела до створення гідродинамічних і акустичних кавітаційних пристроїв. Технологічні процеси в кавітаційних апаратах базуються на використанні ефектів кавітації, що пов'язані з різними фізико-механічними ефектами, зокрема: ударними хвилями, кумуляцією, автоколиванням, вібротурбулізацією, бародифузиею і теплопередачею, - які виникають при утворенні каверн, їх розпаді і колапсі кавітаційних бульбашок.

Гідродинамічна кавітація може цілеспрямовано створюватися в пристроях різних конструкцій. За умов гідродинамічної кавітації кипіння рідини виникає внаслідок швидкого зниження зовнішнього тиску, що можна забезпечити в апаратах, які широко застосовують у хімічній технології, зокрема механічні мішалки, труби Вентурі. УЗ кавітація - основний ініціатор фізико-хімічних процесів, що виникають в рідині під дією УЗ. Вона реалізується за рахунок трансформації низької щільності енергії УЗ у високу щільність енергії поблизу і всередині газової бульбашки. В ультразвуковій хвилі під час напівперіодів розрідження виникають кавітаційні бульбашки, які різко закриваються після переходу на ділянку підвищеного тиску, породжуючи сильні гідродинамічні збурення в рідині, інтенсивне випромінювання акустичних хвиль. При цьому, в рідині відбувається руйнування поверхонь твердих тіл, що межують з киплячою рідиною.

Зупинемось на кавітаційних явищах в процесах екстрагування. Головна особливість процесу екстрагування з харчової і рослинної сировини полягає в тому, що фізичні властивості сировини значною мірою змінюються в процесі екстрагування, і це чинить істотний вплив на усі стадії процесу. На більшості заводів екстрагування ведеться малоефективними методами, такими як: мацерація, перколяція, настоювання. Мацерація є звичайним замочуванням, при якому відбувається руйнування клітинних стінок рослинної сировини і розчинення речовин, що екстрагуються. Тривалість процесу досягає 14 днів. За перколяції, або проціджування, розчинник просочується через шар подрібненої сировини і "вимиває" цільові компоненти. Основні фізичні явища, що обумовлюють процес є гравітація, в'язкість, адгезія, тертя, осмос, поверхневі, капілярні явища і розчинення. Застосування різних електрофізичних методів (зокрема, кавітації) дає змогу по-новому побудувати технологічний процес, значно прискорити його, підвищити вихід і поліпшити якість продукції.

Застосування ультразвуку прискорює процес екстрагування з сировини, забезпечуючи повніше вилучення діючих речовин. Ультразвукові хвилі, що виникають, створюють знакозмінний тиск і звуковий вітер. У результаті швидше відбувається набрякання матеріалу і розчинення вмісту клітини, збільшується швидкість обтікання частинок сировини, в пограничному дифузійному шарі виникають турбулентні і вихрові потоки. Молекулярна дифузія усередині частинок матеріалу і в пограничному дифузійному шарі практично замінюється на конвективну, що призводить до інтенсифікації масообміну. В результаті кавітації відбувається руйнування клітинних

структур, що прискорює процес переходу діючих речовин в екстрагент за рахунок їх вимивання. Застосування ультразвуку дає змогу отримати вилучення за декілька хвилин. Ефективність використання ультразвуку залежить від параметрів процесу: інтенсивності і експозиції озвучування, вибору екстрагента, співвідношення сировини і екстрагента та ін. Найбільш оптимальна температура при озвучуванні не вище 30-60 С, щоб уникнути утворення бульбашок повітря, що гасять ультразвукові хвилі. Як екстрагент використовують переважно спирто-водні суміші з високою концентрацією етанолу, які інгібують окислювально-відновні процеси, що мають місце в ультразвуковому полі. Для багатьох видів сировини оптимальна інтенсивність ультразвуку (з частотами $2 \times 10^4 - 2 \times 10^8 \text{ c}^{-1}$) знаходиться в інтервалі $1,5 - 2,3 \times 10^4 \text{ Вт/м}^2$.

Ефективність впливу гідродинамічної кавітації на технологічне середовище пояснюється градієнтами тисків (порядку $10^2 - 10^3 \text{ МПа}$), хвилями розрідження-стиснення зумовленими пульсаціями парогазових бульбашок, дією кумулятивних струминок, фазовими переходами, що відбуваються на поверхні бульбашок, пульсацією температури, утворенням турбулентних ділянок. Такий підхід передбачає дискретний розподіл енергії у робочому об'ємі, що стає можливим внаслідок створення умов для генерації великої кількості парових чи парогазових бульбашок. За наявності у рідині твердих чи газових дисперсій інтенсифікується утворення, ріст і сплескування бульбашок, що сприяє рівномірному розподілу енергії по всьому об'єму та раціональному її використанню. Такий підхід передбачає, що дисипація енергії здійснюється безпосередньо біля дисперсної частинки або на її поверхні.

Розглянемо фізичну інтерпретацію механізму впливу гідродинамічної кавітації на процеси хімічної технології: дифузійно-контрольовані, кінетично контрольовані, біологічні, механічні. Під час пульсацій, росту і сплескування кавітаційних бульбашок у рідині в межах кавітаційної ділянки формуються нестационарні потоки, які інтенсифікують конвективне масоперенесення і здійснюють динамічний вплив на тверді частинки. Створюються умови для інтенсифікації зовнішньо-дифузійних процесів у системі тверде тіло – рідина.

У внутрішньо-дифузійних процесах (екстрагування з твердої фази) інтенсифікація процесу насамперед пов'язана зі зміною структури екстрагента та його властивостей. Швидкість цього дифузійного процесу суттєво залежить від компонента, який вилучають, характеру взаємодії інертного твердого носія з компонентом, який екстрагують, структури поруватого матеріалу, а також від умов рівноваги і кінетики процесу.

Порівняння отриманих результатів оброблення системи вода-пористі тіла у гідродинамічному кавітаційному реакторі з результатами ультразвукового оброблення засвідчує, що механізм впливу ультразвукової і гідродинамічної кавітації є однаковим. Хоча спостерігається різниця структури кавітаційної течії. Тому для моделювання процесів і створення нових пристроїв необхідно чітко оцінювати інтенсивність кавітаційної дії в обох випадках, наприклад, за швидкістю кумулятивних мікроструминок. Як правило, це ускладнюється недостатньою кількістю даних стосовно фізико-хімічних змін середовища внаслідок кавітаційного впливу.

УДК 625.503.56

О. Данилюк, канд. техн. наук, доц., І. Данилюк, І. Карпець, А. Вербіцький
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СПОСОБИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА ЗГУЩЕНИХ МОЛОЧНИХ КОНСЕРВІВ

О. Danilyuk, I. Danilyuk, I. Karpez, A. Verbizkiy
THE METHODS OF AUTOMATED PRODUCTION OF CONDENSED MILK

Згущені молочні консерви можна поділити на три підгрупи: основна і найбільш чисельна — це згущені молочні консерви з цукром; згущені молочні консерви без цукру; згущене молоко з фруктозою.

До згущених молочних консервів з цукром відносять: згущене незбиране молоко з цукром, згущене нежирне молоко з цукром, згущені вершки з цукром, згущену маслянку з цукром, згущене незбиране молоко з цукром і смаковими наповнювачами (кавою, какао, цикорієм, пектином, каротином тощо), згущене нежирне молоко з цукром і смаковими наповнювачами, згущені вершки з цукром і смаковими наповнювачами, згущене варене молоко з цукром тощо. До цієї групи можна віднести згущені комбіновані молочні продукти з цукром, збагачені соєю.

Види згущених молочних консервів без цукру (напівфабрикатів) такі: згущене нежирне молоко, згущена маслянка, згущена сироватка.

До третьої підгрупи відносять згущене молоко з цукрозамінником фруктозою.

Згущені молочні консерви поділяють за способами виробництва (періодичний і безперервний), за масовою часткою жиру, видами наповнювачів.

Загальними технологічними операціями виробництва молочних консервів є приймання молока, очищення, охолодження тимчасове резервування, нормалізація, пастеризація та згущення.

Ефективніший процес очищення молока — бактофугування. У бактофугах молоко очищується від мікробних включень. Біологічні забруднення і плазма молока мають різну густину, тому розділяються під дією відцентрових сил у бакто-фугах за частоти обертів 250-300 с.

Сучасні герметичні бактофуги видаляють із молока до 98 % анаеробних і 95 % аеробних спорових мікроорганізмів. У результаті бактофугування молока при температурі 65—75 °С видаляється до 99 % бактерій групи кишкових паличок (БГКП).

Відомі два способи виробництва згущених молочних консервів з цукром: періодичний і безперервний.

В Україні згущені молочні консерви виготовляють періодичним способом (рис.1). Для виробництва згущених молочних консервів періодичним способом молочну суміш згущують у циркуляційних вакуум-випарних установках. Особливостями технології є підготовка і внесення цукрового сиропу та охолодження згущеного молока з цукром у вакуум - кристалізаторах.

Послідовність технологічних операцій виробництва згущеного молока з цукром безперервно-потоким способом використовується на підприємствах теж.

Перевагами цього способу є використання вакуум-апаратів безперервної дії, безсиропне введення цукру, охолодження згущеного молока з цукром у потоці.

Для виробництва згущених молочних консервів з цукром як консервант використовується цукор. Консервувальна дія цукру ґрунтується на підвищенні осмотичного тиску в продукті.

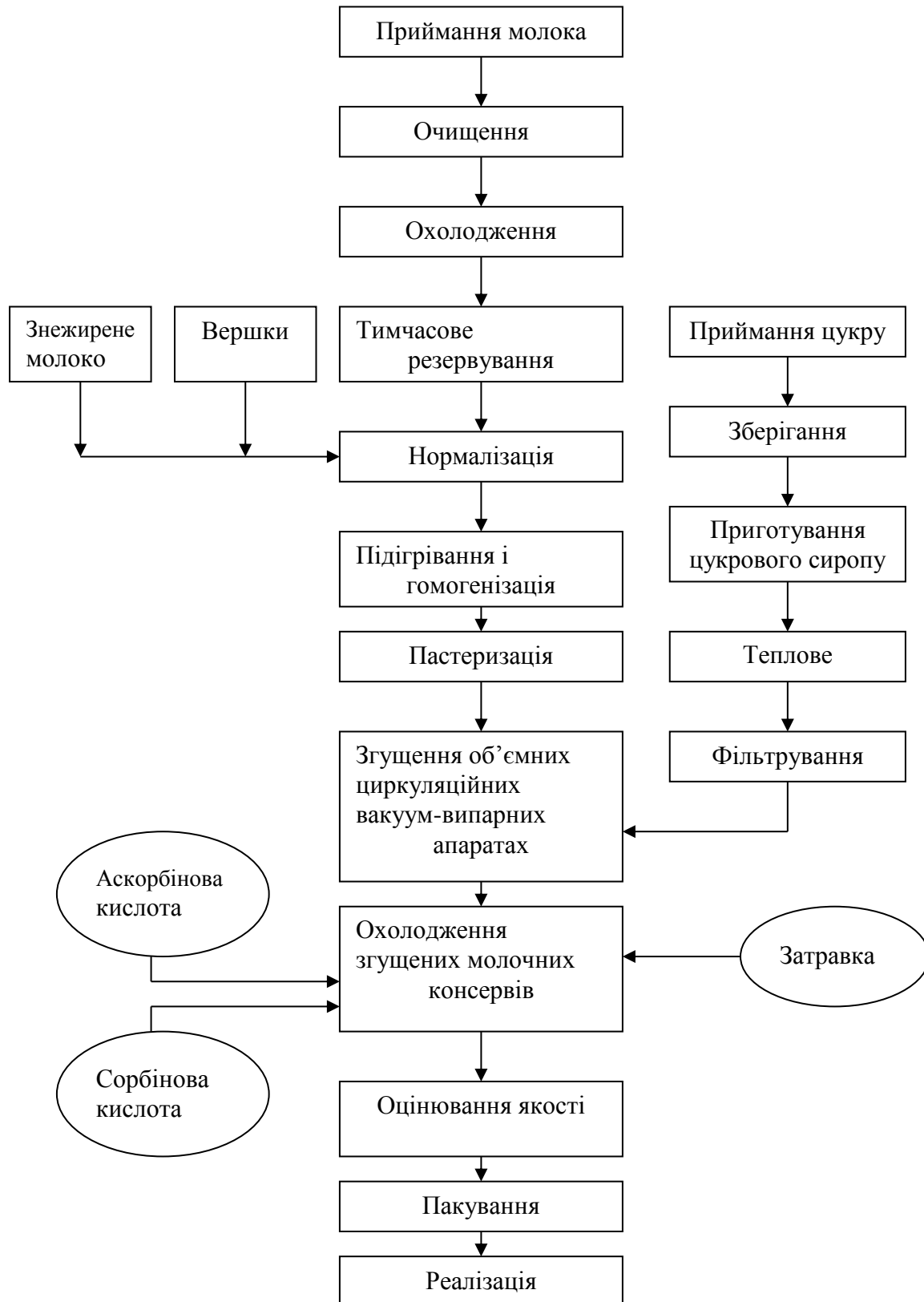


Рисунок 1 – Блок-схема технологічного процесу виробництва згущених молочних консервів з цукром періодичним способом

УДК 66.021.3; 66.08

Т. Зарецька, Т. Вітенько докт. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ АКТИВАЦІЇ ЕКСТРАГЕНТІВ МЕТОДОМ КАВІТАЦІЇ

T.Zaretska, T.Vitenko

EXPERIMENTAL JUSTIFICATION OF EXTRACTORS ACTIVATION PARAMETERS BY CAVITATION

Одним з розповсюджених технологічних процесів, що застосовуються в харчовій, фармацевичній та хімічній промисловостях є процес екстрагування. В умовах сучасної економіки його значення невідомо зростає, що пов'язано з необхідністю створення сучасних ресурсозберігаючих технологій переробки сировини та забезпечення максимального вилучення цільових компонентів.

Як свідчить аналіз процесу екстрагування, його ефективність залежить від ряду чинників: природи і концентрації екстрагенту, рН, температури, структури сировини та ступеня її подрібнення, гідродинамічної ситуації. Очевидно, що основною умовою для інтенсифікації екстракційних процесів є створення таких режимів взаємодії між рослинною сировиною та екстрагентом, які забезпечували б покращення масообміну.

На сьогоднішній день існує багато методів інтенсифікації екстракційних процесів спрямованих на зменшення тривалості процесу та збільшення вилучень цільових компонентів. Велика увага приділяється застосуванню нетрадиційних методів впливу на систему «тверде тіло – рідина», які передбачають різні фізичні впливи: СВЧ-хвилі, електроіскрові розряди, низькочастотні коливання, магнітне оброблення, ультразвукова та гідродинамічна кавітація тощо.

Серед їхнього числа попереднє оброблення екстрагенту у гідродинамічних кавітаційних пристроях може вважатись одним із перспективних методів інтенсифікації. Одним із пояснень інтенсифікуючої дії гідродинамічної кавітації на екстрагент може бути гідроімпульсний вплив під час його оброблення, що призводить до зміни його структури та фізико-хімічних властивостей: в'язкості, поверхневого натягу, електричного опору, водневого показника рН, температури та ініціювання хімічних реакцій. За таких умов кавітаційно оброблений екстрагент збагачується достатньою кількістю мономерних активних молекул. Як наслідок спостерігається покращення їхньої мобільності та рухливості (активація).

Аналіз експериментальних результатів екстрагування флаваноїдів з рослинної сировини за умови активації екстрагенту засвідчив зменшення тривалості процесу екстрагування, швидше досягнення рівноважної концентрації та зростання значень коефіцієнтів внутрішньої дифузії у порівнянні з екстрагуванням за звичайних умов. Зміна поверхневого натягу підтверджується результатами дослідів щодо зміни границі змочування у капілярах з часом за умови використання обробленого екстрагенту.

Окремим свідченням утворення радикальних продуктів та ініціювання хімічних реакцій в екстрагенті під впливом гідродинамічної кавітації є тестова реакція окиснення йодистого калію. Збуджені молекули води, радикали водню, радикали гідроксилу, іони водню, гідроксильні іони, молекули водню і пероксиду водню окислюють розчин KI, внаслідок чого виділяється молекулярний йод.

Дослідження на предмет водного показника рН показують зміни його значень, що є результатом дегазації CO₂, руйнування водневих зв'язків між молекулами води й протікання хімічних процесів в екстрагенті під час його активації.

Як показали дослідження характер таких змін (зміна рН, накопичення йоду) у екстрагенті під впливом гідродинамічної кавітації неоднозначний і залежить від кількості введеної енергії, мірою якої в даному випадку є число кавітації, що потребує ґрунтовних досліджень.

УДК 637.13

Н. Зварич, канд. техн. наук, доцент, С. Линва, магістр

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя

ПАРАМЕТРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СЕПАРУВАННЯ МОЛОКА

N. Zvarych, S. Lynva

PARAMETRS THAT AFECT TO THE EFFICIENCY OF MILK SEPARATION

Сучасна промислова переробка молока – це складний комплекс взаємопов’язаних хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, біотехнологічних, теплофізичних та інших трудомістких і специфічних технологічних процесів. При цьому важливо максимально зберегти харчову та біологічну цінність компонентів сировини в молочних продуктах, які виготовляються.

Механічна обробка молока використовується для його розділення на фракції, підвищення гомогенності та однорідності жирової фази в молоці. Сепарування є основною технологічною операцією механічної обробки. Суть сепарування полягає в тому, що під дією відцентрової сили з потоку молока відділяється жирова фаза. Чим менше жиру залишається в молоці, тим вищий ефект сепарування. Швидкість відділення жирової фази з молока залежить від конструктивних особливостей сепаратора, кутової швидкості барабана, діаметра барабана, розмірів жирових кульок, та ступеня їх дисперсності, густини розділювальних фракцій та в’язкості молока. Також на ефективність відділення жирової фази впливають чистота молока, кислотність, особливості кількісного та якісного складу, порода корів та інші властивості.

Збільшення кутової швидкості обертання барабана сепаратора є ефективним для збільшення швидкості відділення жирової фази з молока. Але вимоги міцності конструкції, надійності, безпеки, зносостійкості, збільшення втрат на тертя, конструктивні труднощі обмежують збільшення кутової швидкості. Сучасні сепаратори працюють при швидкостях 100-150 с⁻¹.

Залежність ефективності сепарування від вмісту жиру в молоці, розмірів та дисперсності жирових кульок проявляється в тому, що чим крупніші кульки, тим швидше вони відділяються. Механічна та теплова дія на молоко приводить до перерозподілу в ньому жирових кульок. Тому необхідно зберігати вихідні розміри жирових кульок і виключати механічну дію на молоко до його сепарування при транспортуванні насосами, перемішуванні, охолодженні, нагріванні, пастеризації тощо.

Швидкість відділення жирових кульок обернено пропорційна в’язкості молока, яка залежить від температури. Рекомендована температура молока при сепаруванні становить 35-45 °С. Також використовується і жорсткіший температурний режим сепарування – 60-90 °С. Він доцільний для отримання високо жирних вершків з масовою часткою жиру до 82%. Чистота та кислотність молока також суттєво впливають на ефективність його знежирювання. Сепарування забрудненого молока з підвищеною кислотністю приводить до швидкого заповнення шламового простору барабана сепаратора, периферійної частини тарілок та частково між тарілкового простору, що порушує рух молока та погіршує його знежирення. Для сепарування слід використовувати очищене молоко кислотністю не більше 20°Т.

Література

1. Машкін М.І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів/ М.І. Машкін, Н.М. Париш/Навчальне видання: - К.: Вища освіта, 2006. – 351с.
2. Бредихин С.Е. Технология и техника переработки молока/ С.Е.Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин/ - М.: Колос, 2003. – 400с.

УДК 637.024

Н. Калим

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИМОГИ ДО ПРЕСУВАННЯ СИРІВ

N. Kalym

REQUIREMENTS FOR PRESSING CHEESE

Сири виробляють різноманітної форми: кулясті, брускові, циліндричні та ін. Зі зміною форми сиру змінюється і його питома (на одиницю маси) поверхня. Від питомої поверхні залежать і усушка сиру, а також вплив температури на процеси дозрівання.

Ущільнення сирної маси під час формувань впливає на формування рисунка сиру. Чим щільніша маса, чим менші проміжки між зернами і чим їх менше, тим більший і правильний отримується рисунок сиру. Щоб у результаті формування отримати більш щільну сирну масу, необхідно вберегти її від охолодження, при якому сирні зерна швидко грубіють і втрачають клейкість. Такі зерна погано деформуються, тому укладаються нещільно, не злипаються, і між ними залишається сироватка. При швидкому охолодженні маси сироватка виділяється повільно внаслідок підвищення в'язкості її і повільного наростання кислотності, погіршується ущільнення маси. Наступним етапом є пресування сиру. Мета пресування - ущільнення сирної маси, видалення залишків вільної (міжзернової) сироватки, утворення добре замкнутого поверхневого шару, надання сиру необхідної форми.

Стадії пресування передують самопресування - витримка сирів у формі протягом 30-60 хв. В цей період триває розвиток молочнокислого процесу в сирній масі із подальшим її зневодненням. Раннє запресовування сиру з великими пресуючими навантаженнями (зокрема швейцарського), а також виключення стадії самопресування або недостатня її тривалість ускладнюють видалення з сирної маси накопиченої в ній міжзернової сироватки. Це відбувається внаслідок утворення при пресуванні сиру ущільненого поверхневого шару. Тому попереднє самопресування, а потім пресування з поступовим збільшенням тиску до необхідного сприяють більш повному видаленню сироватки з сирної маси.

При пресуванні сиру необхідно враховувати тиск, тривалість процесу, умови виділення сироватки - температури сирної маси і приміщення.

Величина тиску на сир залежить від розмірів сиру, його маси, зусилля, яке чиниться на головку сиру, а також від вмісту вологи в сирній масі. Чим більше незв'язної вологи (сироватки) в сирній масі, тим легше вона виділяється і краще ущільнюється сирна маса, і тим меншим має бути тиск. І навпаки, чим менше незв'язної вологи в сирній масі, тим важче вона виділяється й гірше ущільнюється сирна маса, а отже і тим більшим має бути тиск. Пресуванням навіть під великим тиском не можна змінити ступінь набрякання білка, а також видалити сироватку, що знаходиться в найдрібніших капілярах сирної маси.

Видалення сироватки, не пов'язаної з білком, можливо в тому випадку, коли в сирній масі міститься вологи більше тієї кількості, яка зв'язується білком залежно від кислотності, температури сирної маси та інших факторів, що визначають ступінь обводнення білка.

Важливою умовою пресування є збереження температури сирної маси. При швидкому охолодженні сиру під час пресування сповільнюються молочнокислий процес і наростання кислотності, внаслідок цього погіршуються зневоднення сиру, замикання поверхневого шару і ущільнення сиру. Температура приміщення при самопресуванні і пресуванні 16-18 °С.

УДК 637.3

О. Кравець, М. Шинкарик, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ ФІЛЬТРУВАННЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ САМООЧИСНОГО ФІЛЬТРУВАЛЬНОГО ЕЛЕМЕНТА

О. Kravets, M. Shunkaruk

KINETICS OF PROCESS OF FILTRATION OF LACTOSERUM IS AT THE USE OF CLEANSING FILTER ELEMENT

При очистці молочної сироватки важливо забезпечити стабільність процесу фільтрування, тобто забезпечити постійну швидкість фільтрування.

У той же час молочна сироватка характеризується відносно великим вмістом білкової дисперсної фази (1,5-3,0 г/м³), яка в процесі фільтрування утворює стислий осад. За цих умов на кінетику фільтрування молочної сироватки впливають як компресійно-фільтраційні властивості осаду так і закупорювання пор фільтрувальної поверхні і самого осаду в ході процесу фільтрування.

Запропоновано в якості фільтрувального елемента фільтра використовувати циліндричну пружину стиску, розмір зазору між витками якої відповідають розміру найменшої частки білкової дисперсної фази, яку потрібно затримати. Регенерація такого фільтрувального елемента здійснюється шляхом подачі зусилля стиску на пружину, в результаті чого розміри зазорів між окремими витками пружини зменшуються, і частинки, що закупорюють ці зазори, видаляються звідти.

Проведено дослідження кінетики фільтрування молочної сироватки отриманої при виробництві сиру кисломолочного жирністю 9% на фільтрі із запропонованим фільтрувальним елементом.

Для оцінки якості регенерації фільтрувальної поверхні використовували коефіцієнт відновлення фільтрувальних властивостей Φ :

$$\Phi = \frac{v_{\text{рег}}}{v_0}, \quad (1)$$

де $v_{\text{рег}}$ – швидкість фільтрування після регенерації, м/с.

v_0 – швидкість фільтрування в початковий момент часу, м/с.

Встановлено, що регенерація пружного фільтрувального елемента відновлює швидкість фільтрування на 92-94% від її початкового значення. Також слід відмітити,

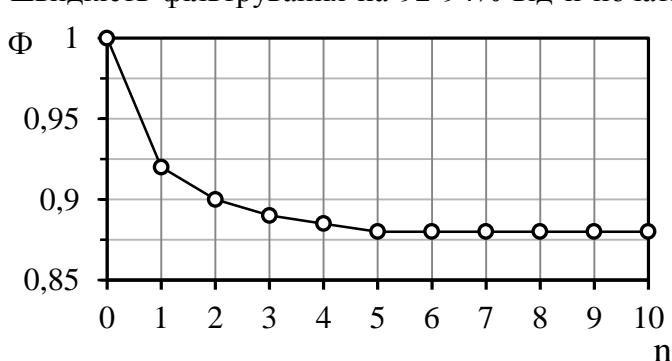


Рис. 1. – Залежність коефіцієнта відновлення фільтрувальних властивостей фільтрувальної поверхні від числа циклів регенерації

ефективну регенерацію одночасно на всій фільтрувальній поверхні.

що зменшення коефіцієнта регенерації при повторних циклах регенерації супроводжує лише перші п'ять циклів, а далі коефіцієнт відновлення фільтрувальних властивостей залишається незмінним і становить 0,88 (рис. 1).

Застосування у фільтрі для очистки молочної сироватки самоочисного фільтрувального елемента дозволяє без зупинки процесу фільтрування здійснювати

УДК 628.511

В. П. Куц, канд. техн. наук, доц., Д. Наворинський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАМІНИ БАТАРЕЙНИХ ЦИКЛОНІВ БЦШ ЦИКЛОНАМИ З ЖАЛЮЗІЙНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ НА ТЕРНОПІЛЬСЬКОМУ КХП

V. Kuts, D. Navorynsky

THE SUBSTANTIATION OF BATTERY CYCLONES REPLACEMENT PRACTICALITY WITH LOUVRE ELEMENTS CYCLONES IN TERNOPIL CONCERN OF BREAD PRODUCTS

Хоч у відцентрово-інерційних пиловловлювачах з жалюзійним відводом повітря вдалось в значній мірі усунути найхарактерніший недолік циклонів - підсмоктування і винесення частинок пилу потоком очищеного повітря, який піднімається, і виходить через вихідну трубу, але їх ефективність, як і ефективність циклонів, зменшується із збільшенням діаметра апарата.

При застосуванні циклонів для очистки значних об'ємів газів без зниження ступеня пиловловлювання встановлюють групу циклонів відносно незначного діаметра, бажано не більше 1000мм. Однак число циклонів в групі обмежується конструктивними міркуваннями; тим самим обмежується і продуктивність установки.

Так, наприклад, для циклонів НДЮГаз типу ЦН-15 гранична продуктивність групи, яка складається із восьми циклонів діаметром 800мм (найбільший діаметр, який рекомендується), при робочих умовах 50000м³/год.

Ця обставина стала передумовою розробки конструкції циклонів, які при незначному діаметрі, тобто придатних для достатньо повного вловлювання мілких фракцій пилу, могли бути об'єднані в батареї більшої продуктивності, ніж групи циклонів.

Подібні циклони, що одержали назву циклонних елементів батарейних циклонів, з діаметром циліндричної частини корпусу від 40 до 250мм почали застосовуватись в техніці пиловловлювання до початку другої світової війни.

На відміну від звичайних циклонів, надання газовому потоку обертового руху, необхідного для виділення пилу, досягається в циклонних елементах батарейного циклона підводом газу в них не тангенціальним патрубком, а наявністю в кожному елементі направляючого пристрою у вигляді гвинта або розетки між корпусом і вихідною трубою. В результаті розміри батарейного циклона (в плані) менші, ніж групи циклонів тієї ж продуктивності.

Іншою перевагою батарейних циклонів є те, що їх циклонні елементи простіші за конструкцією від звичайних циклонів. Їх можна відливати з чавуну, що робить придатними їх для вловлювання абразивного пилу.

Ефективність пиловловлювання батарейних циклонів на рівні ефективності найкращих одиночних циклонів при приблизно однаковому гідравлічному опорі. Однак висота їх в порівнянні з висотою одиночних циклонів однакової продуктивності набагато (приблизно в три рази) менша.

Основним недоліком циклонних елементів батарейних циклонів, так же, як і звичайних циклонів, є турбулізація повітряного потоку при зміні напрямку його руху і винесення ним частини уже виділеного пилу, особливо найдрібніших фракцій з нижньої частини апарата, утворення зон розрідження біля горловини вихідної труби і попадання туди частинок пилу, що рухаються біля корпусу апарата, і які також

виносяться потоком очищеного повітря, яке виходить у вихідну трубу, що знижує ефективність пиловловлювання.

Створення батарейного циклона, в якому замість звичайних циклонних елементів використовуються елементи з жалюзійними решітками, аналогічними тим, що використовуються у відцентрово-інерційних пиловловлювачах з жалюзійним відводом повітря, продиктоване, в першу чергу, прагненням усунути основний недолік цих апаратів - зменшення ефективності пиловловлювання із збільшенням діаметра. З іншого боку, таке рішення повинно усунути і основний недолік циклонних елементів, вказаний вище. Отже, такий шлях вдосконалення пиловловлюючого обладнання, при якому поєднуються принципи відцентрового і жалюзійного розділення пило-газових потоків, виглядає досить перспективним.

Саме ці аргументи прийняті до уваги при виборі варіанту вдосконалення пилоочисного обладнання помольного відділення Тернопільського комбінату хлібопродуктів шляхом заміни встановлених там батарейних циклонів БЦШ-500 на батарейні циклони з жалюзійними елементами тієї ж продуктивності.

Іншим вагомим аргументом доцільності такого рішення є результати експериментальних досліджень батарейного циклона з жалюзійними елементами в лабораторних умовах в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за загальноприйнятою для такого класу пилоочисного обладнання методикою. За результатами цих досліджень були не лише встановлені оптимальні режими роботи таких апаратів, а й досліджений вплив конструктивних і режимних параметрів на основні показники їх роботи – ефективність пиловловлювання і гідравлічний опір.

Оскільки дослідження за стандартною методикою проводились на стандартному кварцовому пилу з медіанним діаметром $\delta_{50}=8\text{мм}$ і густиною $\rho=2650\text{кг/м}^3$, після завершення цих досліджень були проведені дослідження на пилах, що утворюються в умовах реальних виробництв, а отже, відрізняється від стандартного. Серед таких пилів був і пил, що утворюється в помольних відділеннях зернопереробних підприємств.

Крім того, до уваги приймалися результати успішної експлуатації таких апаратів на ряді інших підприємств різних галузей, де умови експлуатації їх були різними.

Ще одним важливим фактором, що позитивно вплинув на рішення використати саме апарати з жалюзійними елементами, є наявність зручної методики розрахунку конструкцій цих апаратів і визначення основних показників їх роботи.

В процесі розробки конструкції апарата постала задача вдосконалення і системи вивантаження із апаратів вловленого пилу. Тому розвантажувальний пристрій дещо відрізняється за конструкцією від пристрою, що використовується в циклонах БЦШ-4.

Таким чином, реалізація запропонованих технічних рішень по вдосконаленню процесу вловлювання пилу в помольному відділенні Тернопільського комбінату хлібопродуктів повинна забезпечити не лише підвищення ефективності пиловловлювання і зменшити обсяги викидів в навколишнє середовище, а й значно скоротити виробничі площі, що займає це обладнання, зменшити затрат на енергетичну складову процесу, покращити умови праці обслуговуючого персоналу.

УДК 628.511

В. Куц, канд.техн.наук, доцент, Г. Паробок

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЛЬ І МІСЦЕ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ З ЖАЛЮЗІЙНИМ ВІДВОДОМ ПОВІТРЯ В СУЧАСНИХ ОЧИСНИХ СИСТЕМАХ

V.Kuts, H. Parobok

THE ROLE AND PLACE OF DUST COLLECTORS WITH LOUVER AIRVENT IN MODERN PURIFICATION SYSTEMS

Хоч відцентрово-інерційні пиловловлювачі з жалюзійним відводом повітря можуть використовуватись як самостійні очисні апарати, в більшості випадків раціональніше використовувати їх як складовий елемент очисних систем, що складаються із декількох очисних апаратів. Причому в цих системах їх краще використовувати на попередніх ступенях перед апаратами тонкої очистки: електрофільтрами, рукавними фільтрами, мокрими пиловловлювачами.

При створенні очисних систем виникає декілька варіантів технічних рішень, і саме тут відчутно постає проблема оптимізації, суть якої полягає в найвигіднішому розподілі технологічного навантаження між ступенями і забезпеченні проведення процесу з максимальною ефективністю і мінімальними затратами.

Оскільки запропоновані пиловловлювачі рекомендується застосовувати в поєднанні з вказаними вище апаратами тонкої очистки, були запропоновані такі апарати тонкої очистки, які можуть бути використані в системах пилоочистки разом із дослідженими апаратами з жалюзійним відводом повітря.

Системи пилоочистки, що складаються із апаратів, що досліджені - жалюзійно-вихровий, батарейний циклон з жалюзійними елементами, циклон з ступеневим відведенням пилу - і апаратів тонкої очистки, повинні в повній мірі відповідати сучасним санітарно-гігієнічним нормам.

Доволі перспективною з точки зору забезпечення найвищої ефективності пиловловлювання і досягнення встановлених норм допустимих викидів в атмосферу є пилоочисна установка, в якій, як перший ступінь очистки може бути використаний будь-який із запропонованих вище пиловловлювачів - жалюзійно-вихровий, батарейний циклон з жалюзійними елементами або циклон із ступеневим відведенням пилу, а як апарат тонкої очистки - апарат для мокрого пиловловлювання .

Метод мокрої очистки газів від пилу є досить простим і водночас доволі ефективним способом обезпилювання і запропонована система дозволить досягти встановлених вимог до концентрації пилу в очищеному повітрі

Щодо областей раціонального застосування створених очисних систем, то їх доцільно застосовувати там, де використовуються системи з сухими циклонами (одиначними і батарейними), наприклад для вловлювання:

- попелу із димових газів котелень, що спалюють тверде паливо; пилу, що виноситься із сушарок;пилу із аспіраційного повітря помольних установок; пилу із вихідних газів агломераційних фабрик; пилу, який виноситься газами із апаратів, в яких проводяться процеси з частинками, що знаходяться в завислому стані (пиловидні каталізатори, псевдозріджені шари і ін.); пилу із повітря пристроїв для переміщення матеріалів пневматичним способом; пилу із відхідних газів обпалювальних печей і в інших випадках.

Дотримання вказаних рекомендацій щодо умов експлуатації і областей раціонального застосування є основою ефективною і стабільною роботи цих систем в реальних умовах цих виробництв.

УДК 504.05

О. Лясота, канд. тех. наук, доц., Н. Зварич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

О.Lyasota

ENVIRONMENTAL COMPONENT OF COMPETITIVENESS OF FOOD INDUSTRY

Забезпечення населення якісними продуктами харчування і підйом конкурентоздатності є актуальними не тільки для України, але й для інших країн. На сьогодні не менш важливим фактором конкурентної стратегії підприємства є здатність до інновацій та заходи, спрямовані на підвищення виробництва екологічно безпечної продукції.

На нашу думку, конкурентоздатною слід вважати харчову продукцію, вироблену з екологічно-чистої сировини, на основі інноваційних, енергозберігаючих технологій.

Здорове харчування набирає оберти і стає також актуальним. За кордоном екологічно чисті продукти коштують в 1,5-3 рази дорожче звичайних. Вимоги до їх виробників там надзвичайно жорсткі. Земля, на якій планується вирощувати екологічно чисту продукцію, повинна протягом трьох років проходити процедуру очищення (лише після цього їй може бути виданий екологічний сертифікат). При виробництві забороняється використовувати хімічні і мінеральні добрива, а також генетично модифіковані культури.

Україна має власний, міжнародно визнаний знак маркування продукції "Екологічно чисто і безпечно". Сьогодні майже на всіх продуктах споживання, в тому числі і харчової промисловості, товаровиробники ставлять знак «без генетично-модифікованих організмів», але відсутність правового регулювання призводить до того, що підприємства наносять його на продукцію, не пройшовши сертифікацію і не маючи дозвільних документів. У таких умовах, коли будь-який виробник може оголосити свій продукт «екологічним», не несучи за це ніякої відповідальності, рівень довіри до різноманітних систем екомаркування прямує до нуля.

Отже до завдань розвитку харчової промисловості для утвердження її позицій як конкурентоспроможної галузі промислового виробництва, слід віднести:

- удосконалення чинного законодавства та його дотримання стосовно гарантування захисту прав споживачів, підвищення безпеки продовольчих товарів в зв'язку з використанням штучних замінників;
- розроблення нових нормативних актів та удосконалення, із використанням провідного зарубіжного досвіду, вже існуючих, що спрямовані на захист вітчизняного виробника харчових продуктів;
- оновлення матеріального устаткування та технічного забезпечення підприємств харчової промисловості.

Головним резервом насичення внутрішнього ринку продуктами й розширення їх експорту є поліпшення використання наявних ресурсів господарств і біокліматичного потенціалу України завдяки впровадженню інтенсивних ресурсозберігаючих технологій, поглибленню спеціалізації виробництва, удосконаленню розміщення культур, поліпшенню структури посівних площ, розширенню переробки і зберігання продукції в місцях її вирощування, а також у результаті перебудови структури виробництва на ресурсоощадний, особливо енергоощадний тип відтворення.

УДК 621.914

О. Лясота канд. тех. наук, доц., Ю. Лозовський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА НА ВАЛЬЦЬОВИХ ВЕРСТАТАХ

O. Lyasota, Y. Lozovskiy

ANALYSIS OF GRINDING PROCESS IN GRAIN ROLLER MILL

Одним із головних процесів у виготовленні борошна є процес подрібнення, оскільки сорт і якість борошна визначається саме цим етапом виробництва.

Помели класифікують за наступними ознаками кратність подрібнення зерна (разові, повторні), розвиненість помелу в цілому, розвиненість процесу збагачення крупок, прості та складні, сортові (одно-, дво-, багатосортні та ін.)

Процес одержання борошна можна розглядати як послідовний багаторазовий процес відокремлення центральної частини - ендосперму від оболонки.

Помел здійснюють у два етапи: 1 - дертьовий процес; 2 - розмельний процес.

Головним завданням дертьового процесу є знімання оболонки і отримання крупок. На стадії розмельного процесу отримані крупки здрібнюють до розмірів, що відповідають вимогам розміру часток борошна залежно від виду помелу.

Робочим органом вальцьового верстата при дертьовому процесі є чавунні вальці, які мають сталеве покриття. Валки обертаються назустріч один одному з різними швидкостями, які відносяться як 1:1,5; 1:2; 1:2,5 і ін. Відстань між вальцями змінюється залежно від помелу (величина зазору). На першій системі, на яку надходить ціле зерно, вона максимальна, потім поступово зменшується. Поверхня вальців має рифлі, глибина яких від першої до наступних систем також зменшується, а також може мати різне взаємне розташування рифлів (рис.1).

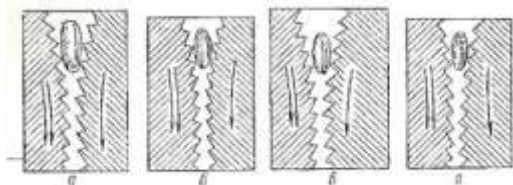


Рисунок 1. Варіанти взаємного розміщення рифлів на вальцях: а) вістря по вістря; б) спинка по вістря; в) спинка по спинці; г) вістря по спинці.

Через те, що вальці у дертьових системах обертаються з різною швидкістю, зерно між валками не розплющується, а ніби розгортається навколо своєї осі, при цьому з зерна знімається оболонка, а утворення дрібних часток мінімальне. Валки розмельних систем не мають рифлів і обертаються з однаковою швидкістю. На цих системах проводять здрібнення часток ендосперму до розміру часток борошна.

Розмельювання крупок здійснюють на вальцьових верстатах, в яких використовуються вальці з гладкою шліфованою поверхнею та сита з розмірами отворів, відповідними розмірам частинок борошна. На перших розмельних системах переробляють крупки з найменшою кількістю оболонки і отримують борошно вищої якості. На наступних системах ведуть помел часток, які не здрібнені на перших розмельних системах, і продуктів, які мають оболонки, при цьому отримують борошно I та II гатунків. Формування сортів борошна здійснюють дозуванням окремих потоків на всіх етапах утворення борошна за зольністю (вищий сорт - 0,5 %, перший - 0,75, другий - 1,25 %). Контроль борошна, що утворюється на різних етапах розмельного відділення, здійснюють на розсійниках за сортами.

УДК 637.024

О. Сагайдак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ФАСУВАННЯ ГАЗОВАНИХ НАПОЇВ

О. Sagaydak

THE DEVELOPMENT ANALYSIS OF EFFERVESCENT BEVERAGES PACKAGING TECHNOLOGIES

Розвиток технологій фасування газованих напоїв вказує на виражену тенденцію підвищення тиску в цьому процесі. Очевидно, що однією з причин цієї тенденції є прагнення до зниження енергетичних витрат, і ведучі машинобудівні фірми світу вже освоїли випуск сатураторів та фасувального обладнання, розрахованих на роботу з тиском до 0,7 МПа. Реалізація таких напрямків, однак має і певні застереги. До числа останніх належить можливе спінювання напоїв після розгерметизації пляшок, а також зростання витрат склотари і продукції через збільшення тиску фасування. Проте вивчення досвіду експлуатації обладнання для фасування і закорковування газованих напоїв та аналіз теоретичних положень дозволяє констатувати наступне.

- У багатьох випадках має місце спінювання напою в упаковці під час фасування. Утворювана піна заповнює верхню частину пляшки і потрапляє в газовідвідні канали, видалення газової фази уповільнюється (або припиняється) і упаковка після фасувального автомата лишається недозаповненою. Такі випадки є характерними у виробництві пива і, певною мірою, для виробництв газованих вин.

- У сучасних технологіях підготовки склотари до фасування не передбачається її охолодження до температур хоча б наближених до температури напоїв, що фасуються. Різниця їх температур може досягати 15-20°C і є причиною спінювання напоїв під час фасування та виникнення додаткових термічних напружень в пляшках.

- Фасування охолоджених напоїв призводить до суттєвої різниці температур між упаковками та повітрям в цеху і в результаті переходу останнього через точку роси пляшки зволожуються, що викликає складності їх подальшого оформлення.

Отже, підвищення температури фасування напоїв, крім зниження енергетичних витрат на охолодження, одночасно приводить до зменшення різниці температур напоїв та пляшок до 5-10°C. Це покращує умови фасування. Однак виникає підвищення напружень в склотарі через підвищення тиску і зростає загроза вспінювання напоїв після розгерметизації. Оскільки досліджувані явища та параметри системи мають як негативні, так і позитивні наслідки, то вибір таких параметрів є оптимізаційним завданням. Узагальнення проблем, пов'язаних з особливостями фасування газованих напоїв, дозволяє сформулювати важливість оцінки таких факторів впливу, як:

- Фізико-хімічні властивості напою;
- Гідродинамічні режими передавання напою з витратного резервуару до фасувального автомата;
- Тиск у витратному резервуарі фасувального автомата та парціальний тиск двооксиду вуглецю;
- Температура напою, при якій відбувається фасування, та температура пляшок, що подаються на цю операцію;
- Час перебування пляшок в розгерметизованому стані.

Вказані параметри можуть бути об'єктом дослідження при визначенні раціональних параметрів процесу.

УДК 664.653.1

І. Стадник, А. Деркач

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

НАПРЯМОК РОЗВИТКУ НАГНІТАЛЬНИХ ВАЛКІВ

I. Stadnyk, A. Derkach

THE WAY OF FORCING MOULD DEVELOPMENT

Валкові нагнітачі застосовуються на багатьох обладнаннях хлібопекарської та кондитерської галузей. В основному вони призначені для нагнітання та переробки пшеничного тіста. Основний недолік їх полягає в тому, що продуктивність і робочий тиск, створюваний в зоні нагнітання, значною мірою залежать від температури і властивостей тіста.

Хоча процес нагнітання тіста за допомогою валків на перший погляд є простим, але побудова його математичної моделі і пошук основних розрахунків досить складний. Сьогодні є ряд рішень щодо вказаної задачі. Вони базуються на спрощенні дійсного процесу і не враховують впливу еластично-в'язкої і пластичної структури тіста і дії на неї коливань тиску.

В роботі В.А. Памфілова та С.О. Мачихіна досліджено вплив кутів живлення на продуктивність валкового нагнітача і встановлено, що вона зростає при збільшенні кута від 0 до 30°. Подальше його збільшення на продуктивність не впливає.

На підставі експериментів проведених науковцями [1] встановлено, що для хлібного тіста з пшеничного борошна першого гатунку щілина між валками повинна дорівнювати 10-15 мм при діаметрі нагнітальних валків 160 мм, а для бубличних машин 20 мм. При зміні частоти обертання живильних валків продуктивність зростає значно скоріше, ніж тиск.

Форма рифлів валків може бути різною. Однак при всьому їхньому розмаїтті можна виділити такі основні напрямки їх подальшого конструктивного проектування.

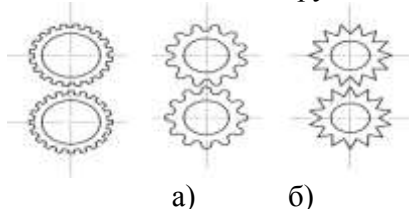


Рис. Схеми можливих форм робочої поверхні валків.

Валки будь якого профілю характеризуються зовнішнім D_3 і внутрішнім d_b діаметрами, висотою рифлів $h=(D_3 - d_b)d$, числом рифлів z , кроком рифлів по дузі t_z та хорді t_x , заокруглення вершин рифлів r_p і западин r_3 , робочою довжиною валків L [2].

Валки рис. (а) характеризуються малим радіусом заокруглення вершин рифлів та малим радіусом заокруглення западин (існуючі). Валки (б) характеризуються плавними обрисами профілю та відносно малою висотою рифлів у порівнянні з їх кроком. Гострогранні профілі (в) характеризуються плоскими гранями рифлів і малим радіусом заокруглення вершин і западин.

Валки всіх зазначених типів можуть бути прямого і гвинтового напрямку рифлів у здовж твірної циліндра.

Література:

1. Лісовенко О.Т. Процеси та машини для замішування тіста/монографія.- ТНТУ, 2011.- 215с.
2. Смирнов Б.Н. Кузнецов Г.К. Проектирование машин первичной обработки лубяных волокон/ Учебное пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 1967.-262с.

УДК 664.653.1

І. Стадник, В. Чук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ В ХЛІБОПЕКАРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

I. Stadnyk, V. Chuk

THE USAGE OF SECONDARY ENERGY RESOURCES IN BAKER INDUSTRY

Хлібопекарська промисловість використовує приблизно 60% теплової енергії на випікання хлібобулочних виробів, 40% на гаряче водопостачання, опалення, вентиляцію, і другі виробничі потреби. Враховуючи те, що більшість хлібозаводів і пекарень обладнані печами провідних виробників європейських країн, де тепла енергія вихідних газів складає 250 С. Ця температура може бути використана споживачами тепла низького потенціалу – на гаряче водопостачання опалення і вентиляцію. Найбільш цілеспрямовано це застосування можна використати на печах які працюють на газовому паливі, так як вихідні гази не мають сірчаних сполук, які можуть викликати корозію.

Для використання теплової енергії вихідних газів на гаряче водопостачання, опалення і вентиляцію економайзерні установки необхідно робити з постійною циркуляцією по замкнутому контурі трубопроводів між економайзером та теплоспоживачами. Найбільш придатною економайзерною установкою є теплообмінник із безпосереднім контактом вихідних газів з водою (рис.1)

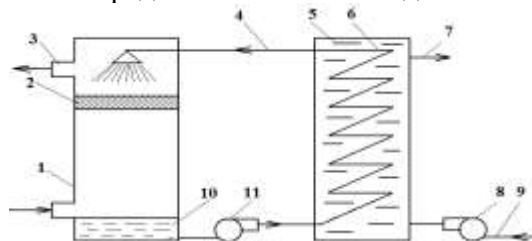


Рисунок 1. Схема установки: 1 – гарячі гази від печі; 2 – насадка; 3 – відпрацьовані гази від економайзера; 4 – трубопровід подачі води; 5 – теплообмінник; 6 – змійовик; 7 – розхід гарячої води; 8 – повернення води від споживачів; 9,10 – циркуляційні насоси; 11 – піддон гарячої води

В такій конструкції теплообмінника можливе повне охолодження вихідних газів із конденсацією вологи з них та використання теплоти пароутворення. Недоліки даної установки – це додаткове встановлення циркуляційного насосу та встановлення економайзера на кожну ніч, так як може виникнути коливання режиму горіння і роботи печі в цілому. Простіший варіант це економайзер, який має байпас, за допомогою якого можна регулювати температуру газів, які проходять через калорифер і відводити їх поза калорифером (рис.2).

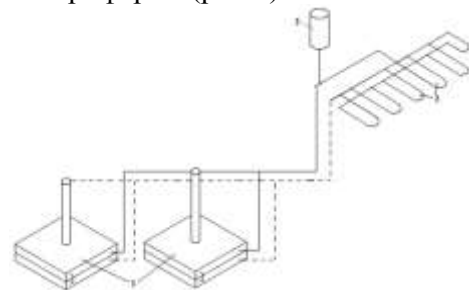


Рисунок 2. Схема розміщення змійовика в баку гарячого водопостачання і циркуляційних трубопроводів. 1 – калорифери; 2 – розширювальний бачок; 3 – змійовик. 4 – циркуляційний водопровід

Тяга передбачена в даному випадку природна або при допомозі вентилятора. По першому варіанту економайзери встановлюються у вертикальній димовій трубі, яку необхідно збільшити на 7м, щоб забезпечити природну тягу. По другому варіанту для забезпечення тяги необхідно використовувати вентилятор Ц4-70. Згідно економічних розрахунків, строк окупності затрат на виготовлення установки – менше року. При цьому скорочується розхід газу на нагрів води. Ця економія складає 23% спалюваного газу в печі БН-25 протягом року.

УДК 664.653.1

І. Стадник, М. Коневич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ШЛЯХИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ЗАМІШУВАННІ ТІСТА

I. Stadnyk, M. Konevych

THE WAYS OF EFFECTIVE USAGE AND ENERGY COSTS REDUCTION AT KNEADING

Одним із ефективних методів прискорення процесу дозрівання тіста і покращення якості хлібобулочних виробів є посилена механічна обробка тіста при замішуванні, що дозволяє вплинути на його структуру і фізико-хімічні показники. Серед робіт, присвячених покращенню традиційних технологій і створення нових енерго- та ресурсозберігаючих виробництв, значна увага приділяється інтенсивному процесу замішування тіста.

Для скорочення тривалості процесу приготування тіста, існує багато різних рішень, які ґрунтуються на біохімічних способах інтенсифікації дозрівання тіста шляхом стимулювання процесу бродіння, а також і на їх комбінації з фізичними методами впливу на тісто. Одним із таких способів є застосування інтенсивної механічної обробки тіста і використання нових швидкохідних тістомісильних машин, які сприяють скороченню часу проходження процесу.

Ряд винахідників відмічають значний вплив чистоти обертання місильних органів на інтенсивність замішування і якість готової продукції. По їх даних, при замішуванні, існує критичне значення швидкості і рівень витраченої енергії. Критичний рівень витраченої енергії вони вважають таке значення, при якому заміс тіста продовжують до одержання максимальної консистенції тіста; критичною швидкістю – частоту обертання місильних органів, при яких досягається оптимум питомої роботи (40 Дж/кг тіста для борошна із середніми хлібопекарними властивостями) витраченої на замішування, та із даного тіста одержуємо хліб найкращої якості. При цьому тісто повинно замішуватися при величині n , більшій критичної.

Подальше вивчення механізму, який покращує інтенсивний заміс тіста та їх реологічні властивості і якісні показники хліба повинно привести до створення принципово нових тістомісильних машин, які забезпечуватимуть раціональні параметри замішування.

Величина загальної питомої деформації зрушення тістової маси в процесі замішування віднесена на одиницю її маси, визначає ці властивості, а значить і якість готової продукції.

Величину питомих деформацій зрушення ε , що здійснена за час замішування t_3 і зазорі δ між робочим органом і місильною камерою, визначається як інтеграл по часі похідної величини деформації зрушення тістової маси в зазорі і об'ємного розходу обробленої маси, віднесеної до об'єму тіста в місильній камері

$$\varepsilon = \int_0^{t_3} \frac{\varepsilon W}{V_t} dt$$

У нашому випадку об'єм тістової маси визначаємо за формулою:

$$V_t = \pi R^2 L K_3$$

де K_3 – коефіцієнт заповнення тістом корисного об'єму місильної камери; L – довжина місильної камери; R – радіус напівциліндра місильного корита.

Об'ємний розхід тістової маси в зазорі, визначаємо за формулою:

$$W = v \delta l$$

Де v – швидкість маси в зазорі при умові, що $\delta \ll \kappa$, $v = v_0 (1 - \frac{h}{\delta})$;

R – довжина місильного органу; h – значення текучості зазору; r – радіус обертання лопаті місильного органу.

Секція: МЕНЕДЖМЕНТ У ВИРОБНИЦТВІ ТА СОЦІАЛЬНІЙ СФЕРІ
Керівники: **проф. Б. Андрушків, проф. Н. Кирич., доц. П. Дудкін**
Вчений секретар: **доц. Ю. Вовк**

УДК 664.8

Б. Андрушків, Н. Джинджириста

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧАЛЬНІ ФАКТОРИ РОЗВИТКУ РИНКУ ПЛОДООВОЧЕКОНСЕРВНОЇ ПРОДУКЦІЇ УКРАЇНИ

B. Andrushkiv, N. Dzhyndzhyrysta

DETERMINANTS MARKET DEVELOPMENT TINNED VEGETABLES PRODUCTION UKRAINE

На сьогоднішній день, незважаючи на нестійкий розвиток економічних умов господарювання в Україні, плодоовочеконсервна галузь вирішує ряд завдань: сприяє значному зменшенню втрат сільськогосподарської продукції; дає змогу урізноманітнити раціон, при цьому зменшуючи витрати часу і праці на приготування їжі вдома; забезпечує населення несезонними продуктами, що збалансовує раціон харчування протягом усього року; поліпшує постачання продовольства до столу споживача у достатніх обсягах й асортименті. У подальшому ринок плодоовочеконсервної продукції відіграватиме справді важливу роль у соціальному та економічному розвитку України. Стан ринку потребує значного розвитку та підтримки з боку держави, оскільки країна має досить високий потенціал. Таких природних передумов для розвитку сільського господарства, як в Україні, не має жодна інша держава в світі. Так, за раціонального використання свого природного потенціалу Україна спроможна “прогодувати” кількість населення, що у 5-7 разів перевищує власне.

Вирішальним фактором розвитку та розміщення плодоовочеконсервної промисловості є сировинний. Це пояснюється тим, що овочі та фрукти зберігаються недовго, містять у собі багато води і є мало транспортабельними. Саме тому необхідно узгоджувати обсяги виробництва продукції із забезпеченістю сировинними ресурсами і задоволенням споживачів на перспективу. Проблемою галузі є результативність використання існуючого виробничого потенціалу. Виробничо-технічна база галузі безнадійно відстала, тобто фізично і морально застаріла протягом останніх років.

Лідерами української плодоовочевої галузі власне самі вітчизняні “консерватори” традиційно називають групу компаній “Верес”, ПрАТ “Чумак” і ПрАТ “Ніжинський консервний комбінат”. Одна жоден із названих виробників не є лідером по всіх товарних групах плодоовочевої консервації. Загалом спостерігається спад виробництва овочів і фруктів у більшості областей України. Це зумовлюється насамперед низькою врожайністю культур, досить слабкою матеріально-технічною базою галузі і скороченням трудових ресурсів. Нині в плодоовочевому господарстві використовується ще багато ручної праці, особливо на збиранні урожаю – рівень механізованих робіт не перевищує 15-20%. Фактором зовнішнього середовища досліджуваних підприємств, який впливає на їх розвиток, є споживач, тому споживчий фактор є визначальним у розміщенні цієї галузі. Допомога виробникам плодоовочевих консервів щодо їх проходження, доставки споживачам і продажу є функцією маркетингових посередників, насамперед – торгових (оптових і роздрібних). Перші – комерційні організації, що здійснюють оптові закупки продукції для перепродажу роздрібним торговцям і кінцевим споживачам; другі – спеціалізовані магазини або відділи в овочевих магазинах, а також фізичні особи, основною діяльністю яких є роздрібна торгівля (вирішення питань вибору цільових ринків, товарного асортименту, визначення ціни, вибору ефективних методів стимулювання збуту і

територіального розміщення торговельних точок тощо). Сьогодні комерціалізована плодоовочева торгівля в цілому не заінтересована в реалізації плодоовочеконсервної продукції (через високі оптові ціни, трудомісткість проходження, потребу в спеціальних приміщеннях для зберігання, низький попит). Виняток становлять окремі види “ходових” консервів – зелений горошок, томатопродукція, деякі соки. Через нестабільність фінансової системи, високі процентні ставки, інфляційні процеси тощо послугами кредитних, страхових та інших організацій – фінансових посередників підприємства користуються лише в крайніх випадках. Такою самою є ситуація і з послугами транспортних компаній, покликаних переміщувати вироблену продукцію до місця призначення: через їх високу вартість перевезення здійснюються, в основному, транспортом виробників або замовників. Тому транспортний фактор має велике значення в розміщенні галузі.

Найважливішим фактором розміщення плодоовочевоконсервної промисловості є споживчий. Успішність функціонування плодоовочеконсервних підприємств визначають так звані “клієнти” – покупці або замовники їх продукції, які мають різні потреби, ресурси, ставлення до неї та групуються за ознаками, створюючи окремі сегменти ринку, що, в свою чергу, зумовлює форми і методи організації маркетингу. Отже, це ринок споживачів – окремих осіб, які купують консерви для задоволення власних потреб, для особистого споживання; ринок виробників – покупців готової продукції та напівфабрикатів для використання в процесі виробництва в системі громадського харчування для приготування страв, на підприємствах харчової промисловості для виготовлення інших продуктів харчування (кондитерських виробів, напоїв, йогуртів); ринок проміжних продавців – покупців продукції для наступного перепродажу з метою одержання прибутку; ринок державних установ – державних організацій, які купують продукцію для передання лікувальним закладам, дитячим будинкам, військовим частинам тощо; зовнішній ринок. З переходом на давальницькі схеми розрахунків з постачальниками сировини частина продукції переробних підприємств є власністю перших (які, в свою чергу, відшукують “своїх” клієнтів). У період бартеризації до “клієнтів” плодоовочеконсервних заводів належать і структури, які поставляють їм сировину, матеріально-технічні ресурси, енергоносії тощо в обмін на готову, в основному “ходову” продукцію, що може видаватися працівникам цих структур у рахунок оплати праці та реалізуватися ними іншим “клієнтам”.

Інвесторами підприємств галузі є, головним чином, іноземні фірми, що надали їм матеріальні кредити (устаткування, технології тощо), як правило, з метою одержання концентрованої натуральної сокофруктової та томатопродукції для подальшої доробки і реалізації, здебільшого, за межами України.

Враховуючи тенденції, що склалися на плодоовочевому ринку, ми можемо спрогнозувати його подальший розвиток та насичення. Спостерігається загальна тенденція до зростання виробництва цієї продукції, що є досить позитивним явищем і свідченням відродження галузі. В останні роки галузь розвивається переважно інтенсивним шляхом. Так, площі під плодоовочевими посівами і насадженнями зменшилися, однак обсяги виробництва продукції зросли. Найбільше така тенденція стосується капусти, моркви, цибулі, баклажанів, зеленого горошку та більшості плодово-ягідних насаджень, а особливо яблук. Це пояснюється зростанням частки виробництва плодоовочевої продукції у професійних виробників і відмовою частини населення від вирощування овочів і фруктів на непродуктивних присадибних ділянках. Зростання реальних доходів населення призводить до збільшення попиту на якісну плодоовочеву продукцію і збільшує в свою чергу ціни на неї, що робить дану галузь сільського господарства привабливою для інвесторів. У найближчій перспективі галузь буде розвиватися інтенсивним шляхом, хоча площі під плодоовочевими культурами і насадженнями також, на нашу думку, будуть зростати переважно у професійних виробників.

УДК 338.432

Б. Андрушків, Т. Павлусик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

БУРЯКОЦУКРОВА ГАЛУЗЬ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ СЕКТОР РОЗВИТКУ АПК В УКРАЇНІ

B. Andrushkiv, T. Pavlusyk

SUGAR-BEET INDUSTRY AS A PROMISING SECTOR DEVELOPMENT IN AIC OF UKRAINE

Відповідно до концепції національної безпеки України, цукор належить до категорії стратегічних продуктів, які забезпечують економічну безпеку країни. На особливу увагу заслуговують підприємства бурякоцукрового підкомплексу, оскільки вони є стратегічно важливою ланкою харчової промисловості України. Цукрова галузь об'єднує в собі цукрові заводи, бурякосійні господарства та сервісні підприємства. Від ефективності організації об'єднання цих складових ланок галузі залежить не тільки її конкурентоспроможність, а й економічна безпека України загалом.

Криза бурякоцукрової галузі зумовлена неефективним використанням виробничого й науково-технічного потенціалу, невирішенням питання щодо її структурної перебудови, зокрема реструктуризації виробничих потужностей і технічного переоснащення виробництва, незавершеністю ринкових перетворень та недосконалістю механізму ціноутворення. Останніми роками все більшу частку ринку займає цукор, вироблений з ввезеної в країну цукрової тростини. Це призводить до стрімкого зниження обсягів вітчизняного виробництва цукру і його конкурентоспроможності на ринку. Таким простим способом ми розвиваємо цукрове виробництво інших країн, руйнуючи власне. Держава повинна створити бурякосійним підприємствам умови для одержання необхідних довгострокових кредитів на придбання технологічних машин і знарядь, паливно-мастильних матеріалів, насіння, мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин від хвороб, шкідників та бур'янів. Крім того, потрібно було б здійснити капітальні вкладення в матеріально-технічне забезпечення, будівництво та реконструкцію цукрових заводів. Отже, відновлення виробництва цукру в Україні залежить від приватних внутрішніх та іноземних інвестицій. Диспаритет цін і невиконання державою нею ж встановлених правил гри створює такі умови, що інвесторам недоцільно вкладати кошти в цукрову галузь. Одним із способів виходу із цієї складної ситуації є інтеграція на добровільних засадах бурякосійних господарств, цукрових заводів та інвесторів для реалізації своїх економічних інтересів.

Одним з варіантів таких об'єднань є агропромислові формування (АПФ) на засадах холдингу. Цей тип АПФ ще не має узагальненої назви (дефініції). У російській науковій літературі такі структури називають агрохолдингами і лише як виняток – агропродовольчі холдинги, тим самим підкреслюючи наявність у них аграрної складової. Із класифікації АПФ холдингового типу випливає, що цей термін можна застосовувати до тих холдингів, до складу яких обов'язково входять сільськогосподарські організації, які виробляють сільськогосподарську продукцію на власній чи орендованій землі, та переробні підприємства, що володіють їх контрольним пакетом акцій або ж мають її домінуючу (більше ніж 50%) частку в сукупному капіталі, і навпаки, а також коли контрольним пакетом акцій і аграрних, і переробних організацій володіє фінансовий капітал або промисловий капітал, що технологічно не пов'язаний із сільським господарством. Вважаємо, що основними перевагами такого об'єднання є: наявність власника, який відповідає за здійснювані роботи; вкладення

великих фінансових ресурсів, що призводить до жорсткішого контролю над ефективністю їх використання; повніше забезпечення переробних підприємств необхідною високоякісною сировиною; простіше залучення додаткового капіталу й інвестицій, наприклад випуском акцій чи облігацій; використання частини наявних коштів на науково-технічне переоснащення відповідних ланок об'єднання та забезпечення їх обіговими коштами з метою нарощування випуску продукції й зменшення витрат; налагодження ефективних як господарських, так і фінансових потоків між агрофірмами й переробними підприємствами; менший ризик при вкладенні коштів інвесторами в такі об'єднання, ніж при інвестуванні простих сільськогосподарських підприємств.

Поряд з такою кількістю суттєвих переваг не можна й забувати про ряд недоліків і загроз від такого виду об'єднань. При скуповуванні малорентабельних сільськогосподарських підприємств за дуже низькими цінами може виникнути загроза створення монополізму на ринку оренди землі й виробництва сільськогосподарської продукції. У такій ситуації ми отримаємо нову проблему, яка за своєю суттю може призвести до диспаритету цін на продукцію, диспропорцій у розвитку економіки і її занепаду загалом. Ще одним недоліком є те, що власники таких холдингів не орієнтуються на довготривалу співпрацю в сільському господарстві, а головне завдання вбачають в отриманні значної економічної вигоди за найкоротший час, тому працюють на повне зношення ресурсів. Це призводить до швидкого виснаження основного та найціннішого ресурсу – землі, на відновлення якого потім потрібно витратити багато десятиліть, а деколи взагалі неможливо відновити. Інвестор, недоотримавши частину прибутку, може просто вивести свої активи, а селяни залишаються зі зруйнованим сільськогосподарським підприємством у ще гірших умовах, ніж до інвестування. Ще одним з недоліків є те, що розвиватися будуть лише високоліквідні галузі, а це, у свою чергу, провокує занепад інших галузей і поглиблення диспропорцій у їх розвитку. Характерною рисою таких об'єднань є те, що головні офіси знаходяться у великих містах, тому всі податкові надходження осідають у міських бюджетах, а села залишаються без грошей. Такий вид організаційно-правових відносин є ефективним лише в поодиноких випадках, проте створює ідеальні умови для олігархічних кланів з подальшим їх збагаченням. Вони далекі від проблем АПК і часто просто не зацікавлені в розвитку не тільки бурякоцукрового підкомплексу чи АПК, а й України в цілому. Діяльність великих АПФ холдингового типу призводить до пригнічення розвитку, а часом і знищення середніх і малих сільськогосподарських підприємств. Потрібно зменшувати підтримку великих фірм і забезпечувати повномасштабну підтримку малих і середніх.

Для розвитку цукробурякового комплексу України необхідно впровадження сучасних технологій вирощування цукрових буряків, достатнє забезпечення бурякосійних господарств високоякісним насінням, мінеральними добривами й засобами хімічного захисту рослин, підвищення якості машинного парку, якнайшвидше будівництво сучасних цукрових заводів, а також реконструкція та модернізація старих. Крім того, дедалі більшого значення набуває питання вибору економічно обґрунтованих організаційно-правових форм функціонування агропромислових об'єднань. Держава повинна створювати умови для розвитку агропромислової інтеграції, надавати пільгові довгострокові кредити на техніко-технологічний розвиток, а з іншого – надмірне втручання владних структур у процеси кооперації провокує недовіру селян до таких об'єднань і гальмує їх розвиток. Своєчасне реформування та реструктуризація бурякоцукрового підкомплексу зі створенням неприбуткових кооперативів приведе до зниження собівартості цукру й підвищення його конкурентоспроможності на ринку.

УДК 658.511:621

І. Вовк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ЦІЛЕЙ РЕКЛАМНОЇ КАМПАНІЇ

I. Vovk

DEFINING ADVERTISING GOALS

Інтегровані маркетингові комунікації (ІМС) – це концепція планування маркетингових комунікацій, яка дозволяє розробити детальний план, за допомогою якого оцінюється стратегічні ролі різноманітних напрямів комунікації: стимулювання продажів, зв'язки з громадськістю, реклама, прямий маркетинг. Особливістю даного напрямку є комбінування цих дисциплін з метою забезпечення послідовності та максимального комунікативного впливу на споживача.

Основною ідеєю ІМС є узгодження, яка має не тільки сильні сторони, а й недоліки, з іншими методами комунікації та маркетингу, таким способом щоб недоліки одного елементу даного комплексу заходів заміщувалися перевагами іншого. Реклама здійснює значний вплив на потенційного споживача, допомагаючи чітко визначити характеристики продукту, проте, не завжди спонукає до дії. Тому одразу після рекламної компанії рекламодавець повинен використовувати прямий маркетинг, або просування продажів.

Zenith Optimedia прогнозує, що у 2014 році витрати на рекламу в світі зростуть на 3,5% і досягнуть 505 млрд. доларів США. Зростання наступних років буде зумовлене, перш за все, Інтернет рекламою. Zenith Optimedia прогнозує, що цей сегмент зростатиме на 15% щороку. Реклама на мобільних пристроях є найдинамічнішим сегментом інтернет реклами. Zenith Optimedia прогнозує її зростання на 51% в 2015 рік. Зумовлено це швидким розповсюдженням смартфонів і планшетів. До 2015 року об'єм мобільної реклами досягне \$29,4 млрд., тобто 21,9% витрат на рекламу в Інтернеті та 6,1% усього ринку.

За умови значного зростання витрат на рекламу все актуальнішим стає питання ефективності рекламної кампанії. Часто за умови зменшення бюджету на рекламу перед рекламним менеджером постає завдання збільшення ефективності реклами за рахунок постановки стратегічно раціональних цілей. Необхідно чітко визначити які задачі потрібно поставити перед рекламною компанією. Логічним є припущення, що основною ціллю будь-якої реклами є збільшення продажів. Проте це не завжди можливо з наступних причин: реклама – це лише один з багатьох факторів, що впливають на обсяги продажів, і досить важко виділити її вплив на обсяги продажів, як правило, вплив реклами проявляється протягом тривалого періоду.

Зазвичай реклама, не залежно від цілей поставлених рекламодавцем, не сприяє раптовим діям з боку споживача. Комунікація призводить до вивчення чогось нового або досягнення кращого розуміння, або запам'ятовування певних фактів. Основними цілями які ставляться перед рекламною кампанією: інформування про рекламу, розуміння особливостей торгової марки, її імідж та індивідуальність, ставлення до торгової марки та почуття, які виникають у споживача щодо даної марки.

Дослідження підтверджують, що реклама спрямована на максимізацію ефективності однієї цілі, часто не ефективна для інших цілей. При численності цілей потрібна розробка декількох рекламних повідомлень, як послідовність частин рекламної кампанії. Крім того численність цілей охоплюють не одну цільову аудиторію.

УДК 658.511:621

Ю. Вовк, канд.техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ
РЕСУРСОВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Y. Vovk

**CONCEPTUAL APPROACHES TO FORMATION OF ADAPTIVE SYSTEMS
RESOURCE USE OF INDUSTRIAL ENTERPRISE**

Сучасний рівень соціально-економічного розвитку України зумовлює потребу підвищеного використання сукупних ресурсів, граничних резервів промислового підприємства, а також його можливостей, ефективне використання яких забезпечується лише на основі глибокого дослідження сучасних процесів щодо їх реалізації, удосконалення системи управління, трансформування системи ресурсовикористання, моделювання та прогнозування розвитку виробничого процесу підприємства. Реалізація зазначених завдань потребує формування оновленої системи ресурсовикористання з врахування взаємодії в її складі функціональних підсистем із значними адаптивними властивостями. Проте, неоднозначність категоріальних понять теорії розвитку багатокomпонентних систем призводить до проблематичності оцінки такої системи. Неоднозначність у розвитку теорії багатокomпонентних систем, а також теорії управління економічними системами призводить до ускладнення кількісної оцінки використання ресурсів та формування сталої системи ресурсовикористання. Ситуація ускладнюється ще й тим, що теорія складних самоорганізовуваних систем в світовій та вітчизняній практиці формувалася (XIX – початку XX ст.) за умови відкритої конкуренції та відносної невичерпності матеріально-сировинних ресурсів. Кардинальні зміни в теорії ресурсовикористання відбулися в 70-х роках XX століття, і базуються на застосуванні досягнень науково-технічного прогресу для підвищення рівня ефективності використання виробничих ресурсів, з одного боку, і нарощування обсягів виробництва, дефіциту коштів на технічне і технологічне переозброєння, збільшення потреби в інтелектуальних та інформаційних ресурсах - з іншого.

Узагальнення досвіду практичної діяльності свідчить, що застосування відомих методів математичного моделювання для вивчення структури, визначення сутності, ієрархії та напрямів розвитку багатокomпонентних систем у більшості випадків є неефективним. Оскільки складність об'єкту дослідження не відповідає можливостям застосовуваних методів, в різних системах використовуються розбіжні способи розв'язання проблем їх, організації та розвитку. Теоретико-методологічних обґрунтування системи ресурсовикористання потребує вирішення основного завдання – розроблення формальної процедури виокремлення нових, нетривіальних закономірностей та принципів з використання експериментальних даних, конкретних розрахунків, з урахуванням сучасних умов та рівня розвитку виробництва, а також сили впливу різноспрямованих факторів. Сучасні методики дослідження складних самоорганізованих систем спираються на дослідження невірноважених станів І. Пригожина, математичних теорій алгоритмів, інформації, біфуркацій, катастроф, особливостей Е. Уїтні та синергетики Г. Хаккена. [2]. Раніше ці проблеми розглядалися в доповіді-прогнозі Б. Гаврилишина для Римського клубу [1]. Синергетичний підхід Г. Хаккена дає змогу адекватно обґрунтувати поведінку структур у складі складної системи ресурсовикористання. При цьому розробка методики і вибір методів та прийомів виконання її етапів базується на використанні понять та закономірностей

теорії систем. Систему ресурсовикористання є відкритою ресурсно-функціональною системою, яка за умови використання засобів узгодженої та збалансованої діяльності усіх ланок підприємства зумовлює розв'язання проблем виявлення і становлення закономірностей розвитку складної самоорганізованої системи. Основна конструктивна ідея самоорганізованих систем – розроблення знакової системи, з допомогою якої фіксуються відомі на даний момент компоненти і зв'язки, а потім шляхом перетворення отриманого відображення з допомогою встановлених (прийнятих) правил (структуризації, декомпозиції, композиції) отримують нові невідомі досі компоненти, взаємовідносини, залежності, які можуть або слугувати основою для прийняття рішення або підказати подальші кроки на шляху підготовки рішення. Таким чином можна накопичувати інформацію про об'єкт, фіксуючи при цьому все нові компоненти і зв'язки, застосовуючи їх, отримувати відображення послідовних станів, системи яка розвивається, поступово створюючи все більш адекватні моделі реального об'єкту, що досліджується або проектується.

Структурно-функціональна концепція формування та розвитку системи ресурсовикористання відображає класичний підхід до формування ієрархії та розвитку системи ресурсовикористання з точки зору науки управління. Об'єктом є процеси формування системи, її підсистем та елементів, стратегічного управління, регулювання, контролю та прогнозування. Зміна структури системи ресурсовикористання та функцій її підсистем щодо досягнення ресурсоефективності характеризується швидкістю обмінних процесів у внутрішньому середовищі підприємства та реакції на впливи зовнішнього середовища. Тип та режим функціонування системи ресурсовикористання пристосовується до змін, інакше сповільняється темпи зростання та створюються гірші умови реалізації відповідної політики. Сформована таким чином модель структури орієнтована на майбутнє, має можливість трансформуватися у спрощені та ускладнені системи. Своєю чергою об'єктно-цільова концепція базується на системному аналізі та системології, що використовується як для моделювання розвитку прогресивних і базових технологій, галузей та підсистем ресурсовикористання, так і для їх синтезу. Зміна структури підсистем – це зменшення чи збільшення складових та ієрархії системи ресурсовикористання, перерозподіл завдань та функцій між ними. Дана концепція не враховує, складність та багатогранність підсистем, факторів, що на неї впливають, не забезпечує однозначного вирішення проблем. Тому необхідним є врахування багатоаспектності взаємодії підсистем. Постнеокласична наукова парадигма визначає застосування принципів синергетичного та когнітивного підходів у вивчення багатокомпонентних складних систем, тому, на наш погляд, доцільний аналіз та формування системи ресурсозбереження у межах інтегральної концепції. Така концепція відображає нове розуміння багатокомпонентної системи ресурсовикористання, її складові розглядаються як певні об'єкти-активності з власними цілями, специфічними структурами, завданнями, процесами та технологіями управління й функціонуванням, що об'єднані в інтегральному процесі забезпечення ефективності використання ресурсів промислового підприємства. Вона забезпечує багатоаспектність та різноплановість формування системи ресурсовикористання.

Література

1. Вайцеккер Э. Фактор четыре. Затрат – половина, отдача – двойная. Новый доклад Римскому клубу / Э. Вайцеккер, Э. Ловинс, Л. Ловинс. – М.: Academia, 2000. – 400 с.
2. Сергійчук І. І. Складові системи адаптивного управління в структурі механізму формування підприємством масштабу діяльності / І.І. Сергійчук // *Економіка и управление*. – 2012. – № 3. – С. 147-153.

УДК 65.018:640.43

М. Галушак, канд. техн. наук, доцент, О. Галушак канд. економ. наук, доцент
Тернопільський національний технічний університет імені Івана

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

М. Halushchak, O. Halushchak

THE MAJOR APPROACHES TO MANAGEMENT OF QUALITY

Досвід, накопичений останніми десятиліттями провідними фірмами розвинених країн світу, переконливо доводить, що вдосконалення системи управління якістю є найефективнішим засобом досягнення успіху на ринку. Одним з основних завдань підприємств промислово розвинених країн є підвищення продуктивності праці та поліпшення якості продукції, що дозволяє їм при низькій її собівартості забезпечити високий прибуток і конкурентоспроможність на світовому ринку. Досягається це в умовах управління якістю. Сотні тисяч фірм світу для вдосконалення власних систем управління якістю використовують міжнародні стандарти ISO серії 9000, а також похідні від них QS 9000, ISO 14000 тощо. Але найвищого ефекту досягають ті фірми, які вдосконалюють свої системи якості на засадах концепцій загального управління якістю (TQM), що передбачають постійне вдосконалення діяльності фірми, поліпшення якості продукції і задоволення потреб усіх зацікавлених сторін: споживачів, постачальників, персоналу, власників, суспільства в цілому.

В управлінні якістю продукції на підприємствах промислово розвинутих країн простежується багато спільного, але, тим не менше, йому також властиві й національні риси. Загальновизнаними світовими лідерами в галузі управління якістю є підприємства США, Японії і ряду країн Західної Європи. Тому представляється досить цікавим розгляд їх досвіду.

Відмінною рисою японських програм підвищення якості та системного управління ним є спрямованість на запобігання дефектів, а не виявлення їх шляхом контролю. Для Японії характерна перевага контролю якості технологічних процесів над контролем якості продукції. Велика роль відповідальності покладена на безпосереднього виконавця. Кожен на своєму робочому місці керується принципом: виконавець наступної операції - твій споживач.

Особливостями японського підходу до управління якістю є [1]:

- орієнтація на постійне вдосконалення процесів і результатів праці в усіх підрозділах фірми;
- орієнтація на контроль якості процесів, а не якості продукції;
- орієнтація на запобігання можливості допущення дефектів;
- ретельне дослідження й аналіз проблем, що виникають за принципом висхідного потоку, тобто від наступної операції до попередньої;
- культивування принципу "Твій споживач — виконавець наступної виробничої операції";
- повне закріплення відповідальності за якість результатів праці за безпосереднім виконавцем;
- активне використання людського чинника, розвиток творчого потенціалу робітників і службовців, культивування моралі: "Нормальній людині соромно погано працювати".

У США вважають, що контроль якості значно впливає як на створення проектів високого технічного рівня, так і на високоякісне виготовлення і обслуговування продукції у сфері експлуатації. Тому контроль якості продукції посилюється на всіх

стадіях її життєвого циклу і передбачає не тільки перевірки, але має й аналітичний характер. Такий контроль прийнято називати загальним. Він ділиться на чотири стадії: контроль за розробкою нової продукції, вхідний контроль матеріалів і комплектуючих виробів, контроль якості виготовлення виробів і контроль обслуговування продукції у споживача.

Аналізуючи американський досвід у сфері управління якістю, можна визначити такі його особливості [2]:

- пов'язування проблем якості з конкурентоспроможністю товарів, фірм і країни в цілому;
- зростання обсягу бюджетного фінансування освіти, науки і розвитку людського чинника;
- удосконалення системи управління фірмою (менеджменту);
- увага до процесу планування виробництва за обсягом і якісними показниками;
- жорсткий контроль якості продукції з боку адміністрації фірми, вибіркового контролю з боку місцевих і федеральних органів управління;
- застосування економіко-математичних методів до управління якістю.

У західноєвропейських країнах вироблено єдині стандарти, підходи до технологічних регламентів, гармонізовані національні стандарти на системи якості, створені на основі стандартів ISO серії 9000. Зазначені стандарти повинні стати гарантантами високої якості, захистити мільйони споживачів від низькосортної продукції, стимулювати виробників до нових досягнень у сфері якості. Для нормального функціонування європейського ринку продукція, що поставляється, повинна бути сертифікована незалежною організацією. Крім сертифікації продукції проводиться акредитація випробувальних лабораторій і працівників, що здійснюють контроль і оцінку якості продукції. Найважливіший аспект їх діяльності — контроль за задоволенням вимог споживачів і вирішення конфліктів, що виникають між виробником і постачальником продукції. Фірми проводять активну політику у сфері підвищення якості продукції, а процеси підлягають жорсткому контролю. Якість стала чинником забезпечення конкурентоспроможності європейських країн. Для реалізації такої стратегії потрібно було введення єдиних законодавчих вимог (директив), єдиних стандартів, єдиних процесів перевірки відповідності продукції фірми вимогам ринку.

Особливостями європейського підходу до вирішення проблем якості є [3]:

- законодавча основа для проведення всіх робіт, пов'язаних з оцінкою і підтвердженням якості;
- гармонізація вимог національних стандартів, правил і процедур сертифікації;
- створення регіональної інфраструктури та мережі національних організацій, уповноважених проводити роботи з сертифікації продукції і систем якості, акредитації лабораторій, реєстрації фахівців з якості та ін.;
- розвиток інтеграції за стадіями життєвого циклу продукції;
- розвиток аудиту якості.

Література

1. Круп'як, Т. П. Теоретичні основи формування інноваційних процесів у системі менеджменту якості / Т. П. Круп'як // Актуальні проблеми економіки. - 2008. - №6. - С. 249- 256.
2. Лосюк, Л. Основні тенденції розвитку сучасних концепцій СУЯ / Л. Лосюк // Стандартизація. Сертифікація. Якість. - 2009. - № 4.
3. Віткін, Л. Світовий досвід упровадження та сертифікації системи управління / Л. Віткін // Стандартизація. Сертифікація. Якість. - 2010. - № 2. - С. 43-49.

УДК 338.439

О. Гарматюк, О. Данилишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ ПЛОДООВОЧЕВОЇ КОНСЕРВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

О. Harmatyuk, O. Danylyshyn

MAJOR TRENDS IN DOMESTIC ENTERPRISES PRODUCE CANNING

Розвиток економіки України в сучасних умовах має насамперед спиратися на виробничі системи, які формують основу конкурентоспроможності вітчизняного господарства. Такою системою беззаперечно є виробництво плодово-овочевої консервації. Складність стимулювання і створення якісно нових механізмів регулювання розвитку багатофункціональної виробничої системи плодово-овочевої консервації полягає в необхідності прискореного і складного пошуку адекватної моделі майбутнього виробництва. Визначення проблем і перспектив розвитку плодово-овочевих консервних виробництв є першим етапом розробки дієвої стратегії і механізму їх прогресу і базою економічного зростання. Одна з основних проблем розвитку харчової промисловості сьогодні полягає в тому, що в умовах непрозорості товарного ринку, в умовах дефіциту економічної інформації про діяльність суб'єктів господарювання відсутній надійний інструментарій для характеристики рівня конкурентоспроможності підприємств. Його відсутність не сприяє діловій активності підприємств, збільшенню обсягів збуту продукції для повного забезпечення товарного ринку, адаптації до постійно мінливих умов конкурентної боротьби.

Основними характерними рисами плодово-овочевого консервного виробництва є органічна сукупність взаємопов'язаних організаційних, правових, науково-технічних та виробничих процесів, які направлені на створення специфічної харчової продукції з довгим терміном зберігання для задоволення потреб суспільства та громадян. Діяльність промисловості можна поділити на дві складові задоволення потреб. Перша характеризується тим, що виробляє продукцію негайної потреби. Друга складова діяльності – виробництво продукції “про запас”. Діяльність підприємств плодово-овочевої консервної промисловості України на даному етапі розвитку економіки відповідає вимогам розвитку конкурентного середовища на ринку плодово-овочевої продукції: на ринку не існує заборони та обмежень на будівництво нових підприємств, створення нових видів продукції, обмежень прав суб'єктів господарювання на придбання сировини і реалізацію товарів.

На сьогоднішній день, незважаючи на нестійкий розвиток економічних умов господарювання в країні, плодово-овочеконсервна промисловість вирішує ряд завдань. По-перше, сприяє значному зменшенню втрат сільськогосподарської продукції. По-друге, дає змогу урізноманітнити раціон, при цьому зменшуючи витрати часу і праці на приготування їжі вдома. По-третє, забезпечує населення несезонними продуктами, що збалансовує раціон харчування протягом усього року. По-четверте, поліпшує постачання продовольства до столу споживача в достатніх обсягах і асортименті.

Асортимент виробів плодово-овочеконсервної промисловості досить широкий – промисловість випускає понад 400 найменувань консервів. Випускаються овочеві, фруктові, ягідні консерви, соки, варення, повидло, джеми, харчові концентрати, сушені овочі тощо. У структурі готової продукції провідне місце займає виробництво овочевих консервів, соків виноградних, фруктово-ягідних і томатних, а також фруктових консервів.

Виробництво плодоовочевих консервів безпосередньо пов'язане із забезпеченням сировиною переробних підприємств. Це, в свою чергу, залежить від рівня розвитку сільського господарства, особливо рослинництва, стан якого є досить нестійким на сучасному етапі розвитку економічних відносин в Україні. Тому спад продуктивності у сільськогосподарському виробництві позначився і на ефективності виробництва консервних підприємств. Так, за останні роки зменшилися посівні площі овочів відкритого ґрунту, що значним чином позначилося на забезпеченні плодоовочеконсервних підприємств сировиною. Проте виробництво овочів, плодів та ягід поступово набирає обертів.

Підприємства промисловості більш-менш адаптуються до змін зовнішнього середовища і намагаються нарощувати темпи виробництва та розвиватися. Однак, як і будь-яка промисловість, плодоовочеконсервна, в Україні у цілому має ряд проблем, однією з яких є подорожчання енергоносіїв і не основної сировини, наприклад, рослинного масла. У зв'язку з цим оптові та роздрібні ціни плодоовочевої консервації в Україні зросли. Ще однією, не менш важливою перешкодою щодо ефективного функціонування підприємств досліджуваної промисловості є пристосування до платоспроможного попиту населення через ціни та структуру виробництва. За даними маркетингових досліджень лише 30% населення України можуть дозволити собі споживати продукцію плодоовочевої консервної промисловості середньої та високої цінової категорії. Саме тому необхідно узгоджувати обсяги виробництва продукції із забезпеченістю сировинними ресурсами і задоволенням споживачів на перспективу.

Визначальним фактором впливу на ефективність та результативність функціонування плодоовочевих підприємств України є сезонність виробництва, за 5 місяців, з червня по жовтень, виробляється до 70% річного обсягу виробництва. Проте, існують важелі, які здійснюють безпосередній вплив на покращення позицій вітчизняної плодоовочеконсервної промисловості та сприяють вирішенню ряду проблем пов'язаних із досліджуваною промисловістю. Насамперед, це удосконалення фінансово-кредитної політики за рахунок розширення видів кредитування, зокрема на міжсезонні витрати; збереження за українськими виробниками ринків збуту за межами країни за рахунок створення за кордоном у країнах-імпортерах постійно діючих представництв у промисловості; створення агропромислових та агропромислово-фінансових формувань (асоціацій, систем, корпорацій тощо) у складі виробників сировини, переробних підприємств, фінансово-кредитних, заготівельно-збутових, науково-виробничих, консалтингових структур тощо; продовження реструктуризації власності підприємств, що сприятиме консолідації капіталу; впровадження нових технологій, модернізації технологічних ліній; оновлення та розширення асортименту плодоовочевих консервів.

На сьогоднішній день розвиток підприємств переробки даної промисловості залежить від багатьох, як внутрішніх, так і зовнішніх чинників: високої конкуренції, зростання попиту, коливання цін на продукцію, кліматичних умов, характеристик товарів та потенціалу самого підприємства.

Половина ринку плодово-овочевої консервації України розподілена між декількома великими виробниками, котрі мають можливість переробляти власну сировину та вести агресивну маркетингову політику. Значна частка ринку належить компаніям, які представлені такими торгівельними марками, як: "Верес", "Чумак", "Златодар", "Торчин продукт", "Ніжин", "Руна". Інтеграція між підприємствами і створення сировинних зон; впровадження нових технологій і техніки у виробничому процесі; проведення рекламної компанії і популяризація торгівельних марок; утримання цін на доступному для споживача рівні – це основні шляхи підвищення конкурентоспроможності підприємств плодоовочеконсервної промисловості.

УДК 330.341

О. Гарматюк, Н. Замойський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМ ТА ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ ФОРМУВАННЯ
ТА РОЗВИТКУ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ**

О. Harmatyuk, N. Zamoyskiy

**IDENTIFYING PROBLEMS AND PRIORITIES WAYS FORMATION AND
DEVELOPMENT PUBLISHING AND PRINTING INDUSTRY OF UKRAINE**

Видавничо-поліграфічна галузь (ВПП), в якій відбулися істотні трансформаційні процеси, на сьогодні не забезпечує належних результатів господарювання. Частка створюваного нею валового внутрішнього продукту не перевищує одного відсотка, тоді як у провідних країнах світу він є одним з найбільш прибуткових та інвестиційно-привабливих. Трансформаційні процеси в галузі не розв'язали завдань із забезпечення суспільства видавничою продукцією. На сьогодні державою не створені сприятливі умови для ефективного функціонування і розвитку ВПП, не сформовано механізми його адаптації до динамічних змін зовнішнього середовища. Видавничо-поліграфічна продукція на ринку є товаром, об'єктом ринкових відносин між продавцем і покупцем, її конкурентоспроможність істотно впливає на інвестиційну привабливість підприємств видавничо-поліграфічної галузі, кон'юнктуру ринку, насиченість і стабільність.

Конфіскаційний характер податкової системи (купівля імпортованих матеріалів і обладнання поліграфічними підприємствами здійснюється з урахуванням ПДВ і мита) призводить до зростання вартості і ціни поліграфічних послуг, які складають ліву частку видавничих витрат, унаслідок чого собівартість друкованої продукції в 5 разів вища за російську, що робить її неконкурентоспроможною. Погіршує ситуацію чинний порядок попереднього кредитування підприємствами галузі державного бюджету, згідно з яким виробник має сплачувати авансом податки на прибуток і додану вартість до реалізації продукції, що призводить до вимивання власних обігових коштів і звуження можливостей відтворення. Українська видавнича справа майже непомітна у світовому просторі, і фактично не впливає на процеси в ньому. Неувага до інституційного розвитку не дає змоги видавничо-поліграфічній галузі (ВПП) стати самодостатнім елементом інформаційного ринку, робить її надмірно залежною від внутрішніх і зовнішніх чинників та інвестиційно непривабливою для іноземного капіталу.

Проблеми розвитку ВПП країни пов'язані, в першу чергу, з гранично низьким рівнем доходів значної частини населення, яка є основним споживачем видавничої продукції; відсутністю цілісної державної політики регулювання і підтримки ВПП; суперечністю нормативно-правових документів, що регулюють діяльність суб'єктів ВПП; відсутністю національних комплексних програм розвитку суміжних з поліграфією галузей, що забезпечують її розвиток; дискримінаційним митним регулюванням імпорту обладнання і супутніх матеріалів для поліграфічних підприємств, що не виготовляються в Україні; втручанням у формування бюджету поліграфічної галузі, відсутністю контролю за її фінансуванням.

Констатуємо тривожну тенденцію поглиблення кризового стану підприємств видавничо-поліграфічної галузі, яка є частиною сучасного інформаційного ринку і формує культуру, світогляд і самовідчуття громадянина України, і зважаючи на проведений аналіз стану ВПП, факторів і причин занепаду видавничої справи, сформулюємо основні напрямки її відродження. Саме перший, законодавчий, блок державного механізму управління розвитком галузі потребує кардинальних

перетворень. Відсутність системних державно-управлінських рішень, спрямованих на забезпечення стратегічних національних інтересів і висока інформаційна залежність України від іноземних держав і медіаструктур обумовлює необхідність прийняття національної програми розвитку інформаційного суспільства, яка б передбачала комплекс заходів сприяння розвитку інтелектуального потенціалу України і національного інформаційного простору, у тому числі – його базисної складової ВПП. І така програма була розроблена Міжвідомчою комісією з питань сприяння розвитку вітчизняного книговидавництва та книгорозповсюдження. Але вона не була прийнята Урядом і Міністерством фінансів України всупереч їх Деклараціям про заможне і демократичне суспільство

Для забезпечення розвитку ВПП, перш за все, необхідне прийняття нових підзаконних нормативно-правових актів, цільове призначення яких є: виготовлення високоякісної і конкурентоспроможної продукції; формування ефективної системи руху видань від автора до реалізаторів готової продукції; запровадження ефективної договірної політики і системи майнової відповідальності у випадках порушення договірної дисципліни; отримання стійких прибутків та стабільне становище на ринку видавничо-поліграфічної продукції України. Суттєву роль у становленні ВПП може відіграти формування нових поліграфічних структур, оснащених передовою технікою та технологією, які можуть реально конкурувати з іноземними виробниками. На сьогодні поряд зі структурним реформуванням особливого значення набувають питання модернізації виробничої бази, технічного переоснащення ВПК.

Основними факторами, що формують ринок конкурентоспроможної видавничої продукції, є наступні: створення умов для цілісного управління галуззю, зміна у структурі галузевої власності, залучення новітніх технологій, соціальна орієнтованість механізму економічної політики держави, поява нових фахівців книжкової справи, навчальної бази, удосконалення законодавчого регулювання діяльності галузі, створення вітчизняної інфраструктури для видавничо-поліграфічної галузі. Врахування цих умов забезпечить розвиток підприємств даної галузі, створить сприятливі умови для залучення інвестицій.

Варто застосовувати організаційно-інформаційні та економічні інструменти, спрямовані на формування сприятливого економічного середовища. Так необхідно здійснити комплекс протекціоністських заходів для пріоритетної підтримки української книги та вітчизняних ЗМІ; надати рівні права суб'єктам ВПП різних форм власності, провести прозоре роздержавлення державних і комунальних видавництв, ЗМІ, поліграфічних підприємств. Проводити системну політику держави, спрямовану на оздоровлення конкурентного середовища: обмежити в правах державних монополістів, у т. ч. “Укрпошту” і “Пресу” щодо встановлення цін і тарифів на свої послуги (як це робиться в розвинених країнах, де державні монополії саме через цінову політику підтримують малий і середній бізнес). Забезпечити державне фінансування і розвиток мережі бібліотек усіх рівнів на основі фіксованих відрахувань від державного і місцевих бюджетів. Кардинальні зміни мають відбутись при умові реалізації державного механізму управління через перебудову фінансових інструментів на основі бюджетної, податкової, митної та грошово-кредитної державної політики. Необхідно розробити механізм залучення у ВПП інвестицій із подальшим звільненням їх від оподаткування і впровадити режим пільгового кредитування підприємств. Поширити пільги щодо ПДВ, встановлені Законом України “Про державну підтримку книговидавничої справи”, на роботи і послуги, пов’язані з редакційною підготовкою та друком видавничої продукції, у т. ч. на придбання поліграфічних матеріалів і обладнання, звільнити від сплати ПДВ та мита імпортовані поліграфічне обладнання і матеріали, які не виробляються в Україні.

УДК 330.131

О. Гарматюк, А. Свединський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ПЕРСПЕКТИВИ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ
ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ**

О. Harmatyuk, A. Svedinskij

**PROSPECTS FOR ECONOMIC DEVELOPMENT
ENTERPRISES BAKING INDUSTRY UKRAINE**

У нинішньому трансформаційному періоді ринкових перетворень національного господарства України харчова промисловість, як складова всієї системи промислового виробництва, пройшла періоди економічного занепаду та першою започаткувала економічне зростання, структурні умови стабільності та позитивний динамізм ефективності. Економічне піднесення в харчовій промисловості зумовлене позитивними тенденціями в окремих його галузях, серед яких особлива роль належить хлібопекарській. Вона є ключовим гарантом продовольчої безпеки країни. Хлібопекарські підприємства в різних регіонах України на нинішньому етапі орієнтуються на ефект масштабу товарного асортименту, щорічно розробляючи і впроваджуючи у виробництво десятки нових видів хлібобулочних та кондитерських виробів.

Хлібопекарське підприємство, реалізуючи стратегічну внутрішньогосподарську мету підвищення прибутковості діяльності, повинно швидко реагувати на неочікувані зміни попиту, пристосовуватись до не передбачуваних соціальних змін та їх наслідків. Оновлення і гнучкість – ключові чинники асортиментної політики. моральне та фізичне застарівання хлібопекарського обладнання вітчизняних хлібозаводів. Хлібопекарські підприємства мають потребу і бажання в технічному відновленні. Але на думку фахівців галузі, низькі темпи оновлення обладнання зберігаються і надалі через низьку рентабельність виробництва та відсутність державної підтримки держави. Модернізація великих і розвиток малих виробників галузі вимагають нового обладнання. Серед основних постачальників імпортного обладнання для хлібопекарських підприємств домінують італійські компанії (частка на ринку хлібопекарського машинобудування 25-30 %), які спеціалізуються на поставках важкого й допоміжного устаткування, однак ігнорують сегменти хімічних добавок і компонентів. Національне хлібопекарське машинобудування поки характеризується епізодичним розвитком, що є результатом занепадання самої галузі та складної економічної ситуації в країні.

Сучасне хлібопекарське виробництво представляє собою динамічну систему, що постійно розвивається, яка включає матеріально-технічне, інформаційне, організаційне та наукове забезпечення. Основною проблемою, що виникає на ринку хлібобулочної продукції – небажання основного прошарку населення купувати якісну продукцію або продукцію з певними властивостями за більш високою ціною, населення звикло до низької ціни хлібобулочної продукції незважаючи на її якість. З підвищенням купівельної спроможності та розширенням потреб споживачів хлібопекарські підприємства зможуть застосовувати результати розробок, які були проведені стосовно можливості виробництва функціональної та оздоровчої хлібобулочної продукції, а також до продукції з різноманітними добавками, також слід звернути увагу на технології, що дають змогу збільшувати тривалість зберігання готової продукції зі збереженням високої якості її споживчих властивостей. Важливою тенденцією економічного розвитку даного виробництва у світі і в Україні зокрема є підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів. Це досягається шляхом розширення асортименту продукції дієтичного призначення, головним чином за рахунок збагачення виробів життєво важливими і незамінними нутрієнтами. Аналіз світових тенденцій та тенденцій країн ближнього зарубіжжя показує, що збільшується споживання хлібобулочних та кондитерських виробів для профілактичного та лікувального харчування. Широке розповсюдження отримують вироби з диспергованого (пророщеного) зерна; вітамінізовані хлібобулочні вироби; вироби з біологічно активними добавками (кальцієм, бета каротином, ламінарією); вироби з підвищеним вмістом йоду; вироби зі зниженим вмістом вуглеводів; вироби зі зниженим

вмістом білку; вироби з додаванням лецитину або вівсяного борошна; вироби з підсолоджувачами; безсолкові хлібобулочні вироби; хлібобулочні вироби з пониженою кислотністю; вироби з підвищеним вмістом харчових волокон; вироби з соєвими продуктами; вироби, збагачені фолієвою кислотою.

До напрямів економічного розвитку хлібопекарської промисловості відносяться: збільшення інвестицій у розвиток галузі, підвищення частки інвестицій; розвиток вітчизняного виробництва хлібопекарського обладнання, збільшення частки вітчизняного обладнання в обсягах поставок до 50%; створення інфраструктури провайдингу інновацій на основі тісної взаємодії галузевої, вузівської науки та бізнесу; розвиток міжнародного науково-технічного співробітництва; встановлення податкових і митних пільг при впровадженні інновацій; підвищення екологічної безпеки хлібопекарського виробництва. Хлібопекарське підприємство, як рівноправний суб'єкт ринкового простору, в першу чергу формує виробничу програму раціонального харчування для різних класів населення з метою отримання найбільшого прибутку при мінімальному ризику.

Одна з важливих причин повільного розвитку галузі – моральне та фізичне застарівання хлібопекарського обладнання вітчизняних хлібозаводів. Хлібопекарські підприємства мають потребу та бажання у технічному відновленні. Низькі темпи оновлення обладнання зберуться і надалі через низьку рентабельність виробництва та відсутність державної підтримки. Модернізація великих і розвиток малих виробників галузі вимагають нового обладнання. Серед основних постачальників імпортного обладнання для хлібопекарських підприємств домінують італійські компанії (частка на ринку хлібопекарського машинобудування становить 25-30%), які спеціалізуються на постачанні важкого та допоміжного устаткування, однак ігнорують сегменти хімічних добавок і компонентів. Національне хлібопекарське машинобудування поки характеризується епізодичним розвитком, що є результатом занепадання самої галузі та складної економічної ситуації.

Важливе місце в асортиментній політиці підприємств хлібопекарської галузі належить впровадженню технологій та рецептур, відповідних сучасним напрямкам розвитку асортименту, підвищенню їх ролі у формуванні повноцінного за хімічним складом харчового раціону і поліпшення при цьому споживчих якостей. Разом з тим очевидно, що проблеми управління якістю та асортиментом як головні чинники збільшення виробництва в багатьох хлібопекарських підприємствах залишаються за межами повсякденної діяльності, що й позначається на обсягах реалізації та конкурентоспроможності. Хлібопекарська галузь, що має широкі масштаби виробництва і випускає соціально значущу продукцію, займає провідне місце серед усіх галузей харчової промисловості України. У даний час в Україні виробляється більше 100 найменувань хлібобулочних виробів на основі технологій, які розроблені ще вітчизняними вченими. Виробництво розвивається як за рахунок збільшення обсягів традиційних видів виробів, так і за рахунок розширення асортименту нетрадиційних сортів.

Головною тенденцією розвитку ринку зерноборошняних товарів в Україні є укрупнення та концентрація виробництва, що дозволяє оптимізувати логістичні системи, прискорити технічне переоснащення, знизити собівартість продукції і тим самим підвищити прибутковість підприємств. При цьому стрімко зменшується кількість дрібних підприємств, але розосередженість населення сприятиме збереженню певної їх кількості у окремих регіонах. Перспективним напрямком розвитку національного хлібного ринку є інтеграція виробників на основі кооперування учасників агропромислового комплексу, переробної промисловості та хлібопекарських підприємств. Основними мотивами інтеграції в сучасних умовах виступають: встановлення стабільних виробничо-господарських зв'язків між підприємствами за технологічним ланцюгом; досягнення збалансованої діяльності протягом повного життєвого циклу; зниження витрат на одиницю продукції за рахунок збільшення масштабів виробництва і підвищення цінової конкурентоспроможності продукції; накопичення капіталу для інноваційного розвитку та досягнення відповідного положення на ринку; створення сприятливих умов для диверсифікації виробництва, яка забезпечує гнучкість реакції на зміни у зовнішньому середовищі підприємства і можливості маневрування ресурсами; освоєння випуску нової продукції на основі нових виробництв для задоволення нових потреб.

УДК 339.13

М. Дідів, О. Владимир, канд. економ. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**РОЗВИТОК СУБ'ЄКТІВ МАЛОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У СФЕРІ
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

M. Didiv, O. Vladymyr

DEVELOPMENT OF SMALL BUSINESSES IN THE FIELD OF AGRICULTURE

Агропромислова інтеграція, об'єднання і злиття порівняно самостійних ланок з виробництва і переробки сільськогосподарської сировини, доставки її до споживачів зумовила необхідність пошуку шляхів вдосконалення функціонування АПК, який за своєю суттю є складною виробничою системою.

Виходячи із загальнодержавних пріоритетів та можливостей слід зазначити, що розвиток сільськогосподарського підприємництва відповідає як інтересам національної економіки, так і інтересам формування економіки сільських територій, підвищення рівня життя сільського населення та зменшення асиметрії соціально-економічного розвитку територій.

Таким чином, система заходів підтримки суб'єктів малого підприємництва у сфері АПК повинна бути націлена на недопущення дискримінації малих суб'єктів господарювання та створення сприятливих, пільгових у перші роки діяльності, умов. Забезпечення конкуренції у сільськогосподарському виробництві повинно розглядатися на рівнях загальнодержавної, регіональної та муніципальної політики.

Для кращої реалізації можливостей і підвищення ефективності діяльності суб'єктів малого підприємництва у сфері АПК вважаємо за необхідне:

- 1) розвивати інфраструктуру сільськогосподарського виробництва;
- 2) полегшити залучення суб'єктами коштів на придбання технологічного обладнання і виробничих ресурсів через механізм пільгового кредитування і лізинг, державні субсидії, а також сприяння міжфермерській кооперації для переробки, зберігання і реалізації сільськогосподарської продукції;
- 3) розробити заходи щодо відновлення технічної оснащеності сільського господарства;
- 4) сприяти у створенні кооперативів для агрохімічного, зооветеринарного і виробничо-технічного обслуговування селянських (фермерських) господарств та інших суб'єктів малого підприємництва у сільському господарстві;
- 5) розширити спектр інформаційно-консультаційних послуг, що надаються селянським (фермерським) господарствам та іншим суб'єктам малого підприємництва у сфері агропромислового комплексу;
- 6) організувати спеціальну фінансову систему обслуговування товаровиробників АПК.
- 7) запровадження інноваційних механізмів залучення інвестицій в АПК.

На нашу думку, з метою підтримки розвитку нормальних ринкових відносин у сфері агропромислового комплексу необхідно також розробити концепцію формування сільського підприємництва у вигляді загальнодержавного документа. Це дозволить конкретизувати довгострокові цілі та пріоритети розвитку даної галузі та полегшить процеси планування діяльності суб'єктами малого бізнесу у сфері агропромислового комплексу.

УДК 331.108.2

О. Іваноньків

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя

ЧОМУ САМОМЕНЕДЖМЕНТ ВАЖЛИВИЙ ДЛЯ ЛІДЕРІВ.

O. Ivanonkiv

WHY DOES SELF-MANAGEMENT IMPORTANT FOR LEADERS.

Self-Leadership is the first level of leadership and applies to any person, whether or not they hold a management or supervisory position. Self leadership is the ability of someone to guide themselves to positive places that they have never been before. It enables a person to fulfill their potential while building a strong foundation from which to make daily decisions -- both professionally and personally. Without a strong sense of self-leadership, people can feel out of control, overwhelmed and un- focused.

To be a good leader is a very hard work. Sometimes leaders lashed out at their staff in an outburst of frustration and anger. Needless to say, this did not have a positive effect on his team's motivation and productivity. The business world is going through tough economic times. As pressure increases for leaders to navigate through on-going complexity, volatility and risk so does their level of anxiety. Leaders are unaware of how their mood and its resultant behaviors create a toxic environment that ultimately affects performance.

What is needed now more than ever are leaders who are self-aware and good at self-management – the ability to regulate their emotions. We need leaders who do not impulsively act on their disruptive feelings and emotions but who finds ways to channel bad moods and direct them in more constructive ways. Effective leaders choose their words carefully, avoid hasty judgments and step back to consider mitigating factors and ramifications. It is human nature to be in a bad mood. We all have those moments. However, emotionally intelligent leaders don't let bad moods control them. They control their bad moods.

Why does self-management matter so much for leaders? People who are in touch with and can control their emotions create a climate of trust. Employees who work for such a person realize that they work for someone they can count on and whose behavior is consistent. This has a cascading effect to all employees.

Calmness at the top means calmness at all levels leading to lower anxiety and higher productivity. Needless to say, controlling disruptive impulses is essential to one's ability to effectively lead others. So, how do leaders stay calm, think clearly and not be overwhelmed by anxiety? They do so by being aware of what triggers their emotions. One way to do this is by keeping a journal. This helps us to monitor our emotional upsets so we can prepare for them and not be caught unaware.

Another way is by receiving feedback from superiors, colleagues and direct reports.

Keeping a journal and receiving and acting on feedback work but requires reflective time built into each day. This isn't always doable when you work 24 hours 7 days a week. Companies are doing more with less and expecting their employees to continue to produce high quality results. Without building reflective time into your day you are at risk of not being in control of your own state of mind. A leader's ability to regulate their moods is contagious

and goes a long way to improving performance. If you can't manage your emotions, it is likely that you can't effectively manage for business results.

There are top 10 ways to strengthen your self-leadership:

1. Clarify your purpose. Purpose is at the base of your personal foundation and defines your reason for living. Without a well-defined purpose, you are at the mercy of others who will try to define your purpose for you.

2. Use your gifts -- and use them with discipline. We all have gifts - talents, and abilities. The only way that a person can realize their fullest self-leadership potential is to use their gifts every day. This takes a disciplined approach. Without discipline, the gifts that you have will not reach their maximum potential.

3. Reflect & forward your life. Self-leaders understand the power of reflection and what it means to their growth potential.

4. Serve others. Self leaders understand the power that is generated from serving others.

5. Pull up the stake. Many of us have habits in our own life that keep us from reaching our true potential.

6. Make the present perfect. There are two conditions of time: now and not now. Living in the now --or present-- is both healthy and more productive.

7. Listen. Self-leaders listen for what people say, what they don't say, and what they would like to say but don't know how to put into words.

8. Be honest--when speaking with others. Holding back how we "really" feel when communicating with others does more damage to ourselves, as well as to the relationships we have with others.

9. Stop tolerating

10. Take calculated risks and focus on success. Self-Leaders are risk takers. They focus on succeeding rather than on not failing.

Self leaders regularly take calculated risks and focus on success.

УДК 658.62.018

Н. Кирич, докт. економ. наук, професор, О. Погайдак, канд. економ. наук,

**ПОСИЛЕННЯ КОНКУРЕНТНОЇ ПОЗИЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА ЧЕРЕЗ
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, РОБІТ ТА СФЕРИ ПОСЛУГ.**

N. Kyrych, O. Pohaydak,

**STRENGTHENING A COMPANY'S COMPETITIVE POSITION THROUGH
IMPROVING THE QUALITY OF PRODUCTS, WORKS AND SERVICES.**

Система пріоритетів технологічного розвитку України має включати в себе не тільки механізми реалізації, затверджені урядом як пріоритетні напрями науково-технічної та інноваційної діяльності. Ключове місце в цій системі мають зайняти механізми вирішення таких пріоритетних проблем технологічного розвитку як захист внутрішнього ринку від імпорту фальсифікованих та неякісних товарів, а також забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних технологічних товарів на світових ринках. Потребують істотного вдосконалення діючі механізми стандартизації, метрології та сертифікації. В свою чергу висока якість - запорука конкурентоздатності. Конкурентоздатність продукції, робіт та сфери послуг - фундамент стабільного функціонування підприємства. Незадовільним залишається рівень участі галузевих міністерств та відомств у розробці національних стандартів.

Неприпустимою є відсутність галузевих планів стандартизації, особливо в таких експортоспроможних галузях як машинобудування, телекомунікації. Для фінансування робіт зі стандартизації використовуються не тільки кошти міністерств, відомств, але й великих корпорацій - головних експортерів, зацікавлених у конкурентоспроможності своєї продукції на світових ринках. Негативним фактом є зменшення останніми роками (з 2001 р. на 45,3%) кількості голосувань від України по стандартах, які приймають міжнародні організації зі стандартизації. Прийняття міжнародних і європейських стандартів без участі України у процесі їхньої розробки автоматично закладає відчутне науково-технічне відставання країни. Низьким залишається рівень участі України у міждержавній стандартизації: щорічно розробляється лише в межах 10 міждержавних стандартів.

Суттєвим недоліком метрологічної діяльності України є відсутність економічно обґрунтованої концепції й програми дальшого розвитку державної метрологічної системи та її гармонізації з міжнародними і європейськими метрологічними нормами та правилами.

У галузі сертифікації головним недоліком двостороннього співробітництва Державної інспекції України з питань захисту прав споживачів є відірваність від реальних потреб промисловості. Недостатня поінформованість про критичні бар'єри торгових партнерів та досить вузька структура експорту ускладнюють співпрацю у сфері взаємного визнання результатів оцінки відповідності на паритетній основі. За таких умов обсяги сертифікації засобів виробництва, що імпортуються в Україну, останнім часом зменшилися в декілька разів.

У процесі радикальних економічних перетворень споживач поки що не отримує необхідної підтримки і захисту з боку держави. Захисту прав споживачів не зможе сприяти спрощення процедур передринкового контролю та застосування декларації виробника без розвиненої розгалуженої, багаторівневої системи контролю у сфері торгівлі та послуг, яка поки що перебуває в стадії формування.

Ставлячи завдання розробки системи управління якістю та виготовлення хлібних виробів з поліпшеними показниками дозволять підтримувати конкурентноздатність продукції. Спеціалісти в цьому випадку виходять, у першу чергу, з можливості одержання відповідної якості сировини, тобто зерна. Однак це далеко не завжди вдається. З іншого боку, для того, щоб отримувати поліпшену сировину, необхідно заздалегідь інформувати постачальників про необхідність надання їй заданих властивостей і якостей за конкретними показниками, причому у формалізованому вигляді. Адже для постачальників це вже є кінцевою реалізованою продукцією.

В умовах України відповідь повинна бути одною - про якість продукції, що випускається, піклується виробник. Контроль за відповідними параметрами здійснюються як у відомчому розрізі, так і відповідними державними інспектуючими організаціями. Це правило, чи точніше такий порядок, загалом прийнятий й у світовій практиці. Тому законодавство у цій сфері повинно розроблятися з врахуванням цих особливостей. В свою чергу концептуальною основою організації комплексної системи управління якістю є не лише безупинний аналіз і постійне поліпшення діяльності хлібопереробних підприємств - виготовлювачів продукції, а й налагодження взаємовідносин з постачальниками сировини за встановленими показниками для хлібного комплексу, яким опікується Міністерство аграрної політики та продовольства України. Однак в силу певних обставин між селекціонерами, елеваторною, борошномельною і хлібопекарською галузями не налагоджено відповідної співпраці. Повільно йде адаптація керівників підприємств до традицій, що міністерство (держава) в даний час вже не може брати на себе багато управлінських функцій, у тому числі в сфері якості. Особливо яскраво проявляються ці моменти в регіональному масштабі.

Для багатьох товаровиробників дефіцит потрібної сировини відчувається й в умовах загального надлишку зерна чи борошна, який є наслідком розриву між рівнем затверджених норм якості зерна, борошна і хліба, підтверджених попитом на них - з одного боку, і недостатнім рівнем виробництва зерна і борошна, що відповідають цим нормам, - з іншого. Для вирішення проблеми є два шляхи: перший - підвищення якості сировини (зерна і борошна), другий - зниження норм якості зерна і борошна, установлюваних стандартами.

Отже, в умовах державного становлення, у контексті вступу України до Європейського Союзу, проблеми якості продукції, робіт і послуг стають як ніколи актуальними. Ці обставини обумовлюють необхідність вдосконалення управління цими процесами - на регіональному та всіх ієрархічних рівнях, у всіх галузях і сферах суспільного життя і господарювання.

Література:

1. Васильченко А. Давайте орієнтуватися на економіку // Хлібопродукти. - 2004.- № 8.- С.26-28.
2. Пасхавер Б. Пріоритети продовольчого ціноутворення // Економіка України. - 2003.- №4.- С.4-12.

УДК 332

І. Котовська, канд. економ. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ НА СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

I. Kotovska

THE IMPACT OF STRATEGIC PLANNING ON THE MANAGEMENT SYSTEM OF THE ENTERPRISE

Стратегічний план – це найбільш адекватний в сучасних умовах інструмент зниження невизначеності зовнішнього середовища і формування сприятливого внутрішнього середовища, що дозволяє підвищити конкурентоспроможність і самостійність підприємства. Розробка стратегічного плану сприяє залученню інвестицій, оскільки наявність стратегії – обов'язкова вимога, що висувається при реалізації великих інвестиційних проєктів. Розробка стратегічного плану сприяє зміцненню іміджу організації у потенційних інвесторів як такої, що має перспективне майбутнє.

Стратегічний план надає працівникам великі можливості для активної участі в діяльності підприємства. Процес розробки стратегічного плану із залученням працівників допомагає сформуванню у них впевненості, що в їх силах зробити що-небудь корисне для свого підприємства. Стратегічний план в сучасних умовах є ефективним інструментом, що визначає адаптивний, стабільний характер розвитку, що створює у працівників відчуття впевненості в завтрашньому дні. На відміну від колишніх зразків планування, що були, в першу чергу, директивним плануванням, стратегічний план є формою виразу внутрішньої мотивації до досягнення бажаного образу майбутнього.

Проте, слід зазначити, що стратегічне планування відіграє важливу роль в контексті управління діяльністю підприємства. За рахунок застосування певних методів впливу стратегічного планування, отримаємо низку результатів, які позитивно впливатимуть на систему управління діяльністю підприємства. Наведемо результати такого впливу на різні об'єкти управління діяльністю підприємства:

управління персоналом – методом впливу стратегічного планування на управління даним об'єктом може виступати формування кадрової стратегії. Це приведе до наступних результатів: розробка бюджету праці (розрахунок потреби у трудових ресурсах для реалізації стратегії); підвищення рівня участі вищого керівництва у процесі реалізації стратегічного планування діяльності; здобуття нових знань та досвіду щодо впровадження стратегічного планування діяльності; підвищення продуктивності праці.

управління запасами – у даному випадку методом впливу стратегічного планування може бути розробка матеріального бюджету, що у свою чергу дасть можливість: визначення кількості сировини, матеріалів за видами для реалізації стратегії; координації використання обмежених ресурсів в напрямку досягнення довгострокової конкурентоспроможності; зменшення затрат підприємства

управління ризиками – методом впливу тут виступатиме розробка стратегії управління ризиками. В результаті цього отримаємо: розробку системи дій в умовах кризової ситуації за рахунок визначення практичних допусків, можливостей виникнення кожного виду ризику; зменшення ймовірності виникнення ризиків за рахунок визначення цілей розвитку підприємства та встановлення найоптимальніших шляхів досягнення цих цілей.

управління збутовою діяльністю – необхідним методом впливу для цього об'єкта управління є розробка програми управління збутовою діяльністю, що призведе до: посилення контролю та покращення ведення обліку результатів збутової діяльності; мотивації персоналу, що бере участь у збутовій діяльності, через залучення до процесу планування; мінімізації ризику неврахування впливу на збут факторів внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства.

управління інвестиційною діяльністю – для впливу на даний об'єкт потрібна інвестиційна стратегія розробка якої забезпечить: визначення необхідних стандартів інвестиційної діяльності; забезпечення чіткого взаємозв'язку стратегічного, тактичного й оперативного управління інвестиційною діяльністю; забезпечення можливості максимального використання інвестиційного потенціалу підприємства; забезпечення можливості швидкого реагування підприємства на зміни умов зовнішнього інвестиційного середовища й адаптації підприємства до цих умов.

управління інноваційною діяльністю – на обраний об'єкт управління можна вплинути за допомогою розробки інноваційної стратегії створення нових видів продукції. Це дасть можливість: підвищення рівня техніко-технологічної та науково-дослідної бази; створення нових споживчих якостей продукції; забезпечення екологічної безпеки виробництва.

управління фінансами – це об'єкт, вплинути на який можна використовуючи фінансову стратегію. Її розробка забезпечить: визначення перспективних надходжень грошових коштів підприємства та основних напрямків їх витрачання; маневреність фінансових ресурсів, їх концентрації за основними напрямками виробничо-господарської діяльності завдяки централізації; формування фінансових резервів, що забезпечують сталу роботу підприємства в умовах можливих коливань ринкової кон'юнктури; виконання фінансових зобов'язань перед партнерами; здійснення фінансового контролю діяльності підприємства.

управління виробничою діяльністю – методом впливу стратегічного планування на управління даним об'єктом може бути формування виробничої програми. Це забезпечить: вдосконалення системи передачі інформації від керівництва до підрозділів; кращий облік та контроль результатів діяльності; визначення моделі поведінки і послідовності дій у гострій конкурентній боротьбі тощо.

Досягнення перелічених результатів є гарантією стійкої конкурентної позиції підприємства як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринках.

Отже, слід зазначити, що посилення впливу ринкових механізмів як регуляторів відносин між господарюючими суб'єктами розкрило домінуючу роль стратегічного планування в діяльності українських компаній. В умовах сьогодення, які вимагають від усіх учасників ринку нових управлінських рішень, спрямованих на довгострокову перспективу, важливим елементом управління стає саме стратегічне планування, тому особливе місце посідають питання реалізації його механізму, визначення впливу стратегічного планування на систему управління діяльністю підприємства, тощо.

Щодо українських підприємств, то як зазначалося, для переважної більшості ця функція є досить новою, проблеми стратегічного планування вивчені неповністю. Саме це є першопричиною слабого, неналежного поширення стратегічного планування в практиці вітчизняних суб'єктів господарювання. З огляду на це, перш за все, керівництву підприємств необхідно визначити переваги, які будуть отримані від введення даного процесу на практиці та керуючись досвідом зарубіжних компаній продовжувати його впровадження.

УДК 332

Т. Кужда, канд. економ. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ В УМОВАХ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

T. Kuzhda

CHANGE MANAGEMENT UNDER CONDITIONS OF RISK AND UNCERTAINTY

Ефективне управління змінами залежить від багатьох факторів, однак основними є ризик та невизначеність зовнішнього середовища, в якому функціонує підприємство. Невизначеність – це неможливість оцінки майбутніх організаційних змін, як з погляду ймовірності їх впровадження, так і з погляду їх реалізації. Основними причинами виникнення невизначеності є повна відсутність інформації, вплив суб'єктивних чинників на результати змін, відсутність правдивої інформації чи її приховування, наявність помилок в інформації. Будь-яка невизначеність породжує ризик. Ризики у разі впровадження організаційних змін – це ймовірність настання певної зміни, яка може нести як негативні, так і позитивні наслідки та характеризується невизначеністю, невпевненістю та альтернативністю можливих варіантів дій під час впровадження організаційних змін.

Управління змінами в умовах ризику та невизначеності – сукупність методів, прийомів та заходів, які покликані певною мірою прогнозувати настання ризикових ситуацій під час впровадження змін і вживати заходи щодо виключення чи зниження наслідків таких змін. Складовими системи управління змінами в умовах ризику є:

- об'єкт управління – безпосередньо різні види ризиків, які можуть виникати в результаті реалізації організаційних змін;

- суб'єкт управління – спеціальна група людей (керівники різних рівнів управління), яка діє на об'єкт ризику, використовуючи різні способи та прийоми управлінського впливу.

Ризики під час впровадження організаційних змін бувають різними залежно від виду впроваджуваних змін. Так, при зміні цілей, завдань, політики, стратегії та напрямків діяльності організації виникають такі ризики: ризик опору з боку працівників, що проявляється у небажанні ними змінювати вид своєї діяльності та нерозумінні працівниками нових цілей, завдань, політики, стратегії та напрямків діяльності підприємства, а також кваліфікаційний ризик, ризики браку досвіду і некомпетентності, що проявляються у можливих втратах внаслідок недостатньої кваліфікації, досвіду чи навичок працівників.

Внаслідок зміни організаційної структури управління виникають такі ризики: ризик виникнення неефективних організаційних структур, що характеризується можливими втратами внаслідок невиконання або ж дублювання функцій як керівниками, так і працівниками; ризик опору з боку працівників, адже виникає можливість їх скорочення; ризик конфлікту інтересів характеризується виникненням конфліктів між рівнями управління в організації, оскільки впроваджувані зміни можуть зачіпати інтереси керівників різних підрозділів.

При зміні технології виробництва мають місце такі види ризиків: технологічний ризик, який призводить до втрат через неправильний вибір технології або ж її недосконалість та кваліфікаційний ризик, який характеризується браком досвіду працівників при роботі з даною технологією.

Ризики неплатоспроможності та неліквідності виникають в результаті неефективного чи економічно необґрунтованого впровадження організаційних змін та притаманні змінам в ефективності роботи організації.

Зміні в сфері персоналу ведуть до виникнення кваліфікаційного ризику, який виникає внаслідок браку досвіду, певних навичок чи кваліфікації нового працівника на новому робочому місці та ризику плинності кадрів, що зумовлений непередбачуваними витратами на навчання та перекваліфікацію нових працівників внаслідок постійної їх зміни на підприємстві.

При здійсненні ресурсних змін виникають наступні ризики:

- фінансові ризики, що проявляються у сфері відносин підприємства з банками й іншими фінансовими установами, а також пов'язані з невиконанням суб'єктом економічної діяльності своїх фінансових зобов'язань;

- інвестиційний ризик втрати вкладеного капіталу й сподіваного доходу, пов'язаний з можливістю знецінювання інвестиційно-фінансового портфеля, який складається як з власних цінних паперів, так і позичених;

- матеріальні ризики, що виникають при зміні постачальників та ведуть до появи ризику зміни ціни, ризику постачання неякісних матеріалів;

- інформаційний ризик, що супроводжується можливістю отримання несвоєчасної, недостовірної, неповної інформації та може викликати збій в системі та втрату інформації;

- виробничий ризик пов'язаний з виробничою діяльністю, в результаті якої неефективно використовуються матеріальні ресурси, методи виробництва, зростає собівартість продукції.

Існують такі методи управління змінами в умовах ризику та невизначеності:

- 1) уникнення ризику – відмова від реалізації організаційних змін, обтяжених ризиком. Такий метод дозволяє уникнути можливих втрат, але водночас, означає і відмову від прибутку, що пов'язаний із ризиком недовикористаних можливостей;

- 2) попередження ризику – це вживання певних заходів, які дозволяють попередити виникнення ризикових ситуацій в ході проведення змін. Наприклад, для попередження ризику браку досвіду в ході проведення організаційних змін, керівництво може організувати курси підвищення кваліфікації для тих працівників, які безпосередньо будуть зайняті впровадженням змін;

- 3) прийняття ризику – це залишення ризику на відповідальності особи, яка приймає рішення за впровадження змін. В цьому випадку повинні бути можливості покриття можливих збитків;

- 4) зниження ризику – це зменшення розмірів можливих збитків чи ймовірності настання несприятливих подій під час впровадження змін (наприклад, через страхування майна).

Управління змінами в умовах ризику та невизначеності передбачає визначення величини ризику в абсолютному та відносному вираженні. Ризик в абсолютному вираженні визначається за допомогою середнього сподіваного значення, дисперсії та стандартного відхилення. Чим менше значення дисперсії та стандартного відхилення, тим менша величина ризику. У відносному вираженні ризик вимірюють за допомогою коефіцієнта варіації. Коефіцієнт варіації може змінюватися від 0 до 100%. Чим більший коефіцієнт, тим сильніший ризик.

Оцінка величини ризику в абсолютному та відносному вираженні при впровадженні організаційних змін дозволить керівництву підприємства вчасно приймати обґрунтовані управлінські рішення, цілеспрямовано обирати найбільш сприятливі з них та в повному обсязі здійснювати заходи, пов'язані з усуненням негативних впливів існуючих ризиків.

УДК 332

Т. Кужда, канд. економ. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ В УМОВАХ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

T. Kuzhda

CHANGE MANAGEMENT UNDER CONDITIONS OF RISK AND UNCERTAINTY

Ефективне управління змінами залежить від багатьох факторів, однак основними є ризик та невизначеність зовнішнього середовища, в якому функціонує підприємство. Невизначеність – це неможливість оцінки майбутніх організаційних змін, як з погляду ймовірності їх впровадження, так і з погляду їх реалізації. Основними причинами виникнення невизначеності є повна відсутність інформації, вплив суб'єктивних чинників на результати змін, відсутність правдивої інформації чи її приховування, наявність помилок в інформації. Будь-яка невизначеність породжує ризик. Ризики у разі впровадження організаційних змін – це ймовірність настання певної зміни, яка може нести як негативні, так і позитивні наслідки та характеризується невизначеністю, невпевненістю та альтернативністю можливих варіантів дій під час впровадження організаційних змін.

Управління змінами в умовах ризику та невизначеності – сукупність методів, прийомів та заходів, які покликані певною мірою прогнозувати настання ризикових ситуацій під час впровадження змін і вживати заходи щодо виключення чи зниження наслідків таких змін. Складовими системи управління змінами в умовах ризику є:

- об'єкт управління – безпосередньо різні види ризиків, які можуть виникати в результаті реалізації організаційних змін;

- суб'єкт управління – спеціальна група людей (керівники різних рівнів управління), яка діє на об'єкт ризику, використовуючи різні способи та прийоми управлінського впливу.

Ризики під час впровадження організаційних змін бувають різними залежно від виду впроваджуваних змін. Так, при зміні цілей, завдань, політики, стратегії та напрямків діяльності організації виникають такі ризики: ризик опору з боку працівників, що проявляється у небажанні ними змінювати вид своєї діяльності та нерозумінні працівниками нових цілей, завдань, політики, стратегії та напрямків діяльності підприємства, а також кваліфікаційний ризик, ризики браку досвіду і некомпетентності, що проявляються у можливих втратах внаслідок недостатньої кваліфікації, досвіду чи навичок працівників.

Внаслідок зміни організаційної структури управління виникають такі ризики: ризик виникнення неефективних організаційних структур, що характеризується можливими втратами внаслідок невиконання або ж дублювання функцій як керівниками, так і працівниками; ризик опору з боку працівників, адже виникає можливість їх скорочення; ризик конфлікту інтересів характеризується виникненням конфліктів між рівнями управління в організації, оскільки впроваджувані зміни можуть зачіпати інтереси керівників різних підрозділів.

При зміні технології виробництва мають місце такі види ризиків: технологічний ризик, який призводить до втрат через неправильний вибір технології або ж її недосконалість та кваліфікаційний ризик, який характеризується браком досвіду працівників при роботі з даною технологією.

Ризики неплатоспроможності та неліквідності виникають в результаті неефективного чи економічно необґрунтованого впровадження організаційних змін та притаманні змінам в ефективності роботи організації.

Зміні в сфері персоналу ведуть до виникнення кваліфікаційного ризику, який виникає внаслідок браку досвіду, певних навичок чи кваліфікації нового працівника на новому робочому місці та ризику плинності кадрів, що зумовлений непередбачуваними витратами на навчання та перекваліфікацію нових працівників внаслідок постійної їх зміни на підприємстві.

При здійсненні ресурсних змін виникають наступні ризики:

- фінансові ризики, що проявляються у сфері відносин підприємства з банками й іншими фінансовими установами, а також пов'язані з невиконанням суб'єктом економічної діяльності своїх фінансових зобов'язань;

- інвестиційний ризик втрати вкладеного капіталу й сподіваного доходу, пов'язаний з можливістю знецінювання інвестиційно-фінансового портфеля, який складається як з власних цінних паперів, так і позичених;

- матеріальні ризики, що виникають при зміні постачальників та ведуть до появи ризику зміни ціни, ризику постачання неякісних матеріалів;

- інформаційний ризик, що супроводжується можливістю отримання несвоєчасної, недостовірної, неповної інформації та може викликати збій в системі та втрату інформації;

- виробничий ризик пов'язаний з виробничою діяльністю, в результаті якої неефективно використовуються матеріальні ресурси, методи виробництва, зростає собівартість продукції.

Існують такі методи управління змінами в умовах ризику та невизначеності:

- 1) уникнення ризику – відмова від реалізації організаційних змін, обтяжених ризиком. Такий метод дозволяє уникнути можливих втрат, але водночас, означає і відмову від прибутку, що пов'язаний із ризиком недовикористаних можливостей;

- 2) попередження ризику – це вживання певних заходів, які дозволяють попередити виникнення ризикових ситуацій в ході проведення змін. Наприклад, для попередження ризику браку досвіду в ході проведення організаційних змін, керівництво може організувати курси підвищення кваліфікації для тих працівників, які безпосередньо будуть зайняті впровадженням змін;

- 3) прийняття ризику – це залишення ризику на відповідальності особи, яка приймає рішення за впровадження змін. В цьому випадку повинні бути можливості покриття можливих збитків;

- 4) зниження ризику – це зменшення розмірів можливих збитків чи ймовірності настання несприятливих подій під час впровадження змін (наприклад, через страхування майна).

Управління змінами в умовах ризику та невизначеності передбачає визначення величини ризику в абсолютному та відносному вираженні. Ризик в абсолютному вираженні визначається за допомогою середнього сподіваного значення, дисперсії та стандартного відхилення. Чим менше значення дисперсії та стандартного відхилення, тим менша величина ризику. У відносному вираженні ризик вимірюють за допомогою коефіцієнта варіації. Коефіцієнт варіації може змінюватися від 0 до 100%. Чим більший коефіцієнт, тим сильніший ризик.

Оцінка величини ризику в абсолютному та відносному вираженні при впровадженні організаційних змін дозволить керівництву підприємства вчасно приймати обґрунтовані управлінські рішення, цілеспрямовано обирати найбільш сприятливі з них та в повному обсязі здійснювати заходи, пов'язані з усуненням негативних впливів існуючих ризиків.

УДК: 658.5.

Л. Малюта, канд. економ. наук, доцент; А. Лань

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ДІЛОВОЮ АКТИВНІСТЮ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

L. Malyuta, A. Lan

INNOVATIVE ASPECTS OF MANAGEMENT BUSINESS ACTIVITY OF INDUSTRIAL ENTERPRISE

В сьогоденних умовах жорсткої конкуренції та нестабільності як світової, так і вітчизняної економіки актуальною є проблема дослідження ділової активності вітчизняних підприємств та формування ефективної системи її управління.

Як відомо, ділова активність підприємства є динамічним багатоелементним поняттям, сутність якого розкривається в процесі формування цілеспрямованих заходів, спрямованих на досягнення запланованих результатів діяльності підприємства.

Огляд наукових праць вітчизняних та закордонних авторів вказує на відсутність єдиного наукового погляду щодо трактування терміну “ділова активність підприємства”. Вивчення основних підходів до розкриття глибини даного поняття дозволило нам виділити такі три основні напрями дослідження проблематики:

1. Авторами наводяться терміни “ділова активність”, “рівень ділової активності”, кількісні та якісні показники оцінки (рівня) ділової активності. Більшість авторів вважають, що “за економічним змістом ділову активність підприємства можна розглядати як у широкому, так і вузькому значенні”. У широкому – це весь спектр зусиль, спрямованих на просування підприємства на ринках продукції, праці, капіталу, у вузькому – аналізуються переважно фінансові аспекти ділової активності підприємства через узагальнені та часткові показники ресурсовіддачі (коефіцієнти оборотності авансованих ресурсів), які розглядаються у динаміці. Певне співвідношення між динамікою таких показників визначає екстенсивний або інтенсивний характер економічного зростання підприємства.

2. До наступного напрямку можна віднести авторів, які, розглядаючи аналіз ділової активності, не розкривають сутності та не наводять визначення поняття “ділова активність”. При цьому розраховується коефіцієнт ділової активності або наводяться кількісні та якісні показники, які об’єднуються в групи показників ділової активності.

3. Науковцями досить часто термін “ділова активність” взагалі не застосовується або лише згадується. Наводяться показники обігових коштів та методи їх аналізу, які можна характеризувати як показники оцінки рівня ділової активності. При цьому застосовуються інші терміни такі, як, наприклад, рівень активності, рівень активності діяльності, показники нормальної активності та практичної потужності.

Зазначимо, що управлінські рішення, які приймаються на підставі виключно фінансових коефіцієнтів ділової активності, є інертними, оскільки аналіз за даними показниками являє собою констатацію результатів діяльності підприємства.

Таким чином, дослідження ділової активності підприємства слід проводити більш глибоко, в розрізі основних її локальних функціональних підсистем, базуючись на принципах системного підходу. З цією метою для промислового підприємства пропонуємо виділити такі основні складові: маркетингову, логістичну, операційну (виробничу), інноваційну, інвестиційну, кадрову, фінансову. Оскільки, кожна із них має власні елементи, структуру, організацію, функції менеджменту, то такі підсистеми є відокремленими та одночасно взаємопов’язаними процесами управління. Відповідно, ділову активність в цілому слід розглядати як динамічний процес, в межах якого реалізуються функції менеджменту, оновлюється інформація, приймаються і виконуються управлінські рішення.

УДК 65.012.8

Л. Малюта, канд. економ. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ

L. Malyuta

FORMATION OF MONITORING ECONOMIC SECURITY ENTERPRISE

В сучасних умовах господарювання особливо актуалізуються проблеми створення дієвих механізмів щодо підвищення економічної безпеки окремих підприємств та забезпечення національної безпеки загалом. В цьому контексті актуальним питанням для дослідження є формування системи моніторингу економічної безпеки в умовах нестабільної економіки.

Саме динамічні зміни у зовнішньому середовищі і вимагають від сучасних підприємств адекватної реакції, яка дозволить враховувати ці зміни як в оперативній діяльності, так і при розробці стратегічних напрямів розвитку. Вчасне і повне володіння достовірною інформацією допомагає керівникам підприємств різного масштабу у вирішенні завдань, що стоять перед сучасним підприємством: посилення конкурентної боротьби; випуск продукції, з врахуванням потреб споживачів; необхідність оперативного ухвалення рішень у складній економічній ситуації; необхідність швидкої адаптації до динамічного зовнішнього середовища; знаходження та утримання власної ніші ринку; зміцнення і розширення зв'язків між постачальниками, виробниками і покупцями тощо. Ці завдання, більшість яких є важко формалізованими, потребують додаткового дослідження. Тому, для вирішення питань інформаційного забезпечення прийняття обґрунтованих рішень стосовно економічної безпеки, сучасним підприємствам потрібний постійний моніторинг змін, що відбуваються як у середині, так і у навколишньому оточенні.

Поняття «моніторинг» не має однозначного тлумачення, оскільки вивчається і використовується в рамках різних сфер науково-практичної діяльності. Проблема визначення даного поняття пов'язана, на нашу думку, із приналежністю цього терміну як до сфери науки, так і до сфери практики. Воно може розглядатися і як спосіб дослідження реальності, і як спосіб забезпечення сфери управління різними видами діяльності за допомогою надання своєчасної і якісної інформації посадовцям для ухвалення ними ефективних рішень. Проведення моніторингу обумовлює необхідність отримання інформації, репрезентативної щодо різних об'єктів, наприклад, підприємства в цілому і окремих його підрозділів.

Формування системи моніторингу повинно включати, на наш погляд, контроль, систематичне спостереження, стеження за зміною, механізм постійного спостереження за контрольованими показниками об'єкту, що вивчається, і їх зміною з оцінкою розмірів і причин відхилень, а також управління ними шляхом своєчасного інформування про можливість настання несприятливих, критичних або неприпустимих змін.

Формування ефективної системи моніторингу економічної безпеки підприємства є результатом взаємодії усіх зацікавлених служб підприємства і діє за принципом безперервності. Основна сфера практичного її застосування – це управління, а точніше інформаційне обслуговування управління в різних областях діяльності і в першу чергу в управлінні економічною безпекою підприємства. А тому застосування моніторингу може допомогти підприємству:

- забезпечити керівництво своєчасною і достовірною інформацією про

економічний стан;

- діагностувати і попередити небезпечні ситуації для їх швидкого і ефективного попередження, локалізації і ліквідації;
- формуванню ключових показників ефективності управління;
- забезпеченню безперервної і взаємовигідної взаємодії всіх підрозділів підприємства між собою.

Головні цілі моніторингу економічної безпеки підприємства можна визначити як:

- оцінка стану і динаміки його розвитку;
- виявлення деструктивних тенденцій процесів розвитку фінансового кадрового, технологічного, ринкового, силового, міжнародного та інших потенціалів підприємства;
- визначення джерел, причин, характеру, інтенсивності дії деструктивних факторів, які загрожують промислому підприємству;
- системне забезпечення вивчення ситуації, які склались, тенденцій її розвитку, розробка цільових заходів для запобігання та ліквідації загроз та небезпек.

Система моніторингу підприємств в загальному вигляді представляє широкий комплекс заходів організаційного, методологічного і управлінського характеру. Тобто, організація моніторингу пов'язана з визначенням і вибором оптимального поєднання різноманітних форм, видів моніторингу, з урахуванням особливостей кожної конкретної ситуації дослідження. Таким чином, в основі створення ефективної системи моніторингу підприємств знаходяться наступні положення:

1. Система моніторингу не тільки є фіксаторами певних параметрів підприємств, наперед заданих користувачем, але і може самостійно поповнювати свою параметричну базу залежно від специфіки діяльності конкретного підприємства.

2. Система моніторингу є основою для створення комплексних систем управління поточною і стратегічною діяльністю промислових підприємств.

3. Система моніторингу промислового підприємства є фактично інтелектуальним інструментарієм, що допомагає менеджерам різних рівнів ухвалювати рішення, що впливають на економічний стан промислового підприємства.

Основними суб'єктами системи моніторингу економічної безпеки підприємства, а значить і джерелами формування інформаційного банку даних є: саме підприємство, його управління, виробничі і допоміжні підрозділи, найближче оточення підприємства (конкуренти, споживачі, постачальники, підрядні та субпідрядні організації тощо) та макрооточення (динаміка галузевого і регіонального розвитку, зміна законодавства, загальний стан економічних процесів у державі тощо). Участь всіх підрозділів у процесі моніторингу є обов'язковою, а керівництво підприємства забезпечує конфіденційність і достовірність інформації, що подаються ними.

Ефективність функціонування системи моніторингу економічної безпеки підприємства значною мірою залежить від засобів аналітичного дослідження, що використовуються. Вся множина небезпечно-ризикових ситуацій, у яких може перебувати об'єкт, характеризується тим, що способи отримання кількісної та якісної їх характеристик базується на певній множині методів обробки вихідної інформації.

Кінцевою метою створення системи моніторингу економічної безпеки є побудова множини безпечних станів, їх економічна оцінка, визначення кінцевого стану, а також синтез управління, який повинен перевести систему в цей стан.

Таким чином, функціональне призначення системи моніторингу економічної безпеки підприємства полягає у тому, що вона надає суб'єкту управління інформацію не тільки для вибору тієї або іншої альтернативи із вже наявного набору, а дозволяє розробляти нові управлінські альтернативи, тобто формувати набір, а потім за виникнення певної ситуації обирати одну із них.

УДК 330.356:65.011

Л. Мельник, канд. економ. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕФЕКТИВНЕ ПІДПРИЄМСТВО ЯК КВІНТЕСЕНЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

L. Melnyk

EFFICIENT ENTERPRISES AS THE QUINTESSENCE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Стратегічним завданням, що стоїть перед Україною, нині є забезпечення сталого розвитку, концепція якого охоплює, як мінімум, дві найважливіші ідеї:

– такий розвиток передбачає вирішення економічних, соціальних та екологічних проблем. Розвиток буде сталим тільки тоді, коли буде досягнута рівновага між різними факторами, що зумовлюють загальний рівень життя;

– нинішнє покоління має обов'язок перед прийдешніми поколіннями залишити достатні запаси соціальних, природних та економічних ресурсів для того, щоб вони могли забезпечити для себе рівень добробуту не нижчий, ніж той, що ми маємо зараз.

Виходячи з цього, сталий розвиток за сенсом є «самопідтримуваним» розвитком, якого можна досягнути шляхом збалансування факторів, можливостей і результатів діяльності національної економіки загалом та окремого підприємства зокрема. Причому саме підприємство тут виступає ключовим гравцем, адже за останні 15-20 років у багатьох країнах світу розпочався перехід від масового виробництва в рамках великих промислових комплексів і корпорацій до невеликих промислових структур, що пояснюється перевагами їх функціонування. І саме тут найчастіше піднімається питання щодо ефективності підприємств, що часто зводиться виключно до рівня їх прибутковості.

Разом з тим, на сучасному етапі розвитку економіки, переходу більшості країн на шлях сталого розвитку, бізнес на мікроекономічному рівні може бути економічно, екологічно та соціально ефективним лише за умови добровільного вкладу підприємства в розвиток суспільства в соціальній, економічній та екологічній сферах, пов'язаних безпосередньо з основною діяльністю підприємства і виходить за рамки визначеного законодавством мінімуму. Звідси витікає каузальне представлення ефективності підприємства: підприємство, діяльність якого стратегічно націлена на реалізацію сталого розвитку, який в сучасних умовах можливий тільки шляхом застосування нової практики ведення бізнесу, а саме, інтеграції всіх економічних суб'єктів – виробника (товарів і послуг), постачальників сировини і комплектуючих виробів, торговельних і логістичних фірм, споживачів, суспільства та інших зацікавлених сторін, а також тісної співпраці з організаціями, що займаються просуванням продукції на ринку, що забезпечують успіхи в конкурентній боротьбі та формують імідж підприємства.

У такому поданні ефективними підприємства будуть сприйматися не ті, які характеризуються довгостроковою і стабільною прибутковістю, а в першу чергу ті, які успішно співпрацюють при управлінні загальними ресурсами у межах визначеної територіальної одиниці з метою забезпечення її сталого розвитку. Пояснення цьому є те, що при спільному використанні чітко визначені межі ресурсів, правила використання природним чином еволюціонують і пристосовані до місцевих особливостей, механізм вирішення конфліктів ефективний. Співтовариства, організовані на принципі самовизначення, можуть бути визнані офіційною владою і включатися в більші системи споживання ресурсів як базові елементи.

УДК 338:658.5

Г. Нагорняк, Р. Склярів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРАВОВОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ПРАВА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ**

G. Nagornjak, R. Sklyarov

**ISSUES LEGAL PROTECTION
INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS**

У сучасних умовах інформаційної економіки та посилення конкуренції на світовому та національному ринках інтелектуальна власність стає важливим ресурсом підприємства, необхідною складовою його інноваційного розвитку. Характерною ознакою сучасних підприємств є збільшення частки нематеріальних активів у складі ресурсів підприємства. Сучасний етап економічного розвитку передбачає всебічне використання результатів науково-технічної творчості в господарській діяльності підприємств для досягнення стратегічних конкурентних переваг. Це вимагає удосконалення захисту інтелектуальної власності промислового підприємства. Поняття інтелектуальної власності є досить простим і, в цілому, означає законні права, які виникають в результаті інтелектуальної діяльності у художній, промисловій, літературній і науковій сферах. Ці права, в свою чергу, розвинулися разом із інноваціями в кожній із цих галузей і закріплені в міжнародному праві більше, ніж 200 років. Незважаючи на це, недобросовісні виробники і торговці, які мають єдине велике бажання скористатися з винахідливості інших, порушують ці права. У сьогоднішню епоху цифрових технологій з високошвидкісними засобами передачі інформації і транспортом, інтернаціональний підробник або пірат, якого часто фінансує організована кримінальна група, виробляє усі види контрафактних або піратських товарів, у багатьох випадках на шкоду споживачу і, звичайно, на шкоду правовласникам. Ця нова форма підробок і піратства, що наносить шкоду, є міжнародною проблемою, з якою повинні боротись правоохоронні органи і правовласники разом тому, що жоден з них окремо не зможе успішно боротись з цією проблемою. Міжнародні договори і конвенції заклали основні принципи розвитку національних законів, забезпечуючи уникнення так званих “райських куточків” для піратів.

Розвиненість суспільства можливо визначити за єдиним фактором – станом правового захисту інтелектуальної власності, який забезпечується в країні. На сьогодні глобальна мережа Інтернет стала вже не просто місцем обміну інформацією та спілкування, а й місцем істотної концентрації капіталу, фінансових операцій, безкрайнім ринком товарів та послуг. З кожним днем індивідуалізація в електронному світі набуває все більшого значення, перевищуючи навіть її необхідність у звичайному товарообігу. І це зрозуміло, оскільки на віртуальному ринку продавець не може надати можливість покупцю оглянути і доторкнутися до товару, тому останній надасть перевагу тому товару, якість якого асоціюється в нього з певним товарним знаком. У такій ситуації недобросовісні продавці мають можливість у якості доменних імен використовувати чужі товарні знаки, що мають міцні позиції на ринку. Саме ріст комерційної діяльності в мережі Інтернет спричиняє проблему використання у доменних іменах чужих товарних знаків, що призводить до конфліктних ситуацій, зіткненню товарних знаків і доменних імен в мережі.

Проблема використання добре відомих комерційних найменувань товарів та послуг в доменних іменах Інтернет-простору вже неодноразово викликала міжнародні

дискусії, проте з правової точки зору ця проблема ще й досі не знайшла однозначного вирішення. Ситуація полягає у наступному: будь-яка особа може зареєструвати будь-яку кількість доменних імен. При цьому доменне ім'я може співпадати з фірмовим найменуванням або товарним знаком іншої особи. Правових засобів попередження такої реєстрації не існує. За відсутності системного нормативного регулювання правовідносин, зазвичай саме суди вперше змушені вирішувати спори, що виникають у нових сферах життя, у тому числі і стосовно доменних імен. На жаль, судова практика в Україні у спорах, пов'язаних з використанням доменних імен, дуже нечисленна. Проте вже на сьогоднішній день можливо визначити характер спорів, що виникають, та позицію судів з цього приводу. Правового визначення поняття “домену” немає, що викликає чимало спорів та складність у його розумінні. При цьому, вирішення спору може залежати виключно від того, як суд буде тлумачити значення цього слова. Одне з загальноприйнятих визначень сформульовано так: домен (доменне ім'я) - це унікальне умовне позначення, що використовується для індивідуалізації інформаційних ресурсів у міжнародній комп'ютерній мережі Інтернет.

Основним моментом для визнання порушення прав власника товарного знака при використанні тотожного позначення в домені є небезпека чи можливість змішування товарів і послуг, що пропонуються через Інтернет. При цьому такі дії кваліфікуються як використання доменних імен, тотожних чи подібних до знака настільки, що їх можна сплутати, або як прояв недобросовісної конкуренції. Сфера дії виключного права на товарний знак обмежується переліком товарів і послуг, зазначених у свідоцтві про реєстрацію знаку на товари та послуги. Тому, для визнання дій власника доменного імені правопорушенням необхідно встановити, що знак на товари і послуги та доменне ім'я, схожий з ним до ступеня змішування, та використовується власником доменного імені при виробництві тих товарів і наданні тих послуг, стосовно яких власнику товарного знаку забезпечується відповідний правовий захист. Цікавою є судова практика наших північних сусідів, де суди продемонстрували різний підхід до захисту фірмового найменування та товарних знаків. Зокрема, у своїх рішеннях суди зазначали, що фірмове найменування складається щонайменше з двох частин: частини, що вказує на організаційно-правову форму юридичної особи та довільну частину назви. У доменному імені зазвичай використовується тільки “довільна” частина і жодного посилання на організаційно-правову форму юридичної особи немає. На думку суду, у такому разі про незаконне використання фірмового найменування не йдеться.

Судячи з практики, українські суди також схиляються до позиції, що захист повинен надаватися лише власникам зареєстрованих знаків на товари та послуги, однак це не стосується випадків, коли комерційне найменування є добре відомим. Судові рішення, що зобов'язують передати домен власнику товарного знаку, мають і зворотний бік. Зважаючи на викладену позицію суду, у недобросовісного користувача виникає можливість «захвату» домену шляхом реєстрації знаку на товари і послуги з аналогічною назвою, оскільки, за наявності зареєстрованого знаку, найбільш вірогідно, що суд надасть перевагу саме власнику свідоцтва. На жаль, такий розвиток подій можливий не тільки у випадку, коли домен з'явився до реєстрації товарного знаку, а навіть до появи самого знаку. У даному випадку суд буде керуватися законом, а за законом заборонено незаконно використовувати знак на товари і послуги. При цьому час реєстрації знаку та домену не має значення. Власники популярних сайтів не можуть бути певними у безпеці свого доменного імені, якщо домен не зареєстровано як товарний знак. Зважаючи на рішення судів, прийняті останнім часом, будь-яка особа може вимагати передачі їй уподобаного доменного імені, просто зареєструвавши знак на товари та послуги з тотожною назвою.

УДК 005.934:330.3

І. Нагорняк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КАДРОВИЙ РЕСУРС ЯК ФАКТОР ЗМІЦНЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВІТЧИЗНЯНИХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

I. Nagornjak

HUMAN RESOURCES AS A FACTOR OF STRENGTHENING THE SOCIAL AND ECONOMIC SECURITY NATIONAL ENGINEERING ENTERPRISES

Головною причиною необхідності забезпечення соціально-економічної безпеки підприємства є завдання досягнення стабільності свого функціонування та створення перспектив зростання для виконання цілей бізнесу, що стоїть перед кожним підприємством. Кадровий ресурс є важливим фактором бізнесу, який використовуються власниками і менеджерами підприємства для виконання цілей бізнесу. Найбільш ефективно використання кадрових ресурсів підприємства досягається шляхом досягнення основних функціональних цілей його соціально-економічної безпеки, у тому числі: досягнення високої ефективності менеджменту, оптимальної та ефективно організації структури управління підприємством (організацією); досягнення високого рівня кваліфікації персоналу та його інтелектуального потенціалу; якісна правова захищеність усіх аспектів діяльності підприємства; забезпечення захисту інформаційного поля, комерційної таємниці і досягнення необхідного рівня інформаційного забезпечення роботи всіх підрозділів підприємства та відділів організації; надійне забезпечення безпеки персоналу підприємства, його капіталу і майна, а також комерційних інтересів.

Тому кожне машинобудівне підприємство, і насамперед менеджери по бізнесу, виходячи з конкретної ситуації, в якій знаходиться підприємство, повинні визначити (спрогнозувати) найбільш значущий (небезпечний) фактор соціально-економічної безпеки та виробити систему заходів по його своєчасному виявленню, попередженню або ослабленню впливу. Внутрішні небезпеки і загрози соціально-економічній безпеці підприємства машинобудівного комплексу виникають безпосередньо у сфері господарської діяльності. Так, до основних факторів ризику можна віднести: недостатній рівень дисципліни; протиправні дії кадрових співробітників; порушення режиму збереження конфіденційної інформації, вибір ненадійних партнерів та інвесторів, відтік кваліфікованих кадрів, невірну оцінку кваліфікації кадрів, їх низьку компетентність; недостатня патентна захищеність, вихід з ладу обчислювальної техніки, смерть провідних фахівців і керівників; залежність ряду керівників від кримінального світу; низький освітній рівень керівників; істотні упущення як у тактичному, так і в стратегічному плануванні, пов'язані, насамперед, з вибором мети, невірною оцінкою можливостей підприємства, помилками в прогнозуванні змін зовнішнього середовища. Виявлення та ідентифікація факторів ризику, небезпек і загроз – одна з найбільш важливих задач забезпечення соціально-економічної безпеки підприємства.

Основне призначення механізму забезпечення соціально-економічної безпеки підприємства полягає у створенні та реалізації умов, що забезпечують соціально-економічну безпеку підприємства. Дія механізму повинна бути направлена на забезпечення соціально-економічної безпеки в діяльності підприємства, як в даний час, так і на перспективу. Умови забезпечення соціально-економічної безпеки підприємства не можна розглядати ізольовано, вони тісно взаємопов'язані. Так, мінімізацію витрат

підприємства тільки до певного рівня можна забезпечити на основі зусиль організаційного характеру, що забезпечують дотримання режиму економії ресурсів, зміна системи організації бізнес-процесів тощо. Реалізація забезпечення соціально-економічної безпеки підприємства можлива або з використанням заходів організаційного характеру, які, як правило, не потребують інвестиційної підтримки (або вона незначна), або із залученням певного обсягу інвестицій. Одним з напрямків, що забезпечують соціально-економічну безпеку машинобудівного підприємства, є розширення сфери використання послуг інфраструктури ринку. Використання послуг інфраструктури ринку дозволяє: отримувати якісні послуги підприємств; скорочувати чисельність персоналу внаслідок відмови від виконання тих чи інших видів діяльності та передачі їх для виконання стороннім підприємствам; підвищити рівень спеціалізації підприємства в управлінській сфері.

Система соціально-економічної безпеки підприємства та механізм її забезпечення передбачають вирішення завдань соціально-економічної безпеки не тільки спеціально створеним підрозділом, а за активної участі всіх відділів і служб підприємства у межах, покладених на керівників структурних підрозділів обов'язків з проблем безпеки. Таким чином, головна роль у забезпеченні економічної безпеки підприємства належить його персоналу, кадровий потенціал або ресурс – це основний ресурс підприємства. Тільки він може приносити прибуток, але одночасно персонал є джерелом всіх внутрішніх загроз соціально-економічній безпеці, і, в кінцевому рахунку, запорука успіху будь-яких управлінських інновацій – це лояльність і вмотивованість співробітників; висока ефективність менеджменту підприємства, оптимальність і ефективність його організаційної структури; високий рівень кваліфікації персоналу підприємства і його інтелектуального потенціалу, ефективність корпоративних НДДКР; якісна правова захищеність усіх аспектів діяльності підприємства; забезпечення захисту інформаційного середовища підприємства, комерційної таємниці і досягнення високого рівня інформаційного забезпечення роботи всіх його служб; забезпечення безпеки персоналу підприємства, його капіталу, майна і комерційних інтересів.

Різноманіття завдань соціально-економічної безпеки машинобудівних підприємств можна звести до двох напрямків: виявлення підприємств і окремих осіб, які вчинили економічні злочини проти даного підприємства; профілактика економічних злочинів і помилок. Служба соціально-економічної безпеки підприємства повинна комплектуватися людьми з вищою економічною, юридичною освітою, що мають хороші організаторські навички, інноваційні ідеї, здатні працювати з повною віддачею і, відповідно, отримувати високу заробітну плату. Зарплата співробітників служби соціально-економічної безпеки повинна бути не нижче середньої по підприємству, в іншому випадку це може спричинити зростання внутрішньофірмового шахрайства. 80% керівників лише не багато можуть зважитися на це в силу певних причин. Підбір керівника служби соціально-економічної безпеки є одним з головних питань. Усе більше керівників приходять до думки, що їм необхідна якась структура, яка здатна вирішити вельми специфічні завдання – забезпечення соціально-економічної безпеки підприємства. Природно, сам керівник найчастіше не має достатнього досвіду для організації такої структури. Виникає необхідність у відповідних кадрах. При підборі керівника служби соціально-економічної безпеки підприємства в більшості випадків на першому місці стоїть не питання професіоналізму, а питання лояльності. Адже в силу виконання функцій цій людині буде відомо не просто все про підприємство, але й усі тонкощі роботи, весь негатив, а часом – і дуже багато чого з приватного життя керівництва, у цьому полягає складність прийняття правильного кадрового рішення.

УДК 364.2

О.Б.Погайдак, канд. економ. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ПІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ В УМОВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ АДАПТАЦІЇ СФЕРИ ПОСЛУГ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ЙОГО СТРАХУВАННЯ

O.Pogaydak

FEATURES OF STAFF RECRUITMENT UNDER THE EUROPEAN ADAPTATION CONDITIONS OF SERVICE INDUSTRIES AND ORGANIZATION OF ITS INSURANCE

В умовах Європейської адаптації сфери послуг кваліфікований персонал відіграє свою особливу, багатофункціональну роль. Необхідно відзначити, що, власне, у сфері послуг наявність різносторонніх здібностей і талантів робить персонал безцінним. Тому без відповідних кадрів, які будуть втілювати плани та стратегії, наприклад міського господарства чи іншого населеного пункту, в життя, всі фінансові розрахунки та прогнози не матимуть ні економічного, ні соціального ефекту. Саме тому питанню кадрів, в цих умовах, повинна приділятися велика увага. Неодмінною ознакою перехідної економіки сфери послуг є значна кількість малих підприємств. У малому бізнесі, де через брак коштів керівник часто вимушений виконувати різноманітні ролі і функції, питання правильного підбору кадрів стоїть значно гостріше, ніж у середніх і великих компаніях. Тому і висока ціна помилки в прийнятті управлінських рішень ще раз підкреслює актуальність організації страхування персоналу. Як показало вивчення, через означені чинники багато малих підприємств і компаній закриваються, так і не реалізувавши до кінця свого покликання. Дослідження показали, що такі підприємства, як правило, не виконують навіть третини запланованого.

На етапі стратегічного і тактичного планування, наприклад в умовах комунально-побутового обслуговування, необхідно створити невелику робочу групу, принаймні з 3-ох людей. Якщо оцінювати за ролями чи функціями, то для успішної генерації ідей і подальшого їх виконання необхідне поєднання:

- оптиміста – генератора ідей;
- скептика, який відсіває нереальні фантазії;
- реаліста, який конкретизує задуми, аналізує їх, складає систему послідовної реалізації.

На жаль, звести разом зазначені функції у трьох особистостях важко. Крім того, з метою уникнення дисбалансу, кваліфікація вище зазначених працівників (або партнерів) повинна бути приблизно на одному рівні.

Підбір кваліфікованих співробітників може бути вирішальним чинником для продовження ефективної роботи підприємства чи компанії. Управлінський та обслуговуючий персонал, налагодження конструктивної співпраці між ними – це високий рівень якості продукції, робіт та послуг, гарантія успіху компанії;

Тому, в цих умовах, є доцільним оформлення трудових відносин фізичної особи – підприємця з найманими працівниками. Їх (трудові відносини) можна оформляти з найманими працівниками шляхом укладання трудових угод або цивільно-правових договорів, виходячи з економічної доцільності та об'єктивних обставин (тривалість та регулярність трудових відносин, кількість працівників, ставки їх заробітної плати (розмір отриманої винагороди за цивільно-правовим договором)).

Основним нормативним актом, що регулює правові відносини між роботодавцем та найманим працівником за трудовою угодою, є Кодекс законів про працю України від

10.12.71 року №322-VIII. Особи, які працюють за трудовим договором, підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню.

Суб'єкти підприємницької діяльності, які використовують найману працю (в тому числі і ті, що працюють у сфері послуг за спрощеною системою оподаткування), повинні сплачувати внески на загальнообов'язкове державне соціальне страхування за найманих (за трудовим договором) працівників у терміни і розмірах, встановлених законами. ФОП повинен також зареєструватися у відповідних фондах загальнообов'язкового державного соціального страхування та зареєструвати в них найманих працівників, утримувати та сплачувати з їх заробітної плати внески до цих фондів, подавати звітність щодо нарахованої, сплаченої заробітної плати та сплати страхових внесків у фонди. ФОП вважається податковим агентом найманої ним за трудовим договором особи або фізичної особи, що перебуває з ним у цивільно-правових відносинах, стосовно будь-яких оподаткованих доходів, нарахованих на користь такої особи відповідно до вимог закону з питань оподаткування доходів фізичних осіб, та несе відповідальність за порушення його норм. Із заробітної плати найманих працівників роботодавець повинен утримувати податок з доходів фізичних осіб (15%).

За цивільно-правовим договором (наприклад, підяду, надання послуг) оплачується не процес праці, а її результат. У такому випадку працівники самостійно беруть участь у страхуванні на випадок безробіття, у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності й витратами, зумовленими народженням та похованням, і страхуванні від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності, на добровільних засадах.

Тобто, якщо працівники бажають отримувати виплати в разі настання страхового випадку, вони мають самостійно зареєструватися в робочому органі виконавчої дирекції відповідного фонду і сплачувати страхові внески в розмірах та порядку, встановленому для цієї категорії осіб. У цьому випадку ФОП – платник єдиного податку не сплачує за них внески у фонди загальнообов'язкового державного соціального страхування України на випадок безробіття, з тимчасової втрати працездатності та страхування від нещасних випадків на цих осіб, пенсійний збір з фізичних осіб, податок з доходів фізичних осіб, оскільки правовідносини базуються на цивільно-правовому договорі і ваші підрядники сплачують їх самостійно. Пенсійний збір та податок з доходів фізичних осіб сплачує наймана особа обов'язково, на загальних підставах.

Таким чином, кадри мають здатність вирішувати все доволі чітко та точно, що виражає важливість людського ресурсу сфери послуг та будь-якого бізнесу, що функціонує в умовах міського господарства та населених пунктів низових адміністративних районів на етапі європейської адаптації.

Література

1. Активізація діяльності підприємств торгівельно-побутового сервісу в умовах сільської місцевості / За заг.ред. Б.М.Андрушківа. – Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2011. – 524 с.
2. Данилишин Б. М. Сфера та ринок послуг у контексті соціальної модифікації суспільства / Б. М. Данилишин, В. І. Куценко, Я. В. Остафійчук. – К. : ЗАТ «Ніч лава», 2005. – 328 с.
3. Погайдак О. Б. Шляхи реформування соціального страхування в умовах трансформаційної економіки : монографія / О. Б. Погайдак. – Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2011. – 268 с.

УДК 338.2

І. Стойко, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКОНОМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ: НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ І ПРАКТИКА

I. Stoyko

ECONOMIC MODELING: NOBEL PRIZE AND PRACTICE

Шведська королівська академія наук визнала володарями Нобелівської премії з економіки у 2013 році американців Елвіна Рота (Гарвардська школа бізнесу) та Ллойда Шеплі (Каліфорнійський університет Лос-Анджелеса) «за теорію стійкого розподілу та практику моделювання ринку». «Поєднання основ теорії Л. Шеплі та емпіричних досліджень, експериментів і практичних моделей Е. Рота створили поле для досліджень і поліпшення продуктивності багатьох ринків. У цьому році премія присуджується за видатний приклад економічного моделювання», – йдеться в заяві комітету.

В основному зв'язки між контрагентами дійсно обумовлюються економічним чинником (працівники прагнуть потрапити на підприємства з вищою зарплатою). Але в деяких випадках відбувається інакше, коли розподіл залежить від нецінових критеріїв, тобто від грамотного управління.

Теорія розглядає питання про те, як знайти оптимальні поєднання в ситуаціях, коли для кожного члена однієї групи необхідно знайти відповідну пару в іншій групі: як вузам вибрати студентів, а пацієнтам знайти донорів органів тощо. На її основі був розроблений алгоритм, який доводить, що в умовах, коли кількість чоловіків і жінок однакова, завжди можна знайти схему, що дозволяє кожному підібрати оптимального партнера та укласти стабільні шлюби. Ця схема багаторівнева і діє в кілька етапів. На першому – кожен наречений іде до найкращої кандидатки, яка найбільш відповідає його очікуванням. При цьому не виключено, що до однієї дами посватаються кілька наречених. З них вона обере одного, відмовивши іншим. Кожен із наречених знову йде до найбажанішої (із решти) у своєму списку, і ситуація повторюється. Після деякої кількості побачень всі чоловіки та жінки виявляються розбитими на стабільні пари, які здатні проіснувати в законному шлюбі довгі роки.

Принцип моделювання також був упроваджений для розподілу медичних донорів серед пацієнтів. Часто дружини готові стати донорами нирки для своїх чоловіків, проте далеко не завжди їхня нирка сумісна з організмом чоловіка. Тобто, необхідно організувати своєрідний обмін нирками з якоюсь іншою парою, для чого, по суті, використовується алгоритм лауреатів.

Така методика може бути використана практично в будь-якому аспекті працевлаштування, якому були присвячені публікації Е. Рота останніх років. Він зумів принцип моделювання застосувати на практиці для вирішення соціальних проблем.

У нашій країні принцип розподілу обмежених ресурсів поки залишаються поза увагою, оскільки більшість українських економістів не відстежують новітніх розробок західних колег, не замислюються про їх упровадження. Хоча існують області, в яких теорія ігор застосовується в Україні. Наприклад, система надходжень випускників шкіл до ВНЗ. За радянської системи, коли кожен абітурієнт мав право подавати документи тільки в один навчальний заклад, пошук оптимальної пари «студент – ВНЗ» був апіорі приреченим на провал. Абітурієнт або боявся «провалити» іспити в престижний ВУЗ і подавав документи в менш популярний інститут, або недобирав прохідний бал, і був змушений втрачати рік. Введення для школярів зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) та розширення списків ВНЗ до 5 дозволило створити оптимальну базу для того, щоб кожен випускник підібрав найбільш підходящий для себе ВНЗ. Застосування на практиці цієї теорії викликає неоднозначну реакцію економістів. У всякому разі, коли мова заходить не про людські, а про матеріальні ресурси.

УДК 336.7(075.8)

Н. Юрик, канд. економ. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

N. Yuryk

CAUSES OF CRISIS AT THE ENTERPRISES

Починаючи з 50-х років ХХ ст. учені і фахівці-менеджери відзначають появу і нагромадження нових проблем, обумовлених як розвитком науково-технічного прогресу, так і ускладненням зовнішніх чинників політичної, економічної і соціальної нестабільності. Зарубіжні спеціалісти з менеджменту відзначають, що починаючи з 80-х років ХХ ст. керівники підприємств не були здатні розпізнавати виникаючі тенденції нестабільності до тих пір, поки останні не набували масового характеру. Як наслідок таких дій – підприємства не можуть швидко реагувати на зміни і потрапляють в кризові ситуації.

Кризові ситуації, у які потрапляють підприємства, у найбільш узагальненому вигляді класифіковані американськими ідеологами технології реінжинірингу Хаммером і Чампі як «криза успіху», «криза ліквідності» і «стратегічна криза». Усі названі ситуації виникають через управлінські помилки і прорахунки. Багато вітчизняних авторів класифікують кризи як «технологічні», «фінансові», «економічні», «суспільно-політичні», «соціальні», «демографічні» тощо. Такий підхід тільки дезорієнтує управлінців стосовно першопричин кризового стану підприємств [1].

Кризова ситуація виникає тоді, коли втрачається стабільність діяльності підприємства, загострюються протиріччя як в межах підприємства, так і у його взаємодії з ринковим оточенням.

Кризова ситуація – переломний момент у функціонуванні будь-якої системи, у процесі якого вона піддається впливу ззовні чи зсередини, що вимагає якісно нового реагування з боку цієї системи[2].

Основною особливістю кризової ситуації є те, що вона містить в собі небезпеку, загрозу руйнування виробничої системи. Тому успіх чи невдача менеджменту визначається ступенем готовності менеджера фірми до потенційних небезпек і кризових їх проявів, наявністю резервів, рівнем компетенції і досвіду менеджерів, якістю профілактичних заходів, ефективністю застосовуваних методів управління.

Для глибокого розуміння суті кризової ситуації доцільно виявити джерела і причини її появи, а також чинники, що найбільшою мірою впливають на організацію і її систему управління.

В узагальненому вигляді джерелами кризових ситуацій можуть бути: природні явища; екологічні проблеми; виробничо-технічні (техногенні) процеси; державна і міжнародна політика; фінансово-економічна діяльність; соціально-психологічні відносини.

Тому доцільно виділити причини кризових ситуацій, розділивши їх на внутрішні і зовнішні.

До зовнішні причини належить віднести: недостатній рівень знань про можливість попередження і подолання імовірної кризи; порушення чи нестійкість існуючих і нових соціально-політичних, господарських, економічних, культурно-психологічних утворень і механізмів; випадкові відхилення, прорахунки і помилки інженерного, конструкторського, управлінського чи політичного характеру; структурні зміни в суспільстві і зміни політичної влади; соціальні потрясіння і заходи, проведені профспілковим рухом; міграція населення і становище на ринку робочої сили; нові

відкриття і технології; зрив термінів постачання чи недопоставка сировини, матеріалів, комплектуючих виробів; промислове шпигунство і витік інформації, що становить комерційну таємницю фірми; дії засобів масової інформації і поширення компрометуючих слухів, інформації й інших матеріалів, що підривають імідж фірми; аварії, техногенні і стихійні лиха, а також інші катаклізми екстраординарного характеру; погодні умови.

До внутрішніх відносять: конфліктні ситуації виробничого і соціально-психологічного характеру; порушення правил охорони праці, техніки безпеки і пожежної безпеки; зміна керівництва; розширення чи скорочення діяльності організації; звільнення чи прийом нових працівників; дії впливових осіб (що сприяють чи заважають роботі); поломки машин та аварії на виробництві; перевантаження, стреси, хвороби і відпустки працівників; стилі і методи керівництва колективом; помилкові дії керівництва у виробництві, соціальній політиці тощо.

Багато кризових ситуацій можна передбачати і на цій основі усувати їх, а ті, які не підлягають усуненню, можуть бути зменшені чи організація буде готова до їх появи шляхом добре поставленого управління людьми і комунікаціями. Важливість «людського капіталу», «людських відносин» важко переоцінити, що особливе значення має в антикризовому менеджменті.

Діяльність в умовах кризової ситуації характеризується підвищенням інтенсивності застосування засобів і методів на підприємстві, необхідних для подолання небезпечної ситуації, яка виникла на підприємстві. Характерною особливістю сприйняття кризових ситуацій є їх оперативна мінливість під дією нової інформації, прийнятих рішень та результатів їх виконання, а також під впливом зміни психологічного клімату в міру досягнення взаємних поступок при вирішенні конфліктних ситуацій тощо.

З урахуванням вищезазначених особливостей кризових ситуацій представимо основні напрямки виходу підприємства з таких ситуацій:

- налагодження стійких зв'язків із ринком як ресурсного забезпечення, так і реалізації продукції;
- створення матеріальної основи для підвищення конкурентоздатності підприємства (удосконалення технологій, організації управління);
- розвиток соціальної сфери на основі збільшення доходів і прибутку.

Отже, аналіз існуючих поглядів дозволяє припустити, що природа кризи дотепер є однією з самих спірних теоретичних проблем. З одного боку, це пов'язано з його руйнівним характером. Відбувається деформація соціально-економічних відносин і пропорцій розподілу ресурсів, що склалися, в господарському процесі. Інша сторона кризи – оздоровча, він стимулює процеси оновлення основного капіталу і пошук шляхів зниження витрат, що дозволяє підтримувати і в майбутньому збільшувати стрімко падаючі в період депресії доходи підприємства.

Література

1. Погорелов Ю. С. Модель вибору стратегії розвитку як складник загальної моделі розвитку підприємства / Ю. С. Погорелов // Економіка. Менеджмент. Підприємництво: зб. наук. праць. – 2010. – № 22 (II). – С. 84–90.
2. Холод З. М. Антикризове управління – система завчасної діагностики і захисту від кризових ситуацій / З. М. Холод, А. М. Штангрет // Наукові записки. – Л. : Українська академія друкарства, 2002. – Вип. 5. – С. 124–127.

Секція: ЕКОНОМІКА ТА ПІДПРИЄМНИЦТВО

Керівники: проф. Р. Федорович, доц. Г. Ціх, проф. О. Панухник.

Вчений секретар: доц. Б. Оксентюк

УДК 336

Б. Андрушків, Н. Слободян

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

B. Andrushkiy, N. Slobodian

**ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ МЕДИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ
В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Важливою умовою ефективного розвитку промислових підприємств є високопродуктивна діяльність усього персоналу яка у значній мірі залежить від стану здоров'я працівників.

Аналіз стану здоров'я працівників за останні роки свідчить про його суттєве погіршення.

У зв'язку зі зміною соціально-економічних відносин значно ускладнюється управління охороною здоров'я працівників традиційними методами, що потребує переведення його на якісно новий рівень, формування принципово нового підходу до вирішення питань охорони здоров'я працюючого населення та промислової санітарії в країні.

За нашим переконанням проблеми у сфері медичного забезпечення працівників промислових підприємств доцільно розв'язувати шляхом: формування і послідовного проведення державної політики у сфері діяльності медико-соціального обслуговування працюючого населення; своєчасного відновлення трудового потенціалу держави за рахунок ефективного виявлення і лікування загальних, професійних та виробничо-обумовлених захворювань; розробки та впровадження через систему медицини праці сучасних методів лікування та реабілітації працівників, хворих на професійні та виробничо-обумовлені захворювання; організації державної санітарно-епідеміологічної експертизи, моніторингу виробничого середовища та здоров'я працівників; наукового обґрунтування і вдосконалення організаційних форм медичного забезпечення і системи профпатологічної допомоги та диспансеризації, здійснення її структурної перебудови з пріоритетом на амбулаторно-поліклінічний рівень і стаціонарозаміщуючі технології в державних, приватних і відомчих лікувально-профілактичних установах (медико-санітарні частини, лікувально-оздоровчі центри, санаторії-профілакторії); створення та впровадження нової системи медичного моніторингу захворюваності (з тимчасовою втратою працездатності, виробничо-обумовленої і професійної патології) на основі розробки критеріїв оцінки групових та індивідуальних професійних ризиків, факторів ризику порушення здоров'я працівників і формування єдиної інформаційної і санітарно-гігієнічної бази за умовами праці і станом здоров'я працюючого населення; впровадження динамічного контролю стану здоров'я працівників, що працюють у несприятливих професійно-виробничих умовах виробництва; вдосконалення системи аналізу професійних та виробничо-обумовлених захворювань серед працівників, зайнятих в умовах дії шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища; наукового обґрунтування, розробки і впровадження через систему медицини праці системи медико-соціальної і трудової реабілітації; розробка і впровадження через систему медицини праці науково-обґрунтованої стратегії щодо мотивації і створення умов формування здорового способу життя працездатного населення і медико-гігієнічних підходів до збереження репродуктивного здоров'я тих, що працюють і подальших поколінь.

Таким чином, досягнення всіх перерахованих чинників може бути досягнуто тільки при вирішенні комплексу завдань, пов'язаних із забезпеченням, санітарно-побутових та лікувально-профілактичних умов, охороні праці, та соціальному захисті працюючих.

УДК 330.

Л. Артеменко, канд. економ. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ІННОВАЦІЙНОЇ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

L. Artemenko

PROBLEMS ASPECTS DEVELOPMENT OF INNOVAIVE IN UKRAINE

Обраний Україною шлях інтеграції до Євросоюзу вимагає зближення та інтеграцію національної економічної системи до систем країн ЄС. Це ставить Україну перед вибором запровадження тієї моделі розвитку, яка прийнята ЄС за базову, тобто моделі інноваційного розвитку, проте серед 143 країн світу в Глобальному інноваційному індексі 2014 року, опублікованому Всесвітньою організацією інтелектуальної власності, Україна займає тільки 63 місце.

Згідно ЗУ «Про інноваційну діяльність», під нею розуміють діяльність, що спрямована на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень та розробок і зумовлює випуск на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг. До самих же інновацій відносять новостворені або вдосконалені конкурентоздатні технології, продукцію або послуги, а також організаційно-технічні рішення що істотно поліпшують структуру та якість виробництва, соціальну сферу [1]. Відповідно до сучасного міжнародного стандарту, закріпленого у документах Європейської комісії, інновація розглядається як кінцевий результат творчої діяльності, який отримав втілення у вигляді новітньої або вдосконаленої продукції, що реалізується на ринку, або технологічного процесу, який використовується у практичній діяльності.

Інвестиції й інновації — дві нерозривно пов'язані сфери економічної діяльності. Інновації є однією з форм інвестування, а інвестиції в свою чергу є одним із найголовніших засобів, що дозволяють забезпечити вихід економіки з кризи та підвищити якісні показники господарської діяльності, тому можна стверджувати про те, що розвиток інноваційної діяльності є позитивним фактором економічного зростання.

Загалом на ринку склалась така ситуація, що інновації, які колись здійснювалися за рахунок централізованих джерел, звелися до мізерної величини, тоді як інвестиції стали невпорядкованими і неорганізованими, стимулюючи тільки короткострокові цілі інвесторів. Вихід із такого становища пов'язаний з тим, що подолати економічну кризу без інноваційно-інвестиційного буму, відновлення основного капіталу на принципово новій, конкурентоспроможній основі неможливо. Таким чином, капітальні вкладення без інновацій не мають сенсу, оскільки безглуздо відтворювати застаріле обладнання, що не користується попитом і якому властиві високі витрати ресурсів, а отже й інновації без капітальних вкладень нереальні [2].

Не відповідають завданням розвитку національної інноваційної системи й умови правової охорони інтелектуальної власності в Україні, не належним чином ведеться облік об'єктів права інтелектуальної власності та нематеріальних активів. Це є причиною низької патентної активності науково-промислового комплексу і того, що частка інтелектуальної власності в основних фондах за бухгалтерськими документами вкрай низька. Нині в Україні відсутня чітка система у формуванні, розгляді й затвердженні в органах державної влади та управління програм державного рівня. При розробленні та виконанні програм не витримуються типові стадії і процедури: цільова спрямованість, комплексність, альтернативність та керованість програм. Проекти більшості програм формуються на безальтернативних засадах, без проведення конкурсів та державної експертизи [3]. Все це становить перешкоди адекватному розвитку інноваційної сфери країни.

Оскільки інноваційні проекти є ризиковими, для них часто характерні невизначеність в розмірі майбутніх доходів, тому такі проекти неохоче кредитуються. Таку можливість

можна створити, якщо злагоджено діє ланцюжок «наука – технологія – виробництво – ринок». Досягати цього без використання індустрії венчурного бізнесу – створення приватних компаній, діяльність яких підтримується державними і суспільними фондами, є неможливим. Важливим елементом індустрії венчурного бізнесу є такі інноваційні структури, як технопарки (технологічні і наукові) та інноваційні бізнес-інкубатори, які активізують розробку та просування інновацій в господарчу практику.

На жаль, нерозуміння ролі науки як базису інноваційного розвитку економіки обумовило зменшення наукоємності валового внутрішнього продукту України до 0,7 %, тоді як у розвинених країнах цей показник сягає 60–80 %. За роки незалежності в Україні чисельність науковців-дослідників скоротилася в 3 рази і становить нині 0,7 % зайнятого населення країни, жодну рекомендацію українських вчених Інституту світової економіки і міжнародних відносин НАН України стосовно розвитку країни за останні 11 років не було прийнято урядом. Окрім того, фінансування наукової та науково-технічної діяльності в Україні на сьогодні майже у 6 разів менше, ніж це передбачено законом [4].

Отже, стимулювання інноваційної діяльності в Україні та її ефективність в першу чергу передбачає підготовку відповідного базису для стійкого розвитку економіки, а саме:

- пряму фінансову підтримку інноваційних процесів, яка полягає в безпосередньому фінансуванні перспективних наукомістких виробництв за рахунок бюджетних коштів;
- фіскальні пільги для підприємств - інноваторів, а саме: пільгове оподаткування компаній, які впроваджують інновації; податковий кредит; перетворення короткострокового грошового кредиту в довгостроковий, що, в свою чергу, вимагає коректування різних нормативних актів;
- розвиток інноваційної інфраструктури (науково-дослідних установ, консалтингових фірм, страхових компаній, центрів сприяння розвитку і впровадження інновацій, науково-технологічних парків, інкубаторів бізнесу, венчурних фондів);
- податкові пільги для наукових установ і організацій, що забезпечило б збалансування розвитку секторів науки та зміцнення зв'язків між ними, розвиток фундаментальних і прикладних наук, докорінну перебудову наукової експериментальної бази;
- внесення змін до чинних законів про наукову, науково-технічну та інноваційну діяльність, створення державної інформаційної інфраструктури, здійснення контролю за розвитком в Україні пріоритетних напрямів інноваційної діяльності.

Література:

1. Закон України «Про інноваційну діяльність» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/40-15>.
2. Гриньова В.М. Інвестування: підручник / В.М. Гриньова, В.О. Коюда, Т.І. Лепейко, О.П. Коюда. – К.: Знання, 2008. – 452 с.
3. Яковенко Р. В., Чернега А. М. Інноваційна діяльність в Україні: проблеми та перспективи. / Р. В. Яковенко, А. М. Чернега [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_22\(2\)_ekon/stat_20_1/72.pdf](http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_22(2)_ekon/stat_20_1/72.pdf)
4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kpi.ua/science/13#sthash.zNwcSKOL.dpuf>

УДК 331.108

Т. Василюшин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДИНАМІКА ОБСЯГУ РЕАЛІЗОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ЗА ОСТАННІ ШІСТЬ РОКІВ

T. Vasylyshyn

THE DYNAMICS OF VOLUME OF SOLD PRODUCTS OF MACHINE BUILDING INDUSTRY OF UKRAINE FOR THE LAST SIX YEARS

Сучасне машинобудівне підприємство намагається реалізувати вже виготовлену продукцію, що міститься на складах, без нарощування темпів виробництва. Це є однією з основних причин зниження обсягів виробництва і реалізації продукції, і в свою чергу, значення фінансових показників підприємств даної галузі.

Збут, тобто реалізація виготовленої продукції підприємствами машинобудівної промисловості є однією з найважливіших проблем сучасної економіки України.

Аналіз діяльності машинобудівних підприємств за 2008–2013 роки свідчить про зменшення обсягів реалізації продукції. Проте його частка в структурі промисловості коливається в межах 9,8–13,3%, коли у розвинених країнах цей показник складає 25–45%. Це є негативною тенденцією, що свідчить про занижене значення машинобудівної галузі в економіці країни.

Для дослідження динаміки зміни обсягів реалізації продукції машинобудівної галузі побудуємо таблицю 1 [1].

Таблиця 1 - Обсяг реалізованої промислової продукції за видами діяльності у 2008-2013 роках, млн. грн.

Види діяльності	2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	Обсяг реалізованої продукції	У % до всієї реалізованої продукції	Обсяг реалізованої продукції	У % до всієї реалізованої продукції	Обсяг реалізованої продукції	У % до всієї реалізованої продукції	Обсяг реалізованої продукції	У % до всієї реалізованої продукції	Обсяг реалізованої продукції	У % до всієї реалізованої продукції	Обсяг реалізованої продукції	У % до всієї реалізованої продукції
Промисловість	917035,5	100	806550,6	100	1065108,2	100	1329256,3	100	1115224,5	100	1111268,8	100
Машинобудування	121780,4	13,3	85833	10,6	116348,5	10,9	154184,9	11,6	140569,3	12,6	109021,2	9,8
Виробництво машин та устаткування	37271,5	4,1	34245,7	4,2	39778,4	3,7	48313,2	3,6	40644,5	3,6	32624,5	2,9
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	25580,5	2,8	24504,7	3	27708,9	2,6	34412,5	2,6	29804,8	2,7	27253,1	2,5
Виробництво транспортних засобів та устаткування	58928,4	6,4	27082,6	3,4	48861,2	4,6	71459,2	5,4	70120	6,3	49143,6	4,4

Структура української машинобудівної промисловості протягом останніх шести років залишалась відносно сталою. Найбільшу частку в обсязі машинобудування займало виробництво транспортних засобів та устаткування, лише у 2009 році це місце

посідало виробництво машин та устаткування (39,9%). Протягом усіх років найменшу частку становило виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування.

У 2013 році структура машинобудівної промисловості мала такий вигляд: виробництво транспортних засобів та устаткування - 45,1%; виробництво машин та устаткування - 29,9%; виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування - 25%.

Далі проведемо порівняльний аналіз індексів промислової продукції машинобудування за видами діяльності у відсотках до попереднього року за даними Державної служби статистики України [2].

Протягом 2010–2011 років темпи приросту обсягу продукції машинобудівних підприємств перевищували темпи приросту промисловості. Це можна пояснити наявною сприятливою ситуацією на ринку, підвищеною активністю інвестиційної діяльності, яка була спрямована на технологічне переоснащення підприємств, та зниження темпів приросту в цілому по промисловості.

2009 рік був кризовим для усіх галузей промисловості включаючи машинобудівну галузь також. Обсяг виробництва продукції машинобудівними підприємствами скоротився на 44,9%, коли обсяг продукції промислових підприємств скоротився на 21,9%.

У 2013 році спостерігався спад виробництва промислової продукції на 4,3%, а машинобудівної – на 13,2%.

Дані свідчать про те, що на ринку машинобудування у 2009 році відбувся спад виробництва, піднесення у 2010 та 2011 роках, і знову спад у 2012 та 2013 роках. Індекс промислової продукції машинобудування у 2013 році був на рівні 86,8%, по промисловості загалом цей показник є значно вищим (95,7%).

Найбільший спад виробництва у 2013 році відбувся по таких видах діяльності: виробництво радіологічного, електромедичного й електротерапевтичного устаткування - на 64,3%; виробництво металообробних машин і верстатів - на 36,4%; виробництво залізничних локомотивів і рухомого складу - 34,5%; виробництво автотранспортних засобів - на 31,7%; виробництво проводів, кабелів і електромонтажних пристроїв - на 25%.

Робимо висновок, що зростання виробництва у порівнянні з 2012 роком спостерігалось лише виробництва електродвигунів, генераторів і трансформаторів на 8,1% та виробництва інших машин і устаткування загального призначення на 9,8%.

Література:

1. Обсяг реалізованої промислової продукції за видами діяльності // Веб-сторінка Державного комітету статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>.

2. Індеси промислової продукції за видами діяльності // Веб-сторінка Державного комітету статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>.

УДК 331.108

О. Дячун, канд. економ. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

СУТНІСТЬ МАРКЕТИНГОВИХ РИЗИКІВ ТА ЗАВДАННЯ ЇХНЬОГО АНАЛІЗУ

O. Dyachun

THE ESSENCE OF MARKETING RISK AND TASKS OF THEIR ANALYSIS

Основу ринкової економіки становить вільне підприємництво. Для нього характерні такі принципи, як самостійний вибір номенклатури й асортименту товарів, які виготовлятиме фірма для задоволення потреб споживачів, самостійне вирішення питань охоплення ринків, встановлення цін, проведення комунікативної політики й т. ін. Разом із цим, маркетингова діяльність часто відбувається в умовах невизначеності ситуації, на яку впливає як зовнішнє, так і внутрішнє маркетингове середовище. До зовнішнього належать постачальники, клієнти, фірми, конкуренти, посередники. Підприємство не спроможне в повному обсязі передбачити їхню поведінку. Ще проблемнішим у цьому відношенні є зовнішнє макросередовище.

Елементи невизначеності властиві і внутрішньому маркетинговому середовищу.

Отже, відсутність певних обмежень у маркетинговій діяльності, з одного боку, й невизначеність маркетингового середовища - з іншого позначаються на змісті рішень, які може приймати підприємство. Звісно, повнота інформації щодо вищезгаданих факторів може бути різною. Це породжує можливість прийняття різноманітних варіантів вирішення маркетингових проблем, які з погляду їхньої ефективності забезпечують неоднакові кінцеві результати (менші, вищі). Таким чином, маркетингова діяльність фірми в умовах невизначеності супроводжується ризиками. Що ж він являє собою?

Маркетинговий ризик - це ймовірність настання ситуацій в ринковій діяльності підприємства, зумовлених невизначеністю зовнішнього і внутрішнього маркетингового середовища, які приводять до можливих втрат або одержання фірмою додаткового прибутку.

Із цього визначення суті маркетингового ризику можна зробити такі висновки:

- ризик - це категорія ймовірнісна, тобто він може бути або ні;
- ризик зумовлює як негативні наслідки, так і позитивні результати;
- ризик може існувати лише в процесі здійснення маркетингових операцій.

В ринкових умовах маркетингові ризики, як і інші, є об'єктивно неминучими. Це обумовлює необхідність їхнього передбачення, визначення можливих втрат та розроблення заходів з усунення або зменшення негативних

наслідків від настання цих ризиків. У цьому контексті важливим є проведення аналізу маркетингових ризиків. Його основні завдання такі:

- з'ясування видів маркетингових ризиків, що спостерігались у звітному періоді;
- встановлення факторів і джерел ризику, які викликали його появу;
- визначення величини втрат від ризику;
- оцінка антиризикованих заходів, використаних підприємством для усунення чи зменшення втрат від настання ризикованих ситуацій.

Результати аналізу ризиків у маркетинговій діяльності фірми дають змогу об'єктивно оцінити стан її роботи з управління цими негативними явищами. Вони, образно кажучи, є вихідною платформою, на якій базуватиметься в наступному періоді вся система антиризикованих заходів підприємства.

Для забезпечення повноти й ефективного проведення аналізу ризиків у маркетинговій діяльності потрібна відповідна інформація. До її основних джерел належать:

- плани з ризиків, які є складовим розділом бізнес-планів фірми;
- акти, протоколи чи інші документи, в яких зафіксовано настання ризикованих ситуацій із зазначенням видів ризиків, причин, що їх обумовили, та розміру втрат;
- річні звіти підприємства про результати виробничо-господарської діяльності за певний період;
- договори, укладені зі страховими компаніями стосовно страхування маркетингових ризиків;
- договори, укладені з комерційними банками стосовно хеджування ризиків;
- акти, на виконані роботи з указанням величини коштів, затрачених на здійснення превентивних антиризикованих заходів;
- міжнародні контракти (умови, відповідно до яких здійснюється зміна суми платежу, валюта, використана при укладенні угод);
- інші джерела.

УДК 339.138

М.Зяйлик, канд. економ. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАРКЕТИНГ ПЕРЕДВИБОРЧИХ КАМПАНІЙ

M.Zyaylik

MARKETING OF ELECTIONEERINGS

Маркетинг передвиборчих кампаній має два основні напрями діяльності: створення найбільш сприятливого іміджу якої-небудь партії або кандидата та створення симпатії по відношенню до них з метою отримання якомога більшого числа голосів.

У цій діяльності виділяються дві основні стадії маркетингу:

1. *Аналіз “ринку електорату”*. Вимагається виявити побажання і спрямування; причини задоволеності і незадоволеності виборців; іміджу кандидата і його партії, поширеного серед населення; вивчення процесу ухвалення рішення або вибору того чи іншого кандидата. Тут необхідно розробити типологію різних груп виборців з урахуванням їх спрямування, який відіграє досить велику роль в кінцевому виборі “за” чи “проти”.

2. *Розробка самої кампанії*. Виробляється система аргументів для кожної групи населення особливо по відношенню до тих людей, яких дуже важко переконати в чому-небудь і які найчастіше голосують від протилежного: боячись чогось, а не за щось.

Слід визначити основні напрями кампанії. Тут доведеться робити ставку на якийсь пункт програми кандидата: його ідеологію, його намір поступати так, а не інакше або ж на особу самого кандидата, на симпатії які він вселяє виборцям. Треба вибрати засоби, які дозволять донести цю інформацію до населення, ознайомити з тим, що пропонують: через пряму рекламу “з уст в уста”, через контакти на вулиці, шляхом агітації за місцем проживання, на передвиборчих пунктах, шляхом поширення добре виданих брошур, що містять переконливі аргументи на користь того чи іншого кандидата, та за допомогою інформаційної реклами, поданої в засобах масової інформації. Причому засоби масової інформації повинні підбиратися з урахуванням читацьких та інших звичок різних груп виборців. Все здійснюється так само, якби розроблявся план використання засобів масової інформації при запуску інноваційного продукту на ринок, з урахуванням всіх відомих нині психологічних чинників, які можна тільки використати (а саме середовище та обстановка, в якій виступає кандидат).

Література:

1. Гаркавенко С.С. Маркетинг. – К.:Лібра, 1996.
2. Котлер Ф. Основы маркетинга: Пер.с англ.. – М.:Прогресс, 1990.

УДК 330.53; 004; 659

У. Когут , канд. економ. наук, доц., Т. Борисова, канд. економ. наук, доц.
Національний університет «Львівська політехніка»
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯК ЧИННИК ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ

U. Kohut , T. Borysova,
**INFORMATIVE PROVIDING AS A FACTOR OF
EFFECTIVE EXPENDITURE MANAGEMENT**

На сучасному етапі розвитку суспільства глобалізаційні процеси, що почалися ще в ХХ столітті не тільки посилюються, а й приймають інколи жорсткі форми конкурентної боротьби. Для того, щоб вірно вибрати виробничу і збутову поведінку та визначити свої потенційні можливості на ринку товарів і послуг підприємство, перш за все, має знати свою економіку, свій рівень конкурентоспроможності. Діяльність кожного підприємства пов'язана з витрачанням певних видів ресурсів, тобто з витратами. Ці питання є особливо актуальними для вітчизняного підприємництва в умовах сьогодення, що характеризується зростанням збитковості діяльності вітчизняних підприємств, підвищенням рівня конкуренції, посиленням кризових явищ та процесів, нестабільністю, «турбулентністю» зовнішнього середовища, що вимагає оперативного прийняття управлінських рішень в нестандартних ситуаціях.

Забезпечити відповідний рівень інформаційного забезпечення системи управління витратами (СУВ) вітчизняних підприємств можна за допомогою: створення належної системи управлінського обліку, яка б забезпечувала керівництво підприємства необхідною інформацією про витрати виробничо-господарської діяльності, в такому вигляді, в якому потребує керівництво конкретного підприємства для прийняття рішень оперативного, поточного та стратегічного характеру; автоматизації інформаційних процесів щодо витрат, що дозволяє опрацювати великий обсяг інформації та, не тільки приймати обгрунтовані управлінські рішення, а й підвищує швидкість їхнього прийняття; використання контролінгу як системи щодо підтримки прийняття та виконання управлінських рішень; створення центрів відповідальності та планування витрат за центрами відповідальності, які можуть бути підрозділами підприємства. Управління за центрами відповідальності передбачає створення і функціонування відповідної системи обліку щодо збору, опрацювання і передавання інформації про результати діяльності кожного центру відповідальності, а також встановлення персональної відповідальності керівника центру за показники його роботи. Метою обліку відповідальності є нагромадження даних про витрати й надходження кожного центру для виявлення відхилень від планових значень та визначення того, який із центрів це допустив. Система обліку за центрами відповідальності, яка передбачає регулярне складання звітності про виконання, дає можливість виявляти та аналізувати причини відхилень від планових показників щодо витрат, вчасно здійснювати коригувальні заходи, приймати оперативні управлінські рішення, посилити контроль за витратами на різних етапах виробничо-господарської діяльності.

Таким чином, інформаційне забезпечення СУВ дає можливість покращити результати діяльності, підвищити рівень конкурентоспроможності, забезпечити формування ресурсів для подальшого технічного, соціально-економічного, інноваційного, інтелектуального розвитку тощо.

УДК 330.8

В. Кудлак канд. економ. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТАНОВЛЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ

Kudlak V.

FORMATION OF ECONOMIC SCIENCE IN UKRAINE

В XIX ст. не зважаючи на підпорядкування Росії, економічна думка в Україні розвивалася дещо по-іншому. Ідеї західноєвропейської науки знаходили щедрий ґрунт в Україні, яка традиційно більш схильна до сприйняття європейських цінностей ніж Росія. Відповідно економічна теорія в Україні перебувала під більш значним впливом Західної Європи, тут швидше сприймалися нові течії та вчення ніж в традиційно консервативній Росії. На думку відомого дослідника вітчизняної економічної думки І.-С. Коропецького, «українські економісти того часу перебували під безпосереднім впливом Західної Європи без посередництва Москви» [1, с. 19]. Однак різниця полягала не лише в цьому. Можна погодитись з відомим українським вченим-економістом М. Туган-Барановським, який вважав, що основна відмінність полягала у захопленні освіченої частини російського суспільства в 20-х рр. XIX ст. ідеями С. де Сімонді. Це вилилось у критику принципу лібералізму в економіці, підвищену увагу до проблем криз та необхідності соціальних реформ для захисту селянства. В Росії ці ідеї стали основою для започаткування народницького напрямку, який виступав потужною соціально-економічною течією майже до кінця XIX ст. В Україні, «у середовищі українських професійних економістів ідеї утопічного соціалізму, общинні ідеї та марксизм з його трудовою теорією цінності сприймалися більш критично, ніж у середовищі російських економістів» [2, с. 25]. У переважній більшості вітчизняні економісти були прихильниками капіталістичного шляху розвитку. Саме тому у першій половині XIX ст. ідеї класичної школи політичної економії набули в Україні швидкого поширення. За висловом І.-С. Коропецького, «українські економісти не тільки практично не позичали від російської науки, але, навпаки, значно спричинились до її розвитку через те, що писали свої праці російською мовою та публікували їх у журналах і видавництвах Москви й Санкт-Петербурга» [1, с. 19].

Центром формування і розвитку професійної економічної науки в Україні в XIX ст. були університети. У першій половині XIX ст. в тій частині України, що перебувала у складі Російської імперії, існували два університети - Харківський (засн. 1805 р.) та Київський (засн. 1834 р.).

Фундатор Харківського університету В.Н. Каразін - помітна постать в національній економічній думці. Його праці на економічну тематику стосувались, перш за все, вирішення практичних соціально-економічних проблем, як і в більшості суспільних діячів цього часу. Він акцентував увагу на свободі вітчизняного підприємництва та дотримувався думки про необхідність ліквідації общин. В.Н. Каразіна відповідали основним тенденціям ліберально-економічної думки у країні на той час. Одним з основних досягнень В.Н. Каразіна стало заснування в 1805 році Харківського університету.

Економічна теорія викладалась від початку існування Харківського університету, спершу на кафедрі цивільного права, юридичного факультету, а у 1835 р. була відкрита кафедра політичної економії. У зв'язку з відсутністю вітчизняних фахівців спочатку для викладання були запрошені німецькі фахівці Йозеф Ланг та Людвіг Гайнріх фон Якоб, які дотримувалися ідей видатного вченого-економіста А. Сміта та одними з перших сприяли поширенню його вчення в Україні. Їхнє запрошення

для викладання у Харківському університеті вкотре підтверджує той факт, що українські вищі навчальні заклади знаходились в загальному руслі розвитку економічної науки. Крім того, таким чином майбутні випускники мали можливість безпосереднього наукового контакту з представниками західноєвропейської економічної науки. Після німецьких науковців були запрошені Б. Райт та К. Павлович, які не зробили особливих успіхів ні у викладацькій, а ні у науковій сферах, швидше навпаки, рівень викладання економічної теорії в університеті значно знизився.

Якісно новим етапом у розвитку економічної науки в Харківському університеті став прихід у стіни цього навчального закладу Т.Ф. Степанова. Його науково-економічні погляди формувалися під впливом ідей А. Сміта, Д. Рікадо та інших представників класичної школи. Він «виступав проти механічного, некритичного перенесення теорії західних економістів на вітчизняний ґрунт», тому спробував модифікувати вчення А. Сміта [3, с. 63]. Однак слід зауважити, що «Степанов був добрим викладачем, але доволі пересічним ученим» [1, с. 25]. Така характеристика була притаманна майже всім вітчизняним вченим-економістам першої половини XIX ст. та багатьом їхнім наступникам, вони в основному лише переносили на вітчизняний ґрунт ідеї західних учених, доповнюючи їх своїми коментарями, створюючи тим самим основу для розвитку національної економічної науки.

Імператорський університет св. Володимира був заснований в Києві у 1834 р. Політекономію почали тут викладати з 1842 р. професори О.І. Ставровський та В.Ф. Домбровський, саме тоді була заснована кафедра політичної економії та статистики, проте вони не були спеціалістами з цього питання, тому викладання припинилося у 1845 р. Лише через рік викладання політичної економії було відновлено фахівцем у цьому питанні І.В. Вернадським, з його приходом в університет кафедра політичної економії та статистики «стає одним із провідних центрів розвитку економічної науки в Російській імперії та Україні зокрема» [4, с. 747].

Він був прихильником класичної школи політичної економії, підтримував принцип ринкового лібералізму, відіграв значну роль у розвитку вітчизняної статистики, виступав активним критиком соціалізму. У 1850 р. І.В. Вернадського на цій посаді замінив випускник університету М.Х. Бунге.

Підсумовуючи процес утвердження та розвитку економічної науки у першій половині XIX ст. на теренах України, слід зазначити, що в цей час відбулося зародження вітчизняної економічної теорії як науки. Її становлення відбувалось на соціально-економічному тлі посилення протиріч навколо проблем подальшого соціально-економічного розвитку країни. В українській економічній теорії в цей час проходило становлення першої класичної ситуації. Цей процес відбувався шляхом «подолання меркантилізму, ... і досягнення консенсусу серед вчених щодо нової ринкової парадигми» [5, с. 45]. В цілому, це період накопичення економічних знань, в якому особливо помітним був розрив між знаннями і викладанням положень класичної економічної теорії, а також були відсутні належні умови для практичного втілення їх в життя [5, с. 46].

Література: 1. Коропецький І.-С. Українські економісти XIX ст. та західна наука. - К., 1993. – 192 с.;

2. Горкіна Л.П. Туган-Барановський в економічній теорії та історії. - К, 2001. – 268 с.;

3. Васильєва Р.Х., Горкіна Л.П., Петровська Н.А. Історія економічної думки України. – К.: Либідь, 1993. – 272 с.;

4. Історія економічних учень / За ред. В. Базилевича. - К.: Знання, 2004. – 1300 с.;

5. Леоненко П.М. Методологічні аспекти історії української економічної думки (XIX – XX ст.). - К.: ІАЕ УААН, 2004. – 434 с.

УДК: 338

В. Левицький, канд. істор. наук, доц., Б. Сидяга, канд. економ. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

V. Levytskyi, B. Sydyaga

THE STRATEGY OF THE DEVELOPMENT OF THE AGRARIAN SECTOR OF UKRAINE'S ECONOMY

Аграрний сектор України з його базовою складовою в національній економіці, формує засади Аграрний сектор України з його базовою складовою в національній економіці, формує засади збереження суверенності держави – продовольчу та у визначених межах економічну, екологічну та енергетичну безпеку, забезпечує розвиток технологічно пов'язаних галузей національної економіки та формує соціально-економічні основи розвитку сільських територій.

Окрім стабільного забезпечення населення країни якісним, безпечним, доступним продовольством, аграрний сектор України безперечно спроможний на вагомий внесок у вирішення світової проблеми продовольства. Подальше входження до світового економічного простору, посилення процесів глобалізації, лібералізації торгівлі вимагають адаптації до нових та постійно змінних умов, а відповідно – подальшого вдосконалення аграрної політики.

Український аграрний сектор з потенціалом виробництва, що значно перевищує потреби внутрішнього ринку, є ланкою, що з одного боку може стати локомотивом розвитку національної економіки та її ефективної інтеграції в світовий економічний простір, а з іншого – зростання доходів, задіяного в аграрній економіці сільського населення, що складає понад третину всього населення країни, дати мультиплікативний ефект у розвитку інших галузей національної економіки.

Стратегія розвитку аграрного сектору економіки України спрямована на формування ефективного соціально спрямованого сектору економіки держави, здатного задовольнити потреби внутрішнього ринку та забезпечити провідні позиції на світовому ринку сільськогосподарської продукції та продовольства на основі закріплення його багатокладності, що на даному етапі розвитку вимагає пріоритету формування різних категорій господарств, власники яких проживають у сільській місцевості, поєднують право на землю із працею на ній, а також – власні економічні інтереси із соціальною відповідальністю перед громадою.

Мета стратегії – створення організаційно-економічних умов для ефективного розвитку аграрного сектору на основі єдності економічних, соціальних та екологічних інтересів суспільства для стабільного забезпечення населення країни якісним, безпечним, доступним продовольством та промисловою сільськогосподарською сировиною.

Стратегічними цілями розвитку аграрного сектору є гарантування продовольчої безпеки держави, забезпечення прогнозованості розвитку та довгострокової стійкості аграрного сектору на основі його багатокладності; сприяння розвитку сільських поселень та формування середнього класу на селі через забезпечення зайнятості

сільського населення та підвищення їх доходів; підвищення інвестиційної привабливості галузей аграрного сектору та фінансової безпеки сільськогосподарських підприємств; підвищення конкурентоспроможності продукції, ефективності галузей, стабільність ринків; розширення участі України у забезпеченні світового ринку продукцією сільського господарства та продовольства; раціональне використання сільськогосподарських земель та зменшення техногенного навантаження аграрного сектору на довкілля.

Пріоритетними напрямками досягнення стратегічних цілей є забезпечення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції та продовольства відповідно до вимог продовольчої безпеки та можливості реалізації експортного потенціалу; дотримання якості та безпечності сільськогосподарської сировини та харчових продуктів, вимог до їх виробництва; удосконалення системи сертифікації виробництв та стандартизації продукції сільського господарства, максимальне охоплення системами управління якістю та безпечністю підприємств переробної та харчової промисловості; формування мережі лабораторій для визначення якості сільськогосподарської продукції та продовольства; делегування частини повноважень із контролю відповідності стандартам сільськогосподарської продукції та продовольства саморегульним об'єднанням на основі взаємовідповідальності; створення системи логістики і забійних пунктів живої худоби та птиці, інших елементів ринкової інфраструктури для дрібних господарств; моніторинг та прогнозування ринку сільськогосподарської продукції та продовольства, реагування на ринкові ризики; створення прозорих інструментів системи оподаткування аграрного сектору залежно від його економічних особливостей та соціальної ролі: встановлення режиму оподаткування операцій зі зміни власника земельних ділянок залежно від періоду володіння; поетапна трансформація системи оподаткування в аграрному секторі; запровадження середньострокового бюджетного планування, зокрема системи індикаторів фінансування аграрного сектору; пріоритет фінансування інноваційно-інвестиційних проєктів на засадах державно-приватного партнерства; створення мотивації до технологічного переоснащення та модернізації галузей аграрного виробництва, в тому числі через стимулювання забезпечення необхідними машинами, обладнанням та виробничою інфраструктурою кооперативних структур; формування дієвої інфраструктури аграрного ринку і забезпечення розширеного доступу виробників до організованих каналів збуту сільськогосподарської продукції, зокрема мережі складських та елеваторних потужностей, а також розширення можливостей участі малих форм господарювання в організованому ринку; стимулювання раціонального розміщення і спеціалізації аграрного виробництва з пріоритетних напрямів, міститиме перелік заходів, обсягів і джерел фінансування, очікуваних результатів (індикаторів), строків та відповідальних виконавців зі сторони Уряду та партнерів зі сторони учасників ринку.

УДК 378

Х. Лужняк, Г. Ціх, канд. економ. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СУТНІСТЬ ЕКОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ

К. Luzhniak, H. Tsikh

ESSENCE OF ECONOMIC EDUCATION

Перехід України до ринкових відносин докорінно змінив цілі та завдання економічної освіти та професіоналізації людей, оскільки сучасні умови їх трудової діяльності потребують нових форм економічного мислення та поведінки.

Економічна освіта на сучасному етапі розвитку України визначається завданнями переходу до демократичної і правової держави, ринкової економіки, необхідності наближення її до світових тенденцій економічного і суспільного розвитку. Розвиток освіти відбувається в контексті загального процесу трансформації різних сторін суспільного життя, у тісному взаємозв'язку з перебудовою в інших сферах, одночасно виступаючи для них джерелом забезпечення необхідним кадровим ресурсом.

Система економічної освіти є важливим фактором економічної соціалізації людей, засобом розвитку та підвищення якості людського капіталу. Вона формує економічну культуру, піднімає буденні уявлення про економічне життя на науковий рівень, розвиває практичні уміння та навички, дозволяє приймати обґрунтовані рішення.

В сучасній науковій літературі поняття “економічна освіта” трактується дwoяко. По-перше, економічна освіта розуміється як професійна підготовка економістів усіх спеціальностей, по-друге, – як набір певних економічних знань, якими володіє особистість. Відповідно різняться цілі економічної освіти.

У першому випадку мова йде про отримання спеціальних економічних знань в рамках професійної підготовки економістів усіх спеціальностей, що дозволяють випускнику навчального закладу успішно виконувати роботу за набутою професією. З цих позицій економічну освіту можна розглядати як суму фундаментальної економічної підготовки та спеціальних знань. Економічна освіта здійснюється на всіх етапах професійного навчання та повинна формувати грамотного фахівця, що володіє досить великим обсягом економічних знань, які дозволяють йому успішно діяти в умовах товарно-грошових відносин.

У тому випадку, коли під економічною освітою розуміється передача, засвоєння і вміння користуватися загальними економічними знаннями, необхідними для здійснення різних видів трудової діяльності, його цілі розуміються іншим чином. Стверджується, що завданнями системи економічної освіти на всіх її щаблях є: збагачення особистості такими знаннями, які необхідні для розуміння суті мікро – та макроекономічних процесів, а також для формування навичок і вмінь, які дозволили б приймати відповідальні та науково обґрунтовані рішення в процесі її життєдіяльності. Економічне навчання в цьому сенсі може розглядатися в якості необхідного інтелектуального ресурсу як для розуміння, так і для подальшого розвитку економіки .

Багатофункціональне значення освіти визначається низкою особливостей, що впливають із специфіки освітніх послуг:

- освіта є не тільки соціальним інститутом, що формує певний рівень знань, умінь навичок, а й багатогалузевий системою, перетворюючою як умови господарювання, так і умови суспільної життєдіяльності в цілому;

- економічні «ефекти», що досягаються в результаті освітньої діяльності також носять системний характер. Витрати, акумульовані в даній галузі, приносять доходи багатьом суб'єктам господарювання: самій галузі, супутнім галузям, всьому бізнесу в

цілому, безпосередньо населенню, а також державі через механізм реалізації функцій з розвитку людського капіталу і вирішення соціальних завдань .

Як відомо, традиції фундаментальної економічної освіти, так само як і освіти в цілому, побудовані на парадигмі, основою якої є тріада «знання – уміння – навички». При цьому основна увага приділяється засвоєнню знань, які, відповідно до теорії, є потенціалом розвитку. Як показує практика, при такому підході до освіти завжди існує проблема застосування знань.

Слід зазначити, що сьогодні існує протиріччя між економічною освітою, що орієнтована на парадигму «знань», і сучасним бізнесом, якому необхідні практико-орієнтовані фахівці. Уміння застосовувати знання, що підвищує конкурентоспроможність підприємства, особливо важливі для успішної діяльності на сучасному ринковому просторі.

Тому, на даному етапі розвитку системи економічної освіти, актуальним є впровадження на всіх її рівнях практико-орієнтованої парадигми, заснованої на квінтеті «знання – уміння – навички – досвід діяльності – компетентність».

Застосування «компетентнісного» підходу, заснованого на розумному поєднанні фундаментальної освіти та практичної підготовки, у сфері економічної освіти допоможе підвищити рівень особистісного, професійного розвитку випускників економічних спеціальностей вузів та підтримати її високий статус у професійній структурі сучасного суспільства.

В сучасних умовах актуалізується проблема створення моделі економічної освіти, яка відповідала б розвитку світових освітніх систем, відображала би прогресивні тенденції нового століття і одночасно зберігала, розвивала національні традиції.

Загальноекономічна освіта охоплює комплекс соціально-економічних знань, умінь і навичок для забезпечення розвитку економічної культури і свідомості як особи, так і суспільства загалом.

Особливості змісту професійно-економічної освіти обумовлюються вимогами до її кінцевого результату — формування гармонійної, різнобічно розвиненої особистості, для якої професійні знання, уміння, навички і їх постійне оновлення становлять основу самореалізації в економічній сфері суспільства.

Отже, головною парадигмою економічної освіти є розуміння того, що розвиток економічної сфери суспільства значною мірою зумовлений характером життєдіяльності людини, її світоглядом, соціально відповідальною поведінкою. Професійна підготовка сучасних економістів передбачає розуміння ними закономірностей формування та розвитку відтворювальних процесів на макро- та мікрорівнях, у взаємозв'язку з розвитком політичних, культурних та інших суспільних процесів.

Список використаних джерел:

1. Витоки економічної освіти [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.uchsib.ru/articles/70>
2. Медвідь Л. Економічна освіта в контексті формування загальної системи освіти України //Наукові записки Києво-Могилянської Академії. - 2005. - Т. 47: Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота. - С. 18-22. - Бібліогр.: 11 назв.
3. Концепція розвитку економічної освіти в Україні //Освіта в Україні. - 2004. - 23 січня. - С. 4-5

УДК 338

І. Маркович, канд. економ. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ МІЖНАРОДНОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ НА МАКРОРІВНІ

I. Markovych

НАЗВА ДОПОВІДІ FEATURES OF INTERNATIONAL ECONOMIC COOPERATION AT THE MACRO LEVEL

Конкуренцію сьогодні слід розглядати не тільки як середовище «змагальності» між окремими підприємствами або сегментами ринку, а й як особливість співіснування цілих держав.

Виокремлення тих факторів, які впливають на позиції країни на глобальному ринку, є важливим завданням інституційних утворень різного рівня. Все більшу роль в процесах формування конкурентних переваг держави відіграє її здатність перетворювати особливості зовнішнього середовища на джерела власного економічного зростання.

Гнучкість та адаптивність економічних систем визначає їх спроможність використовувати інструменти міжнародної взаємодії з найвищим рівнем ефективності. Як зазначає Гальчинський А., «інверсія взаємозалежностей, що полягає у відході від принципу «національна економіка» – «світова економіка» й утвердженні в системі економічних перетворень принципу «світова економіка» – «національна економіка», є однією з фундаментальних ознак сучасних економічних трансформацій, що вже тривалий час перебувають у центрі наукових досліджень» [1, с. 284].

Глобалізаційні процеси накладають суттєвий відбиток на усі рівні та сфери державного управління, що повинно видозмінити процеси інституціонального розвитку.

Що стосується власне форм міжнародної економічної взаємодії, до найбільш поширених слід віднести об'єднання зусиль держав на шляху реалізації певних програмних аспектів економічного розвитку. Це об'єднання може проходити у формі інвестування, правової допомоги, реалізації спільних реальних та фінансових проєктів макрорівня і т.д.

Перешкодами форсованої міжнародної економічної взаємодії на макрорівні України на даний час є нестабільність політико-соціальної ситуації, швидкий спад виробництва та основних макроекономічних параметрів, які визначають інвестиційний клімат держав. В таких умовах ініціативи вітчизняного керівництва можуть не знайти свого продовження у реальних кроках, що накладає суттєвий відбиток рівень економічного розвитку України.

Очевидним є той факт, що держава як інституційне утворення може виступати домінуючою силою в активізації потенціалів економічного зростання або навпаки – стати деструктивним фактором розвитку національного господарства при неадекватному застосуванні певних моделей та інструментів макроуправління. З огляду на це, міждержавну економічну взаємодію слід розглядати як джерело пошуку найефективніших форм співіснування країн у світовому просторі.

Література

1. Гальчинський А. С. Криза і цикли світового розвитку / А.С. Гальчинський. – К.: «АДЕФ-Україна», 2009. – 392 с.

УДК 658

Л. Марушак, канд. економ. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УПРАВЛІНСЬКИЙ ОБЛІК ФОРМУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗАПАСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ

L. Marushchak,

MANAGEMENT ACCOUNTING OF FORMATION AND USE SUPPLIES IN THE ENTERPRISE

В процесі виробництва будь-якої продукції важливу роль відіграють матеріальні ресурси, інформація про рух яких є однією з основних частин економічних інформаційних потоків для прийняття виважених управлінських рішень.

Для чого в управлінському обліку використовують притаманні йому процедури та методи щодо оптимізації управління запасами та грошовими потоками підприємства? Ефективне управління запасами є актуальним, особливо для підприємств, в яких обмежені грошові потоки або які планують розширяти своє виробництво.

Значна частина економічного інформаційного потоку на підприємстві формується на підставі даних бухгалтерської інформації, зокрема, яка акумулюється фахівцями з управлінського обліку та подається до апарату управління з метою планування, використання та контролю за оперативними рішеннями щодо використання матеріальних ресурсів у виробництві та збуті готової продукції.

Питаннями практичного застосування управлінського обліку запасів сьогодні широко розглядають як зарубіжні, так і вітчизняні вчені, зокрема: Друрі К., Атамас П.Й., Бутинець Ф.Ф., Чижевська Л.В., Герасимчук Н.В., Каверіна О.Д., Нападовська Л.В. Проте, незважаючи на значні досягнення в теорії та практиці управління запасами, існують розбіжності щодо трактування сутності управлінського обліку як системи бухгалтерського обліку. Тому, основним напрямком досліджень є розробка нових методів і способів обліку матеріальних витрат, калькулювання собівартості продукції, бюджетування, аналіз наявної інформації під час прийняття управлінських рішень.

Інформація управлінського обліку в основному призначена для надання допомоги внутрішнім користувачам прийняти економічно обгрунтоване рішення щодо діяльності підприємства, тому метою управлінського обліку запасів можна визначити наступні напрямки:

- 1) щоденний контроль за доходами і витратами матеріальних ресурсів за центрами відповідальності;
- 2) безперервна оцінка фактичної вартості наявних запасів та аналіз ефективності їх використання;
- 3) виявлення резервів зниження витрат запасів та їх оптимізація на складах;
- 4) своєчасне складання та подання звітів про рухах запасів, вибір методів оцінки запасів при їх вибутті та достовірне відображення всіх операцій в обліку.

Удосконалення руху запасів в управлінському обліку на сучасному етапі полягає в поєднанні таких функцій, як планування, облік, контроль та аналіз. Результатом такого поєднання є система інформаційного забезпечення прийняття управлінських рішень, яку обслуговує управлінський облік. Управлінська інформація дає можливість керівництву приймати більш ефективні рішення.

Сьогодення вимагає ефективної системи управління рухом запасів, аналізу інформації щодо їх постачання, з метою відсутності порушень у поставках сировини

для виробництва або надмірного її накопичення на складах, що в своє чергу дасть змогу ефективно використовувати та накопичувати оборотний капітал.

Отже, основна функція управлінського обліку є забезпечення балансу матеріальних ресурсів для взаємної незалежності окремих стадій виробництва і збуту, для забезпечення конкурентоспроможності підприємства за рахунок зниження витрат виробництва.

Раціональне використання ресурсів у порядку досягнення сучасних концепцій управління запасами повинно бути зроблено на рівні центрів відповідальності, де керівнику делеговані повноваження щодо управління процесами логістики з постачання запасів [2].

Актуальним моментом є стабільність структури запасів у різних фазах виробничого циклу, раптові зміни в їх структурі означає перерозподіл вкладених коштів між різними типами активів, що призводить до надмірних перевитрат оборотного капіталу на відновлення виробничого циклу. Тому, функцією управлінського обліку є забезпечення систематичного контролю за наявністю виробничих матеріальних ресурсів, за місцями їх зберігання. Зокрема підприємства, що потребують значної кількості запасів або реалізують продукцію у великих обсягах, при значній віддаленості від транспортних магістралей повинні створювати логістичні склади з метою оптимізації витрат з їх постачання та зберігання.

Керівництву необхідно вирішувати питання з відвантаження запасів, термін яких минув, неправильного формування замовлення продукції від постачальника, ефективності функціонування складів, відділу збуту підприємства.

Аналізуючи діяльність виробничих підприємств, бачимо, що не всі види запасів відіграють рівну однакову роль у виробництві. Деякі з них важливі, тому що без них виробництво неможливо, інші можуть бути замінені аналогами, тому, зрозуміло, що більше уваги слід зосереджувати на рівень тих видів запасів, які важливі для виробництва і становлять левову частку у вартості сировини та вартості продукції. Отже, для ефективного управління запасами необхідно чітко визначити страховий запас сировини на складі, забезпечити зниження витрат, пов'язаних із зберіганням; розробляти норми витрачання виробничих запасів [1].

За оцінкою фахівців застосування прийомів та методів управлінського обліку дає змогу скоротити рівень запасів на 20-30% і, відповідно, зменшити витрати підприємства. Використання системи управлінського обліку дає можливість контролювати рух кожної одиниці виробничого запасу на складі, отримувати інформацію про їх наявність за центрами відповідальності, тим самим знижуючи витрати. Таким чином, вартість витрат на придбання, зберігання та витрачання виробничих запасів є ключовим питанням, яке вивчає управлінський облік.

Отже, аналізуючи вищенаведене, можна зазначити, що система управлінського обліку керується правилом: зменшення витрат на придбання чи зберігання надлишкової кількості запасів є джерелом додаткових обігових коштів.

Література

1. Голов С. Ф. Управлінський облік: Підручник / С. Ф. Голов – К.: Лібра, 2006. – 704 с.
2. Карпенко О. В. Управлінський облік: організація, методологія, методика викладання: монографія / О. В. Карпенко – Полтава: РВЦ ПУСКУ, 2005. – 341 с.

УДК 339.13

О. Міщук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ ПОНЯТТЯ «МОДА»

О. Mishchuk

ANALYSIS OF MODERN CONCEPTS OF "FASHION"

Сучасне проектування і виробництво одягу - це складний, багатогранний процес, в якому використовуються новітні досягнення і відкриття в галузі науки, економіки та культури. Тому не випадково в розвинених європейських країнах науково-технічний прогрес сприяє вдосконаленню виробництва модного одягу. Ринок модного одягу в сучасних умовах являє собою винятковий механізм, в якому задіяні багаторівневі виробничі підприємства, що включають в себе виробництво сировини, його переробку з метою отримання новітніх зразків волокон, виробництво ниток і тканин з метою створення принципово нових матеріалів для виробництва сучасного та якісного модного одягу. І головна мета всієї цієї колосальної і наукоємної роботи — задоволення споживчого попиту, в умовах найжорстокішої конкуренції серед виробників. Для того щоб забезпечити високоефективну і прибуткову діяльність, фірми-виробники модного одягу повинні основну увагу приділяти маркетингу, який є основоположним вченням для організації виробництва і збутової діяльності в сучасних ринкових умовах.

Процес створення модного одягу має два основоположних аспекти. По-перше, він нерозривно пов'язаний з такими культурними категоріями як мода і стиль. По-друге, в основі всього сучасного бізнесу (в тому числі і виробництва модного одягу) лежить концепція маркетингу. Розглянемо ці складові даного процесу та їх взаємозв'язок.

У своєму розвитку мода проходить чотири етапи.

- На етапі винятковості деякі споживачі починають виявляти цікавість до чогось нового, що виділить їх із оточуючих.
- На етапі суперництва інші споживачі починають цікавитися новинкою, бажаючи наслідувати і змагатися з лідерами моди.
- На етапі масового поширення мода стає надзвичайно популярною і виробники переходять до масового випуску модних товарів.

Нарешті, на етапі спаду увагу споживачів приваблюють інші напрямки моди.

Таким чином, мода проходить період повільного зростання, деякий час залишається в центрі уваги, а потім настає період повільного спаду. Заздалегідь визначити тривалість життя кожного етапу в циклі моди практично неможливо. Товари виходять з моди з такої причини: купуючи їх, споживач іде на компроміс між тим, що йому дійсно потрібно, і тим, що прийнято, але настає момент, коли він починає шукати втрачені можливості.

Література

1. Котлер Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер, Г. Армстронг, Д. Сондерс, В. Вонг; - 2-е европ. изд. – пер. с англ. – М. : Вильямс, 2002. – 944 с
2. Маркетинг: від теорії до практики: навч. посіб. / В. Н. Парсяк. — К.: Наук, думка, 2007. — 256 с.
3. Маркетингова товарна політика: навч. посіб. / Л. Ф. Романенко; Відкритий міжнар. ун-т розв. людини «Україна». — К., 2008. — 106 с.
4. Маркетинг: підручник/ Н. В. Бутенко. — К.: Атіка, 2008. — 300 с.

УДК 378:338

О. Панухник, докт. економ. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ОСВІТА, БІЗНЕС, ВЛАДА: КЛАСТЕРНИЙ ПІДХІД ДО КОМПЛЕКСНОГО
ВИРІШЕННЯ ПИТАНЬ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ
ЄВРОПЕЙСЬКОГО РІВНЯ**

О. Panukhnyk

**EDUCATION, BUSINESS, GOVERNMENT: CLUSTER APPROACH TO COMPLEX
ISSUES OF TRAINING FUTURE EUROPEAN LEVEL SPECIALISTS**

Сьогодні немає потреби доводити тезу про те, що система освіти суспільства має відповідати його стратегічним завданням. У Національній доктрині розвитку освіти в Україні у XXI столітті ще на початку 2000-х років зазначено, що освіта має стати стратегічним ресурсом поліпшення добробуту людей, забезпечення національних інтересів, зміцнення авторитету і конкурентоспроможності держави на міжнародній арені [1].

Теперішній загальний політичний та економічний стан справ у державі доводить, що Україна, формуючи свою новітню історію, знаходиться на порозі значних суспільних перетворень. Майбутні очікування щодо входження до європейської спільноти та перспективи подальшого вектору економічних реформ вже завтра будуть потребувати високопрофесійно підготовленого фахівця, готового працювати у європейському середовищі, обізнаного із законами, нормами і правилами ведення європейського бізнесу, спроможного негайно реагувати на виклики як внутрішнього, так і зовнішнього середовища. Твердження про те, що завдання академічної школи – надавати студентам освітню послугу, а не готувати їх до роботи, застаріло. Доказом цього є результати багатьох досліджень, які проводились серед викладачів університетів та роботодавців: респондентів просили оцінити за 10-тибальною шкалою, наскільки випускники володіють такими навичками, як креативне мислення, робота в команді, ін. Виявилось, що оцінки представників академічного середовища набагато вищі від оцінок представників бізнесу. Це ще раз свідчить про абсолютну відсутність єдності поглядів або їх суттєву відмінність щодо питання підготовки майбутніх фахівців європейського рівня та їх використання у галузях національного господарства. Не викликає сумнівів, що якнайскоріше університети мають змінити модель, за допомогою якої вони пропонують свої освітні послуги, оскільки очікування самих студентів також суттєво змінились, адже вони інвестують значні кошти та свій час в отримання вищої освіти. Університети мають переорієнтуватись на надання практичних навичок та активне залучення бізнесу для їх передачі.

Щодо сфери досліджень, то у переважній більшості, науковці здійснюють їх ізольовано від бізнесу і пропонують уже готовий результат, сподіваючись зацікавити ним підприємницькі структури. Крім того, виникає багато запитань щодо інтелектуальної власності та розрахунків. Бізнес має бути залучений до процесу дослідження, і чим на більш ранніх стадіях він увійде у цей процес, тим більш ефективним будуть його результати.

Органи місцевого самоврядування не повинні залишатися осторонь цих процесів і якнайактивніше підтримувати створення відповідних кластерів на своїй території.

Виходячи з вищезазначеного, співпраця між університетами, місцевою владою та місцевим приватним сектором повинна ґрунтуватися на наступних ключових положеннях:

1. Університет як драйвер економічного розвитку регіону:
 - роль університету як економічного новатора та центру для майбутнього економічного розвитку міста/регіону, в якому він розташований;
 - визнання того, що університети також належать до сфери бізнесу, та повинні диверсифікувати свою базу фінансування у ситуації кризи фінансування державного сектору;
 - чітка пріоритетність для університетів на основі економічних потреб та планів майбутнього розвитку міста/регіону; прагнення до досконалості в обраних ділянках знань.
2. Університет як інноваційний центр:
 - тісне залучення приватних компаній до фінансування та розвитку наукових проєктів, інноваційних технологічних центрів, наукових інкубаторів, тощо;
 - спільні підприємства для здійснення практичних досліджень, які розпочинаються із крихітної ідеї, та закінчуються спільними правами на інтелектуальну власність отриманого продукту;
 - дослідження або створення можливостей для моделювання всередині університету для місцевих компаній, а саме для підприємств малого та середнього бізнесу.
3. Університет, зорієнтований на запити роботодавців:
 - розроблені на замовлення університетські навчальні програми, у яких бізнесові кола разом з університетами формують зміст навчальних курсів;
 - тісна співпраця для визначення майбутніх потреб роботодавців щодо нових працівників-випускників університету;
 - стажування для випускників, професійна підготовка, розвиток особистих якостей;
 - розвиток навичок професорсько-викладацького складу;
 - підтримка професорсько-викладацького складу та студентів у підприємницькій діяльності, у тому числі надання досвіду роботи у місцевих компаніях.

Таким чином, необхідно перейти до сприйняття роботодавців як кінцевих споживачів освітніх послуг; університети повинні змінити свою модель функціонування та стати високоефективним бізнесом; необхідно привести структуру навчальних закладів у відповідність до потреб економіки; бізнес має визначитись з кваліфікаційною потребою у кадрах в довгостроковій перспективі; потрібно розвивати механізми інвестування бізнесу у науково-дослідницьку діяльність [2].

Література:

1. Національна доктрина розвитку освіти в Україні у XXI столітті. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: mon.gov.ua/images/laws/Ukaz_Pr_347.doc
2. I Національний Форум «Бізнес і університети» // Електронний звіт за результатами I Національного Форуму «Бізнес і університети». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://csr-ukraine.org/wp-content/uploads/2014/04/ForumReport_Final.pdf

УДК 352:338

Я. Панухник, асист.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ У МУНІЦИПАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ СИСТЕМІ

I. Panukhnyk

CRISIS MANAGEMENT OF ENTERPRISE DEVELOPMENT IN MUNICIPAL ECONOMIC SYSTEM

На фоні економічної, політичної, фінансової нестабільності, недосконалості ринків, системи інвестування, зростання кількості банкрутств вітчизняних підприємств, характерним є зростання інтересу до проблем дослідження кризових явищ.

Проведені дослідження стану і основних чинників розвитку муніципальних формувань засвідчили, що явища криз є однією з фаз життєвого циклу муніципального утворення як мезосистеми, умовою його розвитку.

При цьому варто зазначити, що кризи – це комплексно складні явища, тому однією класифікацією неможливо охопити усі її аспекти, риси та специфіку.

Загально визнано, що антикризове управління слід розглядати як один з функціональних напрямів управління, в т.ч. і підприємствами у муніципальних утвореннях, як постійно організоване спеціальне управління, в основу якого покладена система методів та принципів розробки та реалізації специфічних управлінських рішень, що приймаються відокремленими органами місцевого самоврядування в умовах суттєвих ресурсних та часових обмежень, підвищеного ризику, фінансових та інтелектуальних витрат для відновлення життєздатності муніципальної економічної системи.

Антикризове управління, як і будь-який інший вид управління, характеризується певними технологічними схемами. Технологія антикризового управління розвитком підприємств у муніципальних економічних системах – це комплекс послідовно здійснюваних заходів попередження, профілактики, подолання кризи, зниження рівня її негативних наслідків. Вона передбачає як велику дослідницько-аналітичну роботу, так і соціально-організаційну діяльність. Не можна технологію антикризового управління зводити тільки до пошуку варіантів поведінки. Це технологія активної управлінської діяльності в повному комплексі використання всіх її функцій, ролей і повноважень [1].

Цілі кризового менеджменту щодо місцевого самоврядування полягають у з'ясуванні причин виникнення кризи, у швидкому припиненні кризи або принаймні зменшенні втрат та відновленні довіри після закінчення кризових явищ. Те, як орган місцевого самоврядування здатен подолати кризу, визначить його імідж на багато років наперед.

Кризою керують як процесом, що дає можливість бачити цей процес у перспективі та опрацювати можливі варіанти виходу з нього [2].

Однак, в процесі муніципального управління неможливо врахувати всі фактори зовнішнього та внутрішнього середовища й спрогнозувати їх зміну. Це пов'язано з

неповною інформацією про середовище управління. Тому завжди буде існувати ризик прийняття та реалізації неправильного управлінського рішення. Ризики є немінучими обмеженнями розвитку муніципального утворення, але їх необхідно враховувати і, по можливості, зменшувати негативні наслідки.

Загальна концепція формування антикризової програми полягає у дотриманні основних принципів антикризового управління та проведенні двокронової процедури відбору альтернатив шляхом проведення їх скринінгового (попереднього) та преферентивного (поглибленого) аналізу.

Метою скринінгового аналізу є попередня елімінація (зменшення) множини висунутих альтернатив з врахуванням певної системи скринінгових стандартів, що дає можливість сформулювати множину допустимих альтернатив.

У перебігу преферентивного аналізу здійснюється поглиблене вивчення та експертне оцінювання кожного антикризового заходу допустимої множини альтернатив та формування остаточного переліку раціональних антикризових заходів, які рекомендуються для включення до програми.

Таким чином, формування антикризової програми – це складний багатоетапний процес, який потребує інтеграції формальних та неформальних оцінок якості (корисності) і результативності окремих антикризових альтернатив, виходячи із заданих цільових параметрів антикризового процесу.

Антикризова програма муніципального утворення має розглядатися як документальне оформлення прийнятого рішення стосовно шляхів та засобів виведення зі стану кризи, а науково обґрунтовані вимоги (принципи) її розробки – базуватися на наукових розробках та інструментарії теорії прийняття рішень [3].

Використання вищенаведених технологій антикризового управління розвитком підприємств у муніципальній економічній системі поки що є лише фрагментарним, проте системне їх залучення в практику управління дозволить забезпечувати органам місцевого самоврядування умови для стійкого економічного і соціального розвитку муніципальних формувань.

Література:

1. Система муніципального управління / [под ред. В.Б. Зотова]. – [3-е изд.]. – СПб.: Питер, 2007. – 560 с.
2. Богачев С.В. Проблемы теории и практики развития городской хозяйственной системы: монография / С.В. Богачев, М.В. Мельникова, А.А. Лукьянченко; НАН Украины. Ин-т экономико-правовых исследований. – Донецк: ООО "Юго-Восток", 2006. – 381 с.
3. Шершньова З.Є. Антикризова програма підприємства: методичні основи розробки та організація виконання / З.Є. Шершньова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 2. – Т. 1. – С. 140-144.

УДК 004.6

О. Руда канд. економ. наук.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ФІНАНСОВО-АНАЛІТИЧНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЕКТІВ

O. Ryda

ANALYSIS OF FINANCIAL AND ANALYTICAL EVALUATION PROGRAMS FOR BUSINESS PROJECTS

З метою досягнення ефективності бізнес процесів актуальним на сьогодні є побудова нових, або ефективне функціонування існуючих інформаційних систем і комп'ютерних технологій та можливості їх використання при управлінні підприємством. Серед найбільш популярних фінансово-аналітичних програм для оцінювання бізнес-проектів і контролю фінансового стану бізнесу виділяють:

Програма бізнес-планування COMFAR (Computer model for feasibility analysis and reporting) Expert – програмний продукт, призначений для проведення фінансового та економічного оцінювання інвестиційних проектів. Програма дозволяє підприємству моделювати короткострокову і довгострокову фінансову ситуацію для промислових і непромислових інвестиційних проектів різного типу.

(BEST) програма, була створена для допомоги малому і середньому бізнесу з метою зниження енерговитрат. BEST (Business Environment Strategic Toolkit) – комп'ютерна програма для підтримання прийняття стратегічних рішень менеджера в умовах ринкової економіки виходячи з концепції одержання максимального прибутку. Програма побудована на використанні оригінальних економічних індикаторів для виміру ефективності виробництва і перетворює стратегічні цілі фірми у набір послідовних заходів і кроків для забезпечення ефективності бізнесу.

FIT (Financial Improvement Toolkit) – програма, що надає допомогу у прийнятті рішень на базі сучасних концепцій бізнесу. Оцінювання об'єкта господарювання здійснюється з використанням 23 індикаторів діяльності (інвестицій, маркетингу, доданої вартості, прибутку на одного працівника та ін.), які розраховуються на базі даних про прибутки, збитки та балансу аналізованого об'єкта.

Широкої популярності набувають програми для фінансового планування та аналізу: Project Expert, Marketing Expert, Forecast Expert, Audit Expert. Система Marketing Expert забезпечує підтримку прийняття рішень на всіх етапах розробки стратегічного і тактичного планів маркетингу і контролю за їх реалізацією.

Система Forecast Expert призначена для прогнозування у сфері виробництва, маркетингу і фінансів. Система дає змогу з високим ступенем надійності передбачати попит на послуги або продукцію компанії, майбутні обсяги їх реалізації або прибутків компанії, залишки коштів на рахунках, а також курси валют, акцій або ф'ючерсів тощо.

Forecast Expert спроможна запропонувати напрямок до одержання максимального прибутку та знижує ризики прийняття рішень у фінансовому плануванні та управлінні. Значно автоматизувати різноманітні процедури, пов'язані з оформленням документів дозволяють системи управління робочими потоками (work-flow). Work-flow – це програмна платформа для створення системи управління документами (електронного документообігу) в державних та комерційних організаціях любого масштабу.

Європейський ринок пропонує широкий спектр пропозицій для підприємств щодо запровадження тих чи інших інформаційних технологій. Інформація для підприємства на сьогодні є основним ресурсом функціонування на ринку, який забезпечує його конкурентне становище.

УДК 378:001

С.Б. Семенюк, канд. економ. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

E-MAIL –МАРКЕТИНГ – НОВИЙ ІНСТРУМЕНТ МАРКЕТИНГОВОЇ ПОЛІТИКИ КОМПАНІЇ

S. Semenjuk

E-MAIL –MARKETING - NEW TOOL MARKETING POLICY COMPANIES

Сьогодні e-mail-маркетинг можна сміло позиціонувати як недорогий, але водночас і досить ефективний та дієвий інструмент для просування товарів і послуг на ринок. При правильно розробленій стратегії використання e-mail-маркетингу коефіцієнт рентабельності вкладень ROI може становити 1000 і більше відсотків. Також e-mail-маркетинг активно формує і повторні кросс-продажі, що дозволяє переконати клієнтів більше співпрацювати із компанією, яка, в свою чергу, може разом із товаром, що зацікавив клієнта, пропонувати супутні товари чи послуги.

На жаль, часто потенційні клієнти плутають поняття e-mail-маркетингу із спамом, який розглядають як небажана розсилка. Тут варто наголосити, що правильне і якісне застосування e-mail-маркетингу немає нічого спільного із спамом.

Основними складовими елементами e-mail-маркетингу є:

1. Потреби клієнтів. Необхідно точно знати потреби клієнтів, виділяти серед них основні і актуальні.
2. Можливості компанії задовольняти наявні потреби клієнтів.
3. Вивчення можливостей конкурентів. Для цього потрібно чітко порівняти можливості компанії із можливостями конкурентів, виявити конкурентні переваги і на цьому акцентувати в e-mail-листах.

Інструментом e-mail-маркетингу є e-mail-розсилка. Це недорогий і досить простий варіант push-технологій, який сьогодні отримує широке застосування, оскільки розсилка дає чистий комерційний ефект без серйозних фінансових вкладень.

На сьогоднішній день розсилки використовують як крупні інтернет-портали (Amazon.com, Rozetka.ua), так і сайти невеликих фірм і організацій. Основне завдання більшості розсилок – це формування потенційної аудиторії клієнтів, кола постійних відвідувачів сайтів, залучення нових клієнтів, реклама та просування бренду.

Розсилку можна організувати практично на будь-якому сайті, незалежно від його тематики. Якщо докласти певних зусиль, правильно вибрати стратегію, то безплатна лаконічна e-mail-розсилка може поступово розвинути у масштабний проект із сформованою цільовою аудиторією.

Варто зауважити, що сьогодні мобільні телефони, смартфони та планшети набагато частіше використовують для перегляду електронної пошти (e-mail), ніж звичайні комп'ютери, тому важливим питанням є адаптованість e-mail-компанії до таких мобільних пристроїв.

Основними суб'єктами e-mail-маркетингу є продавець, клієнт і конкурент. У кожного з них є свої потреби, інтереси, вигоди і можливості. Так, компанія хоче розказати клієнту про певні акції, новини та ін. Проте мало донести інформацію до потенційного споживача, потрібно його зацікавити, щоб він в подальшому зміг купити товар. Тому важливим елементом в e-mail-маркетингу є наявність в електронному листі кнопки «Купити», «Заказати».

Клієнт, звичайно, шукає свої вигоди: зекономити, отримати щось нове. Тому завдання компанії зрозуміти, що потрібно клієнтам, щоб можна було б максимально зрозуміти їхні потреби. Для цього необхідно вивчати свою цільову аудиторію.

Щоб клієнт зацікавився електронним листом, потрібно вміти привернути увагу, в першу чергу, темою листа, тоді зміст листа повинен повністю розкрити його тему. За таких умов можна зацікавити потенційного клієнта.

При повторній e-mail-розсилці зміст листа не повинен повторюватись, а кожен лист повинен мати нову тему, нові пропозиції. Вміння відправляти клієнтам потрібні e-mail-листи в потрібний час – це вагома перевага розсилки. Наприклад, вищий навчальний заклад може таким чином проінформувати потенційних абітурієнтів про відкриття нового напрямку підготовки.

Як тільки потенційні клієнти переконуються, що інформація, яку розсилає компанія є цікавою, актуальною, вони слідкують за новими e-mail-листами, із задоволенням переглядають їх, і таким чином стають реальними клієнтами компанії. Через це потрібно із великою відповідальністю відноситись до відправки електронних листів. При цьому важливим інструментом e-mail-маркетингу є сегментування клієнтів, щоб можна було чітко сформулювати ту інформацію, яка цікавить тільки вибраний сегмент споживачів.

Як зазначалось вище, до суб'єктів e-mail-маркетингу відносять і конкурентів. Зрозуміло, що клієнти компанії можуть також отримувати електронні листи і від її конкурентів, тому в цьому контексті для розробки ефективної розсилки компанія повинна вивчити e-mail-листи конкурентів, порівняти їх і на цій основі вирішити, чим її розсилка буде відрізнятися від конкурентів. Не потрібно кардинально змінювати підходи до побудови електронного листа, достатньо знайти кілька елементів, що істотно будуть відрізняти компанію від конкурентів, і це дозволить правильно позиціонуватись на ринку. При цьому не можна негативно висловлюватись про конкурентів, адже це більше може нашкодити компанії, ніж конкурентам.

Важливими компонентами електронного листа є:

1. Візуалізація e-mail-листа.
2. Простота і зрозумілість.
3. Дизайн e-mail-листа.

Варто не забувати, що не можна ототожнювати e-mail-маркетинг із e-mail-розсилкою, адже e-mail-маркетинг компанія використовує тоді, коли в неї є система цілей і план дій.

Таким чином, e-mail-маркетинг – це надання інформації з допомогою e-mail-розсилки, яке реалізується у вигляді простих листів на електронну пошту. Підсумовуючи вищесказане, визначимо послідовність дій при використанні e-mail-маркетингу:

- Визначити цілі та зміст e-mail-розсилки. Основна вимога – надати клієнтам потрібну інформацію, оскільки відверта реклама і нефопрмативні репліки можуть бути сприйняті як спам.
- Здійснювати розсилку потрібно в самому простому форматі, так щоб читачі, які мають широку різноманітність програмного забезпечення гарантовано отримали повідомлення в простому, але акуратному і стильному вигляді.
- Дотримуватись короткого викладу інформації, що включає тільки анотацію, але має бути посилання на повну інформацію.
- Забезпечити можливість клієнту відписатись від розсилки. При цьому важливо, щоб у клієнта при бажанні із цим не виникало проблем.

УДК 658.1

Н. Синькевич, канд. економ. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСНОВНІ ФІНАНСОВІ ПОКАЗНИКИ СТАНУ МАШИНОБУДІВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ ЗА 2008-2013 РОКИ

N. Synkevych I

THE KEY FINANCIAL INDICATORS OF STATE OF MACHINE BUILDING INDUSTRY OF UKRAINE FOR 2008 -2013 YEARS

В основі здійсненого аналізу машинобудівної промисловості були статистичні дані за 2008–2013 роки із Державної служби статистики України [1, 2]. Під час аналізу нами розглядалися основні фінансові показники діяльності машинобудівних підприємств.

Після 2008 року, коли спостерігалось найменше значення показника «Фінансовий результат до оподаткування» по машинобудівній галузі у розмірі 704,6 млн. грн., прослідковуємо поступове покращення даного показника до 15 081,2 млн. грн. у 2011 році. Фінансовий результат діяльності машинобудівної галузі знизився на 1 470,7 млн. грн. (9,8%) у 2012 році і становив 13 610,5 млн. грн., а у 2013 році знизився ще на 8028,6 млн. грн. (59%) і становив 5581,9 млн. грн. Падіння відбулось по усіх підгалузях машинобудування: виробництво машин та устаткування – на 897,5 млн. грн.(40%), виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування – на 847,5 млн. грн.(43,2%), виробництво транспортних засобів та устаткування – на 6283,6 млн. грн.(66,8%).

Наявний рівень прибутковості підприємств машинобудівної промисловості свідчить про економічний розвиток промисловості та країни загалом, а також дає змогу зробити оцінку її інноваційному потенціалу. Згідно даних Державної служби статистики України значна частка підприємств машинобудівної промисловості є збитковими. Порівняно з 2012 роком кількість збиткових підприємств промисловості у 2013 році зросла і становила 41,2%, що на 3,2% більше. По машинобудівних підприємствах цей показник був нижчим на 7,5%, чим середнє значення по галузі.

Усі показники ефективності діяльності промислових підприємств у 2009 році свідчать про те, що цей рік був кризовим як для промисловості України загалом, так і для машинобудування зокрема. Частка підприємств машинобудування, що отримали прибуток, несуттєво збільшилася з 66,1% у 2012 році до 66,3% у 2013 році. Це відбулось виключно за рахунок збільшення частки прибуткових підприємств з виробництва транспортних засобів та устаткування з 62,4% до 69,1%.

Що стосується інших підгалузей машинобудування, то частка підприємств, що отримали прибуток зменшилась, а саме: виробництво машин та устаткування – з 65,1% до 62,1%, виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування – з 68,8% до 67,7%.

Слід зазначити, що коли частка прибуткових підприємств по промисловості у 2013 році порівняно з 2012 роком значно зменшилась (з 62% до 58,8%), то по машинобудівних підприємствах відбулось незначне зростання (з 66,1% до 66,3%).

Рівень рентабельності підприємства є одним із найбільш вагових показників при оцінюванні ефективності функціонування підприємств незалежно від сфери їх діяльності. З метою оцінки рівня прибутковості підприємств машинобудівної промисловості на рис. 1 нами представлено динаміку показника рівень рентабельності операційної діяльності підприємств аналізованої галузі.

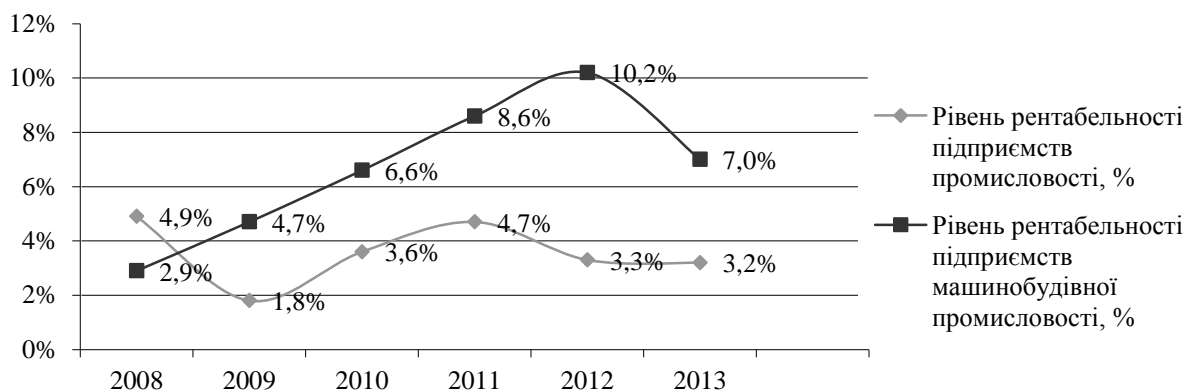


Рис.1. Динаміка зміни рівня рентабельності машинобудівних підприємств України за 2008–2013 роки

Аналізуючи рисунок 1, можна сказати, що рівень рентабельності по промислових підприємствах знизився до 3,3%, порівняно з 4,7% у 2011 році та 4,9% – у 2008.

Протягом останніх 5 років рентабельність машинобудівних підприємств постійно стабільно зростала. Проте у 2013 році відбувся різкий спад цього показника, середнє його значення на машинобудівних підприємствах зменшилось від 10,2% до 7%. Найвищий рівень рентабельності машинобудівних підприємств за останні 6 років був на рівні 10,2% у 2012 році. Щодо середнього значення по промисловості, то тут дещо інша ситуація. Рентабельність операційної діяльності промисловості (3,2%) у 2013 році є нижчою чим у машинобудуванні (7%). Спад цього показника у порівнянні з минулим 2012 роком є незначним із 3,3% до 3,2% по промисловості у порівнянні з спадом із 10,2% до 7% по машинобудуванню. У машинобудуванні за 2013р. індекс промислової продукції становив 86,2%. у т.ч. у виробництві електродвигунів, генераторів, трансформаторів, електророзподільної та контрольної апаратури - 96,3%. автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів - 89,2%, залізничних локомотивів і рухомого складу - 65,5%. машин і устаткування загального призначення -108,5%. машин і устаткування для металургії - 84,9%. добувної промисловості та будівництва - 83,1%. сільського та лісового господарства - 87,3% [3, с.20].

Українська машинобудівна промисловість є однією з найбільш постраждалих після фінансово-економічної кризи. Проте в Україні існує достатня природна та інтелектуальна база, яка, при умові ефективного та раціонального використання, дасть змогу зайняти високу нішу у світовій економіці. На нашу думку, саме держава має забезпечити максимальну підтримку для нормального господарювання тим підприємствам, сучасне становище яких є на межі ліквідації, тому, що саме машинобудівна галузь є потужною складовою промисловості України загалом.

Література:

1. Фінансові результати підприємств до оподаткування за видами промислової діяльності // Веб-сторінка Державного комітету статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>.
2. Рентабельність операційної діяльності великих та середніх підприємств за видами промислової діяльності // Веб-сторінка Державного комітету статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>.
3. Доповідь "Про соціально-економічне становище України за 2013 рік" // Веб-сторінка Державного комітету статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>.

УДК 330.322

І. Сівчук, канд. економ. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

УКРАЇНА ТА МІЖНАРОДНІ ІНВЕСТИЦІЙНІ ПРОЦЕСИ: СУЧАСНИЙ АСПЕКТ

I. Sivchuk

UKRAINE AND INTERNATIONAL INVESTMENT PROCESS: MODERN ASPECTS

Економіка України вступає в новий етап досягнення стабільного економічного зростання, передусім у реальному секторі економіки. Важливу роль у вирішенні цієї проблеми відіграють інвестиції, оскільки сьогодні вони визначають напрями й інтенсивність розвитку всієї економічної діяльності в суспільстві. Саме динамічно зростаючі інвестиції з матеріалізованими в них інноваціями, трансформуючись у створення нових конкурентоспроможних виробництв, є важливим елементом забезпечення економічного зростання на основі науково-технічного прогресу, підвищення ефективності господарської діяльності. Сучасний етап розвитку української економіки характеризується процесами відносної політичної та макроекономічної стабілізації. Однак, незважаючи на це, говорити про інвестиційне підвищення ще рано. Реальний обсяг інвестицій значно нижче існуючих потреб економіки, не спостерігаються тенденції і до стійкого зростання іноземних інвестицій. Тому за даних умов ключовою проблемою економічної політики держави є активізація інвестиційної діяльності, яка потребує формування такої інвестиційної політики, що надає можливість максимально використовувати національні ресурси і залучати у вітчизняну економіку іноземні інвестиції [1].

Прямі іноземні інвестиції відіграють важливу роль у розвитку економік різних країн світу, їхнє надходження покращує стан і результативність національного господарства, сприяє залученню інноваційних технологій, поліпшенню якості перероблення та зберігання продуктів сільського господарства, використанню ресурсів, насиченості внутрішнього ринку високоякісною продукцією, створенню нових робочих місць, нарощуванню експортного потенціалу й розвитку імпортозамінних виробництв, налагодженню економічних зв'язків між господарюючими суб'єктами тощо. Як основна рушійна сила феномена глобалізації міжнародний рух капіталу та прямі іноземні інвестиції сприяють формуванню міждержавних політичних альянсів і соціально-демографічним та економічним зрушенням в економіці окремих країн та їхніх угруповань [2].

Сучасна ситуація в Україні щодо прямих іноземних інвестицій залишається нестабільною. До головних чинників, які гальмують розвиток інвестиційної діяльності в Україні, належать [4]:

- законодавча нестабільність;
- відсутність чіткої державної стратегії щодо залучення інвестицій;
- значний податковий і адміністративний тиск на об'єкти підприємництва;
- неврегульованість питань захисту прав власності інвесторів;
- нестабільність роботи фінансової системи країни.

Необхідно зазначити, що сьогодні іноземні інвестиції є одним з ресурсів, який сприятиме підвищенню інвестиційної діяльності в країні, як у дійсному періоді так і у перспективі. Тому необхідно створювати умови для покращення інвестиційного клімату в Україні за рахунок залучення прямих іноземних інвестицій

Література:

1. Тенденції іноземного інвестування в Україні [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/39654/13-Matsuka.pdf?sequence=1>

2. Україна в міжнародному інвестиційному просторі [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу: http://www.rusnauka.com/17_AND_2010/Economics/68882.doc.htm

3. Івахненко І. Інвестиційна діяльність в Україні: сучасний стан та можливості її активізації // Інвестиції: практика та досвід. – 2010.— № 2. – С. 7–9.

4. Основні проблеми інвестиційної діяльності підприємств [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу: <http://economsvita.lntu.edu.ua/internet-konferentsija-1/372-antonjuk-kv.html>

УДК 364.2

Н. Слободян

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

N. Slobodian

**УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ СОЦІОГУМАНІТАРНОЮ
КОМПОНЕНТОЮ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАШИНОБУДВНОГО
ПІДПРИЄМСТВА**

Однією з основних форм діяльності людини є праця. Забезпечення ефективного функціонування соціогуманітарною сферою в умовах промислового підприємства сприятливо впливає на її здоров'я. Водночас деякі види праці при певних умовах, при недотриманні необхідних санітарно-гігієнічних правил можуть стати причиною розвитку професійних захворювань.

У сучасній економіці, особливо в умовах гострої конкуренції, основним фактором ринкової боротьби стали люди - працівники. Сприятливий моральний клімат в трудовому колективі, високий рівень медичного обслуговування і промислової безпеки реально впливають на ефективність виробництва.

"Захворюванню легше запобігти, ніж його лікувати" - цей постулат стародавньої медицини актуальний в медицині взагалі і особливо в професійній патології, де причина захворювання відома.

Промислові підприємства, як і раніше, залишаються носіями несприятливих умов праці - токсичних речовин, промислових аерозолів, фізичних і біологічних факторів, здатних викликати розвиток професійних захворювань. Саме тому працівники цих підприємств потребують особливого медичного обслуговування.

Необхідно зауважити, що в сучасних умовах лікувально-профілактичну допомогу робітникам промислових підприємств надають медико-санітарні частини, територіальні лікарні, поліклініки, диспансери. Принцип переважного обслуговування працюючих на промислових підприємствах (або наближення медичної допомоги до місця їх роботи) в найбільшій мірі втілюється в діяльності медико-санітарних частин. Її основними завданнями є оздоровлення праці і побуту, попередження і зниження загальної та професійної захворюваності, забезпечення кваліфікованої першої допомоги постраждалим, лікування працюючих та членів їх сімей.

Вдосконалення діяльності лікувально-профілактичних закладів повинно передбачати підвищення ефективності лікувальних і реабілітаційних заходів на основі впровадження нових методів діагностики, лікування та реабілітації, розробки національних стандартів медичної та реабілітаційної допомоги, надання високотехнологічної медичної допомоги.

Не менш пріоритетним напрямком діяльності лікувально-профілактичних установ є охорона здоров'я здорових, пропаганда здорового способу життя, застосування сучасних здоров'язберігаючих технологій для зміцнення здоров'я населення

Організація медичної допомоги є потужним чинником підвищення продуктивності праці, зниження втрат робочого часу у зв'язку з втратою непрацездатності. Тому, вдосконалення системи управління медичним обслуговуванням є невід'ємною умовою для виходу на міжнародний ринок.

В Україні щороку реєструється значна кількість професійних захворювань. Чи можна зупинити процес їх розвитку? Так, можна. Для цього необхідно рішуче впроваджувати в життя профілактичні заходи, спрямовані на зниження несприятливого впливу факторів виробничого середовища, підвищення якості медичної допомоги, вдосконалення діяльності лікувально-профілактичних закладів, переоснащення обладнання виробничих потужностей, запровадження технічних стандартів, спрямованих на поліпшення умов праці на робочих місцях.

УДК 334.012.64:621

О. Сороківська, канд. економ. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КРИТЕРІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

О. Sorokivska

CRITERIA FOR DETERMINING SMALL BUSINESSES IN UKRAINE

Малий бізнес відіграє важливу роль у формуванні економічного середовища України, його розвиток впливає на економічне зростання, визначає насичення ринку товарами необхідної якості, сприяє створенню нових додаткових робочих місць. Особлива роль належить малим промисловим підприємствам, адже саме вони здатні підтримати гігантів промисловості у критичному становищі.

Роль малого підприємництва у житті суспільства також полягає в тому, що воно є одним із провідних секторів ринкової економіки; формується на засадах дрібнотоварного виробництва; здійснює структурну перебудову економіки, характеризується швидкою окупністю витрат, свободою ринкового вибору; забезпечує насичення ринку споживчими товарами та послугами повсякденного попиту, реалізацію інновацій, додаткові робочі місця; має високу мобільність, раціональні форми управління; формує новий соціальний прошарок підприємців – власників; сприяє послабленню монополізму, розвитку конкуренції.

Малий бізнес – це діяльність будь-яких малих підприємств та окремих громадян (фізичних осіб) з метою одержання прибутку. Практично це будь-яка діяльність зазначених суб'єктів господарювання, спрямована на реалізацію власного економічного інтересу.

Після проведення аналізу усіх підходів до трактування терміну «малий бізнес», можна запропонувати узагальнене визначення цього терміну. Малий бізнес – це мобільна, незалежна, самостійна ризикована господарська діяльність суб'єктів різних організаційно-правових форм, головним структурним елементом якої є приватна власність, яка спрямована на задоволення потреб суспільства і отримання власного прибутку. Таким чином, до основних складових визначення терміну «малий бізнес» можна віднести: господарська діяльність, ризик, приватна власність, матеріальні кошти, прибуток, мобільність.

Проблемам становлення й розвитку малого бізнесу в Україні приділяється багато уваги з боку як вітчизняних, так і зарубіжних науковців. Однією з найважливіших проблем економічної теорії, якій приділяється особлива увага науковців упродовж останніх півтора десятиріччя у зв'язку з «бумом малих підприємств» в економічно розвинутих країнах, є визначення критеріїв малого бізнесу. Кожна країна користується власним набором визначень, який відповідає її економічній системі та особливостям розвитку підприємництва.

Що стосується конкретно України, то існує багато думок щодо критеріїв визначення підприємств малого бізнесу. Так, згідно „Господарського кодексу України” малими (незалежно від форми власності) визнаються підприємства, в яких середньооблікова чисельність працюючих за звітний (фінансовий) рік не перевищує п'ятдесяти осіб, а обсяг валового доходу від реалізації продукції (робіт, послуг) за цей період не перевищує суми, еквівалентної п'ятистам тисячам євро за середньорічним курсом Національного банку України щодо гривні [1].

Відтак вітчизняні та міжнародні структури, які працювали у сфері малого бізнесу або займалися його підтримкою, змушені були і здебільшого використовували на практиці власні критерії, відмінні від прийнятих законодавчо. Таким чином Указом

Президента України «Про державну підтримку малого підприємництва» було введено нові критерії, які передбачали виокремлення мікропідприємств з персоналом до 10 чоловік та обсягом річної реалізації продукції (послуг) на суму до 250 тис. грн., а також малих підприємств (до 50 осіб працюючих та річний виторг – до 1 млн. грн.) [2].

У Господарському Кодексі України та програмах приватизації наводиться диференціація підприємств на крупні, середні і малі, виходячи із вартості основних виробничих фондів і значення підприємств (які займають монопольне положення, а також мають стратегічне значення для економіки й безпеки держави) [3].

У роботі І. П. Булеєва та Н. Є. Брюховецької [4] пропонується у якості основних принципів класифікації підприємств за розміром використовувати три групи показників: чисельність працівників; вартість основних фондів; річний валовий оборот.

Таким чином, можемо стверджувати, що для визначення відповідних категорій підприємств необхідно використовувати, як мінімум, два критерії: середньооблікову чисельність працюючих та обсяг виручки (валового доходу) від реалізації продукції (товарів, послуг, робіт) за рік. При цьому середньооблікова чисельність працюючих за звітний період повинна складати:

- на мікропідприємствах – до 10 осіб;
- на малих підприємствах – до 50 осіб;
- на середніх підприємствах – до 250 осіб;
- на великих підприємствах – більше 250 осіб.

Відповідно обсяги виручки (валового доходу) від реалізації продукції (товарів, послуг, робіт) за рік не перевищують:

- на мікропідприємствах – 500 000 грн.;
- на малих підприємствах – 1 000 000 грн.;
- на середніх підприємствах – 5 000 000 грн.;
- на великих підприємствах – більше 5 000 000 грн.

Отже, дуже важливим при вирішенні проблем розвитку малих промислових підприємств у галузі машинобудування є формування механізму, який би враховував не тільки економічні, але й організаційні аспекти діяльності малих підприємств. Таким чином, приведений огляд свідчить про те, що немає єдиної методології визначення критеріїв малих підприємств у наукових працях. Тому науково обґрунтовані роботи з державної підтримки малого бізнесу, по формуванню політики оподаткування й фінансової політики потребують класифікації підприємств по розміру, тобто їхнього поділу на малі, середні й великі підприємства, де був би врахований досвід зарубіжного, насамперед європейського законодавства й сучасні наукові розробки.

Література

1. Господарський кодекс України [Електронний ресурс] — Режим доступа: [www/ URL: http://www.legal.com.ua/document/kodeks/000000436-15.html](http://www.legal.com.ua/document/kodeks/000000436-15.html) . — Загл. с екрана.
2. Указ Президента України „Про державну підтримку малого підприємництва” від 12 травня 1998 р. № 456/98. // Урядовий кур'єр. – 1998. – 16 травня. – № 91-92.
3. Інноваційний потенціал України та країн ЄС (порівняльний аналіз) / В. І. Карпов, О. О. Саверченко, Л.Ф. Радзієвська, І.Ю. Єгоров. – К.:УкрІНТЕІ, НДІ статистики, 2012. – 42 с.
4. Булеев И. П. Формы предприятий и их роль в современной экономике / И. П. Булеев, Н. Е. Брюховецкая // Прометей. – 2013. – № 3 (6). – С. 118 – 130.

УДК 334.012.64

І. В. Струтинська, канд. економ. наук.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФОРУМ ІННОВАЦІЙНИХ СТАРТАП ІДЕЙ В ТЕРНОПІЛЬСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

I. Strutynska

FORUM INNOVATIVE STARTUP IDEAS TERNOPIL NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER IVAN PULIUY

Навчатися підприємництву потрібно ще зі школи, так як це роблять в Португалії, Франції, Швеції і інших країнах світу.

За допомогою участі в міжнародному проекті TEMPUS «Inter-university Start-up center for students' innovations development promotion» у нас в університеті відкрито Старт-ап центр який дасть можливість розвинути та реалізувати нашим студентам навички в проектуванні та розвитку власного бізнесу.

Отже, у Вас появилася шанс привернути увагу до своїх ідей! Заявити про себе і представити свої проекти інвесторам, представникам бізнесу і спеціалістам в різних галузях бізнесу України і Європи на Форумі інноваційних Старт-ап ідей.

Форум проводиться за трьома номінаціями:

1. Інноваційна старт-ап ідея (ІТ, технічна, економічна та ін. галузі);

2. Інноваційна ідея «Тернопіль – комфортне місто для життя»;

- нові екологічні, енерго- і ресурсозберігаючих технологій;

- транспортна логістика – відновлення роботи Тернопільського аеропорту, будівництво об'єктів придорожньої інфраструктури, торгово- і транспортно-логістичних центрів;

- розвиток сучасної туристично-рекреаційної інфраструктури та підтримка культурного потенціалу і традицій м. Тернополя та Тернопільської обл.;

- сталий розвиток людських ресурсів та функціонування ефективної системи надання соціальних послуг, молодіжні ініціативи, інноваційні дитячі майданчики та ін.;

3. Інноваційна ідея «Бренд Тернополя» та «Бренд Тернопільської області».

Форум інноваційних Старт-ап ідей проходить в три етапи:

1. Перший етап тривалістю 2 місяці:

• Від 10 жовтня до 31 жовтня 2014 року – подача заявок на сайті Старт-ап центру ТНТУ: <http://startup.tntu.edu.ua/index.php/uk/>;

30.10. 2014 року (з 14⁰⁰ год. по 16⁰⁰ год.) – Експертний день. В читальному залі бібліотеки ТНТУ тренери Старт-ап центру прийматимуть особисто заявки з інноваційними старт-ап ідеями;

• З 1 листопада по 10 грудня 2014 року: вирощування бізнес ідей в бізнес проекти (бізнес тренінги, ділові ігри, семінари та інше по п'яти основних предметах:

- ✓ лідерство (12.11.2014 р.);
- ✓ підприємництво (20.11.2014 р.);
- ✓ інноваційний менеджмент (27.11.2014 р.);
- ✓ інтелектуальна власність (4.12.2014 р.);
- ✓ бізнес-планування (11.12.2014 р.).

2. Другий етап тривалістю 2 місяці:

• Від 1 лютого до 1 квітня 2015 року – розробка презентацій по бізнес проектах. Безпосередньо проведення форуму інноваційних Старт-ап ідей, презентація інноваційних Старт-ап проектів. Оцінювання проектів і визначення фіналістів.

3. Третій етап – супроводу.

Форум інноваційних Старт-ап Ідей - це можливість для підприємця початківця знайти інвестора та розпочати власний бізнес.

УДК 138.14

Н. С.Тимошик, канд. економ. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЯКІСНІ АСПЕКТИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

N. Tymoshyk

QUALITATIVE ASPECTS OF COMPETITIVENESS

Успіх кожного конкретного товаровиробника оцінюється за рівнем ефективності виробництва, обумовленої в першу чергу ступенем задоволення потреб суспільства з найменшими витратами і найвищою якістю. У цьому зв'язку набуває особливого значення проблема розробки та впровадження дійових методів управління витратами на забезпечення якості продукції.

При довгостроковій перспективі існує тенденція до поступового підвищення якості продукції. Це цілком об'єктивний процес, що спричинений дією закону зростання потреб. Водночас така тенденція не в змозі об'єктивно проявитися через існування специфічного зв'язку обсягу пропозиції і вимог споживачів до продукції. При дефіциті, коли пропозиція відстає від попиту, вимоги до якості продукції змінюються (знижуються) і досить часто суттєво. Згодом з насиченням ринку продукцією її якість виступає на перший план і підвищені вимоги до неї поступово стають однією з основних рушійних сил виробництва.

При визначенні показників якості та їх рівнів за конкретними видами продукції потрібне комплексне врахування таких чинників:

- вимог кінцевих споживачів (переробних підприємств, населення);
- реальних можливостей досягнення високих показників якості на основі сучасного рівня розвитку продуктивних сил (кваліфікації персоналу техніки, технології);
- допустимі межі витрат на забезпечення відповідної якості;
- наявності стандартів, методик, способів та прийомів визначення показників якості і контролю;
- організація матеріального стимулювання товаровиробників за досягнення кращих показників якості та встановлення матеріальної відповідальності за їх зниження.

Для забезпечення конкурентоспроможності продукції за якістю необхідно, насамперед, визначити чіткі цілі щодо неї і розробити на кожному підприємстві технічні умови, а також вжити інших дієвих заходів, що забезпечують якість товарів згідно з визначеними напрямками. Викладене дає підстави стверджувати, що конкурентоспроможність продукції за якістю підвищує і конкурентоспроможність підприємства як суб'єкта ринку, оскільки якісна продукція забезпечує вищу прибутковість виробництва і фінансову стійкість підприємства, підвищує його імідж, сприяє виходу підприємства на світовий ринок,

Таким чином, завдяки поліпшенню якості і раціональному використанню інших факторів підприємство може отримати не тимчасові переваги над конкурентами, як при зниженні ціни, а довготривалі, адже останнім потрібно досить багато часу, щоб удосконалити товар і внести необхідні зміни в технологію його виробництва.

Література

1. Шаповал М.І. Менеджмент якості /М.І.Шаповал. - К.: ТОВ „Знання”, 2012. - 475 с.

УДК 338.1

І.Б. Федішин, канд. економ. наук

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ КРИЗИ

I.B. Fedyshyn, Ph.D.

ANALYSIS OF PROBLEMS IN DOMESTIC ENTERPRISES INNOVATION ACTIVITY FINANCING IN A CRISIS CONDITIONS

На сьогоднішній час кризові явища в економіці України поглиблюються і становлять загрозу для подальшого функціонування і розвитку виробничих можливостей. Нестабільність національної економіки пов'язана із дестабілізацією фінансових процесів на всіх напрямках народногосподарського комплексу, зокрема це торкається промисловості [1].

Загалом, в економічній літературі виокремлюють наступні методи державного регулювання інноваційних процесів, з них прямі методи [2]:

- Державні цільові комплексні програми забезпечують фінансування інновацій у пріоритетних галузях економіки, що визначає держава;
- Адміністративне регулювання передбачає пряме дотаційне фінансування, що надається відповідно до чинного законодавства;
- Контрактне фінансування – система договорів між замовниками та підрядниками, де держава виступає замовником та споживачем науково-дослідних розробок, а виконавцями суб'єкти господарювання. У договорі чітко визначаються строки завершення робіт, розподіл завдань та матеріальної винагороди між виконавцями, а також взаємні зобов'язання й економічні санкції.

В Україні криза вже призвела до еміграції кваліфікованої робочої сили, скорочення бюджету державних витрат на НДДКР і системи освіти, а також ослаблення кредитної системи та інфраструктури. Якщо на ці наслідки не буде правильної та адекватної реакції державних структур, то існує ризик того, що інноваційна сфера економіки буде істотно послаблена і потенціал для зростання в найближчі роки буде підірваний.

Проаналізувавши стан промисловості, виділено такі загальні макроекономічні чинники, які ускладнюють фінансово-економічну діяльність підприємств цієї галузі економіки:

- існування диспропорції інвестування, особливо інноваційної діяльності;
- некерованість ринковими процесами рівноваги між попитом та пропозицією;
- недосконале законодавство та фіскальна політика;
- повільне інтегрування в стабільні ринки.

В Україні ще не склався дійовий механізм інвестування масштабних технологічних змін. Державні науково-технічні програми часто не забезпечують кінцевих результатів. Швидкість розпаду неконкурентоспроможних виробників значно перевищує темпи створення нових конкурентоспроможних. Така ситуація вимагає подальшого підвищення ролі держави у недопущенні деіндустріалізації країни і відновлення попиту на продукцію вітчизняних виробників на внутрішньому і світовому ринку. Для цього необхідно подолати перекося в структурі грошової маси, активізувати прикладні наукові досліджень, оскільки їх ослаблення в Україні неминуче погіршує її соціально-економічні умови і, зокрема, підриває здатність підприємств промислового комплексу до інноваційної діяльності.

В умовах нестабільності політичної та економічної ситуації формування інноваційної стратегії, співпраця та партнерство є необхідним, а також розширення ефективних процесів та відповідних методів (важелів) впливу, а саме:

1. Оптимізація вертикальної інтеграції в напрямку розвитку. Для поліпшення вертикальної інтеграції повинен застосовуватись точний аналіз ключових компетенцій і можливостей для диференціації малих та середніх підприємств. Визначення масштабів та оптимізації вертикальної інтеграції вимагає застосування аутсорсингу, а також визначення потенціалу у сфері управління НДДКР.

2. Застосування ефективних процесів розробки продукту. В нестабільній економічній системі створення чітких структур є необхідним.

3. Ефективне управління і система контролю. Моніторинг процесу фінансування інноваційної діяльності значною мірою повинен спиратися на ефективні системи управління і контролю, що допомагає відслідковувати дані швидше й ефективніше, і перетворювати їх в ключові показники ефективності. Ключові індикатори включають критичні показники часу, бюджету та результатів окремих інноваційних проектів розвитку.

4. Бенчмаркінг. Рівень досліджень досвіду закордонних підприємств у період кризи може підтримувати ефективний розвиток промислового сектору економіки. Створення центру бенчмаркінгу в компанії може бути величезною перевагою в конкурентній боротьбі за ринки.

На нашу думку для ранніх етапів розвитку інноваційних підприємств найбільш результативні такі форми фінансування: гранти, державні субсидії в конкретне підприємство, власні кошти інноваційного підприємства та залучення зовнішнього капіталу. Типовими джерелами зовнішнього фінансування дольової є бізнес-інкубатори, стартап-центри і фонди венчурного капіталу.

Для стабільного функціонування промисловості необхідно не руйнувати державний сектор, а комерціалізувати його діяльність, посилити його функції як рівноправного суб'єкта ринкових відносин, що у ціновій політиці повинно проявлятися шляхом встановлення цін на свою частку власності, до якої повинні належати природні монополії, частина інфраструктури промислового виробництва, що перешкоджатиме порушенню господарських зв'язків. Необхідно запровадити порядок створення інноваційних асоціацій як засобу концентрації виробничими підприємствами фінансових ресурсів та розподілу ризиків реалізації інноваційних проектів, а також розробити державну систему страхування ризиків інноваційної діяльності, зокрема спеціально створеною державною чи державно-приватною страховою компанією.

Література

1. Божанова О.В. Особливості управління економічним потенціалом промислового підприємства. / Вісник економіки транспорту і промисловості № 31, 2010
2. Сучасна інноваційна політика держави в Україні: проблеми та перспективи реформування / Л.В. Лебедева // Ефективна економіка. — 2014.- №1
3. Perez Carlota. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of bubbles and Golden Ages. Cheltenham: Elgar, 2002.
4. Державний комітет статистики України - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>
5. Інтернет – портал для управлінців Management.Com.Ua - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://www.management.com.ua/notes/more_innovation.html

УДК 336

І.Г. Химич, канд. економ. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРО ВАЖЛИВІСТЬ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

I. Khymych

THE IMPORTANCE OF A FEASIBILITY STUDY ACTIVITIES OF COMPANIES

Техніко-економічне обґрунтування вирішує актуальну проблему для сучасного підприємця. Якщо є необхідність залучити кошти на інвестиційні проекти – ТЕО саме той інструмент, що потрібен. Адже, дозволяє підтвердити ефективність та доцільність вкладення коштів, співставити витрати на реалізацію проекту та очікуваний результат від його впровадження.

Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) – це розрахунок економічної доцільності здійснення проекту, заснований на порівняльній оцінці витрат і результатів ефективності використання, а також строку окупності вкладень.

ТЕО використовується для підтвердження фінансової стійкості та платоспроможності майбутнього проекту в частині виконання позичальником боргових зобов'язань, а також слугує кращою аргументацією для отримання найліпших серед можливих умов повернення заборгованості для підприємства.

Адже, кредитна угода несе у собі певні ризики для кредитора, запобігти яким допомагає детальний відбір позичальників та аналіз фінансового стану.

Детальний аналіз за допомогою ТЕО на основі інтересів самого підприємства надасть можливість вибрати банк на вигідних для ведення бізнесу умовах, детально розрахувати та обґрунтувати графік погашення, зменшити кредитні ризики, що збереже підприємство від незапланованих витрат при поверненні кредиту.

ТЕО дозволяє відповісти на такі важливі питання, а саме:

1. Який розмір позики необхідний підприємству для реалізації проекту?
2. Які реальні строки його окупності?
3. Які можуть бути джерела погашення позики?
4. Як кваліфіковано обґрунтувати позицію при зверненні до банку?

На даний час, не існує певних методик підготовки бізнес-плану, тому на практиці використовують методи підготовки на основі іноземного досвіду (відповідно до основних вимог і стандартів таких організацій, як Всесвітній Банк, ЮНІДО, ЄБРР). Основні складові ТЕО представлено на рис. 1.

ТЕО дає змогу оцінити сукупність різноманітних технічних аспектів інвестиційного проекту та зробити відповідні висновки про техніко-технологічну, економічну обґрунтованість запропонованих проектних рішень.

Технічний аналіз дозволяє визначити величину інвестиційних витрат за проектом та поточні витрати на випуск продукції (надання послуг). Це надає можливість при співставленні з прогнозним обсягом продажів зробити висновки щодо можливості реалізації проекту в даних умовах.

Проте, внаслідок великої різноманітності видів виробничої діяльності підприємств виділені компоненти ТЕО можуть значно варіювати для кожного конкретного інвестиційного проекту. Тому жоден узагальнений підхід до розробки ТЕО не зможе відобразити всі особливості умов реалізації різних проектів. Однак необхідно пам'ятати, що чим більших обсягів фінансових та інших ресурсів потребує здійснення інвестиційного проекту, тим детальнішим та всеосяжним має бути його ТЕО.

СТРУКТУРА ТЕО ПРОЕКТУ

1. Мета (ідея) проекту

2. Необхідна сума інвестицій

3. Оцінка ринку (галузі)

4. Маркетинг та реалізація проекту

5. Заходи для покращення діяльності

6. Заходи для залучення інвестицій

7. Оцінка фінансового стану підприємства

8. Умови фінансування проекту

9. Оцінка витрат та очікуваних прибутків

Рисунок 1. Основні розділи ТЕО проекту

ТЕО передбачає ретельне опрацювання великої кількості інформації, причому зі зворотними зв'язками та взаємозалежностями підбору оптимальних характеристик, включаючи визначення всіх комерційних, технічних та підприємницьких ризиків. У разі виявлення в процесі попереднього обґрунтування проекту слабких місць або недостатньої рентабельності необхідно глибше проаналізувати альтернативні варіанти його реалізації, а також, якщо є така можливість, спробувати відкоригувати вихідні параметри проекту.

Якщо після розгляду всіх альтернатив проект усе-таки виявиться нежиттєздатним, цей факт потрібно відзначити з приведенням відповідного обґрунтування, що дозволить запобігти неправильному вкладенню дефіцитного капіталу.

Всі розділи ТЕО взаємопов'язані й їх розташування не обов'язково відображає реальну послідовність їх розробки. Вибір способу фінансування проекту – основний елемент інвестиційного рішення.

Література:

1. Новітнє управління фінансовими інвестиціями підприємства: Інвестиційні принципи розвитку підприємств. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://intertorg.kr.ua/2014/03/texniko-ekonomichne-obgruntuvannya-teo-investicijnogo-proektu/>

2. Структура техніко-економічного обґрунтування інвестиційного проекту. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.if.ua/book/71/5192.html>

УДК: 338

С. Є. Хрупович канд. економ. наук, доц., В. Ониськів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОЦІНКА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

S. Hrupovych, V. Onyskiv

EVALUATION OF THE COMPETITIVENESS THE NEWPRODUCTS OF THE ENTERPRISE

Однією з головних причин кризових явищ, які спостерігаються сьогодні в Україні, є низький рівень конкурентоспроможності продукції вітчизняних підприємств. Тому на сьогодні досягнення конкурентоспроможності продукції на світовому ринку – одне з найважливіших завдань розвитку підприємства і країни в цілому, яке нерозривно пов'язане з ефективністю виробництва, забезпеченням випуску необхідної кількості сучасних виробів і поліпшенням якості вже існуючого асортименту.

Загалом, конкурентоспроможність товару – відносна й узагальнена характеристика товару, що виражає його вигідні відмінності від товару-конкурента за ступенем задоволення потреби і за витратами на її задоволення. Іноді під конкурентоспроможністю товару розуміють лише комплекс певних споживчих властивостей, відрізняючи його від вартості. Однак варто пам'ятати, що величина конкурентоспроможності тісно переплітається з властивостями та ціною продукції. Тому визначення конкурентоспроможності нової продукції необхідно провести методом бальних параметричних оцінок згідно залежності ціни та якості, при цьому, виділивши дві групи параметрів інновації, які вказують на її властивості, а саме:

- 1) параметри, у яких виражена якість товару-новинки;
- 2) параметри, у яких виражена ціна товару-новинки.

Для кожної групи параметрів необхідно створити відповідні еталонні шкали, а саме шкалу параметрів якості товару та шкалу економічних параметрів, які визначають ціну товару. Відповідному параметру кожної групи експерти повинні встановити максимальну бальну оцінку. Також, необхідно визначити суму балів усіх параметрів. Поділивши бальну оцінку відповідного параметра на суму оцінок, отримуємо вагу параметра в оцінювальній шкалі. Приклад еталонної шкали та визначення ваг наведені у таблиці 1.

Наступним кроком є визначення інтегрального показника конкурентоспроможності нового товару. Для знаходження цього показника необхідно, відповідно до можливо допустимої оцінки (кількості балів) оцінювальної шкали, виставити бальні оцінки нового товару та товару-конкурента.

Таблиця 1

Еталонна шкала та визначення ваг

№	Параметр	Максимальна оцінка параметра	Вага
1	I	b_1	$d_1 = \frac{b_1}{S}$
2	II	b_2	$d_2 = \frac{b_2}{S}$
÷	÷	÷	÷
n	n	b_n	$d_n = \frac{b_n}{S}$
		$S = \sum_{s=1}^n b_s$	

Інтегральний показник визначається відношенням індексу конкурентоспроможності за споживчими параметрами до індексу конкурентоспроможності за економічними параметрами. Даний показник розраховується за наступною формулою:

$$K = \frac{I_p}{I_e}, \quad (1)$$

Де: I_p – груповий параметричний індекс, який вважаємо оцінкою ступеня задоволення потреби споживчими властивостями виробу, I_e – груповий індекс конкурентоспроможності за економічними параметрами.

Груповий параметричний індекс I_p , розраховуємо наступним чином:

$$I_p = \sum_{i=1}^n c_i \cdot d_i, i = \overline{1, n} \quad (2)$$

Де: n – число кількісних параметрів, які входять до шкали аналізу; c_i – параметричний індекс параметра; d_i – вага i -го параметричного індексу.

Груповий індекс конкурентоспроможності по економічних параметрах визначають за формулою:

$$I_e = \sum_{j=1}^m a_j \cdot k_j, j = \overline{1, m} \quad (3)$$

Де: m – кількість економічних параметрів, які аналізують; a_j – параметричний індекс j -го параметра k_j – вага j -го параметричного індексу.

Розрахувавши відповідні величини для інноваційного продукту та конкурентного товару згідно з формулами 2 та 3, отримаємо групові індекси. На даному етапі також необхідно підсумувати отримані цінні та якісні групові індекси інновації та товару-конкурента для того, щоб можна було розрахувати інтегральні показники (за формулою 1).

Отримані дані й засвідчать чи товар-новинка є конкурентоспроможний на ринку чи ні.

Секція: ГУМАНІТАРНІ НАУКИ

Керівники: проф. В. Лобас, проф. А. Довгань, проф. В. Ніконенко, проф. Я. Стоцький, проф. Н. Буняк, проф. М. Рудакевич, доц. В. Кухарська
Вчений секретар: доц. Н. Габрусєва

УДК 613.16-06:612.821:797.212

О. Босюк, О. Федчишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБСТЕЖЕННЯ ПОРУШЕНЬ ПОСТАВИ СТУДЕНТІВ, ВІДНЕСЕНИХ ДО СПЕЦІАЛЬНОЇ МЕДИЧНОЇ ГРУПИ

О. Bosyuk, O. Fedchishin

STUDENT SURVEY OF SCOLIOSIS, ASSIGNED TO SPECIAL MEDICAL GROUP

Шлях до формування правильної постави і цілеспрямованої корекції її порушень починається з методично правильного обстеження постави студентів. Систематичне проведення діагностичних заходів дає можливість:

- виявити ознаки порушень постави, які можуть бути симптомами серйозних захворювань опорно-рухового апарату;
- розпізнати найслабшу ланку в системах організму, відповідальну за формування і підтримання постави і, відповідно, розробити програму корекції;
- систематично оцінювати ефективність лікувально-оздоровчих заходів і, при необхідності, корегувати зміст програми.

Діагностика постави передбачає тісну співпрацю педагогів. Запропонована схема, що відображає послідовність і зміст етапів поглибленого обстеження постави у студентів з метою виявлення порушень (табл.1).

Послідовність і зміст етапів поглибленого обстеження постави у студентів з метою виявлення порушень

Назва етапу	Зміст етапу
Соматоскопія(медперсонал)	Огляд тулуба і кінцівок за спеціальною схемою
Антропометрія (батьки, педагоги, медперсонал)	Виконання найпростіших антропометричних вимірювань за спеціальною схемою
Візуалізація і формування діагнозу (лікарі-спеціалісти)	Виконання апаратних вимірювань і досліджень (рентгенографія, компютерна томографія та ін.), визначення діагнозу
Інтегральна оцінка (педагоги, медперсонал)	Оцінка функціонального стану опорно-рухово апарату, фізичних якостей
Розробка індивідуальної програми реабілітації (медперсонал)	Проведення диференціальної діагностики між порушеннями постави і сколіозу; визначення необхідності направлення студента на консультацію до спеціаліста(ортопеда, лікаря ЛФК, невропатолога та ін.)

Обстеження постави починається оглядом студента (соматоскопія). Огляд доцільно проводити у ранкові часи, в теплому приміщенні, яке добре освітлене. Під час огляду необхідно дотримуватись правил:

- студент повинен бути розгнутий до трусів і без взуття;
- не повинно бути ніяких дотиків, які моглиб змінити позу, в якій відбувається огляд ;
- ноги розташовані на ширині стопи та паралельно, рівномірно розподілив масу тіла на обидві ноги, носки стоп на одній лінії;
- бажано, щоб студент зафіксував погляд на предметі, який знаходиться на рівні очей;
- студент знаходиться у звичній для неї позі, не докладаючи додаткових зусиль для її підтримання. Стояти у стійці “Струнко” не потрібно.

УДК 378.159.9

Н. Буняк, докт. психол. наук, професор

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ВСТАНОВЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ САМОСВІДОМОСТІ ОСОБИСТОСТІ
СТУДЕНТА**

N. BUNJAK,

INSTALLATION OF STUDENT PROFESSIONAL SELF-IDENTITY

Самосвідомість є одним з найважливіших для сучасної психологічної науки поняттям, що підтверджується збільшенням кількості досліджень по даній проблематики в останні десятиліття. Якщо на початку становлення психології як самостійної науки самосвідомість практично прирівнювалася до свідомості, то вже на початку-середині минулого століття стали проводитися теоретичні дослідження поняття самосвідомості як особливого психологічного явища.

Розвиток самосвідомості особистості зумовлений індивідуально-психологічними і соціально-психологічними чинниками: цілісність «Я»-концепції; здібність до вільного вибору дій; діалогічність і рефлексія, їх взаємозв'язок; прагнення до диференціації; мотивація до особистостістого зростання; відкритість новому досвіду; задоволеність стосунками з одногрупниками.

Професійне становлення студента - це не тільки накопичення знань, але і досвіду практичної діяльності, надбання професійної майстерності, формування ставлення до професії. В цьому взаємозв'язку операційних і особистостістих компонентів провідна роль, поза сумнівом, належить спрямованості свідомості: те, як усвідомлює особистість свою спрямованість, своє місце і роль в майбутній діяльності.

Людина, вибираючи професію «проектує» свою мотиваційну структуру на структуру чинників, пов'язаних з професійною діяльністю, через яку можливе задоволення потреб. В складному мотиваційному процесі, зіставляючи можливості професій з своїми потребами, людина приймає рішення прийняти або не прийняти професію, і якщо прийняти, то якою мірою, і в якому аспекті.

У процесі подальшого освоєння професії, в ході навчання і трудової діяльності відбувається розвиток і перетворення мотиваційної структури суб'єкта діяльності. В ході професіоналізації, потреби особистості, знаходять свій предмет діяльності і, таким чином, відбувається формування структури професійних мотивів і їх усвідомлення. В результаті цього процесу встановлюється особистостісте значення діяльності і окремих її аспектів. Усвідомлення особистостістого значення діяльності знаходить віддзеркалення в характері виконання окремих дій і діяльності в цілому.

Необхідною умовою становлення суб'єкта в професійній діяльності є упевненість в своїй професійній придатності. Етична сторона самосвідомості має найважливіше значення в її структурі. Спроба апелювати до самосвідомості студента, спонукати його подолати свою позицію засобами саморегуляції не може призвести до зміни його внутрішньої позиції. Самосвідомість не може визначити особистостісте значення діяльності, яка обумовлена системою провідних мотивів. При високому рівні професійної спрямованості самосвідомість стає детермінуючою і регулюючою силою самопідготовки і самовиховання відповідно до вимог певного виду діяльності. Усвідомлення відповідності психічних особливостей цим вимогам укріплює переконаність в правильності вибору професії.

У даний час ВНЗ орієнтуються на нове уявлення про професіонала, який розглядається як цілісний суб'єкт, активний, вільний і відповідальний в проектуванні, здійсненні і творчому перетворенні власної діяльності. Професіонал утримує

культурно-історичний контекст професійної праці. В справжньому професіоналі органічно поєднуються особистість і майстер своєї справи.

Часто професійне становлення відбувається «стихийно». Тим часом, воно вимагає спеціальної роботи з розвитку. Тому однією з головних завдань психології і педагогіки сьогодні є пошук і обґрунтування шляхів цілеспрямованого формування професійної самосвідомості. Облік специфічних особливостей професійної самосвідомості, як і пошук результатів її вдосконалення, є істотною передумовою успіху всієї роботи профорієнтації у ВНЗ.

Передумовою професійного становлення студента є зростання його життєвої та професійної позиції. Життєвою позицією можна вважати спосіб самовизначення особистості в житті, що узагальнена на підставі її моральних цінностей, які відповідають її основним нахилам. Тому професійна позиція – це складна система цінностей, де установки, інтереси, світоглядні категорії і ставлення суб'єкта до моральних цінностей на єдиній основі регулюють практичну діяльність.

Рівень сформованості професійної свідомості студента може бути представлений такими якостями:

- світоглядні: психологічна грамотність, полікультурність, універсальність, ціннісно-смысловий компонент, норми, цінності, ідеали, переконанн;
- професійні: володіння професійними знаннями, вміннями, навичками, технологіями, професійна компетентність, професійна культура, системне бачення області професійної діяльності, здатність до інтеграції із суміжними науками, постійна готовність до підвищення кваліфікації;
- особистостістисні: наявність мотивів, пріоритетів; знання законів міжособистостістисних відносин, здатність приймати рішення, харизматичність, особистостістий досвід; адекватна самооцінка, здатність до емпатії, рефлексії, діалогічність;
- творчі: творче ставлення до роботи, володіння методами творчого розв'язання професійних завдань, антиципація, гнучкість мислення [1].

Динаміка професійної самосвідомості вже на етапі професійної підготовки виявляється в якісному і кількісному ускладненні когнітивних, афективних і поведінкових підструктур. Ці зміни відбуваються в різний час навчання з різною мірою інтенсивності. Найбільш виражені зміни в структурі професійної самосвідомості відбуваються в перший період навчання (кінець першого року навчання) та майже при закінченні навчання (кінець останнього року навчання).

Таким чином, становлення людини як професіонала безпосередньо пов'язано з її розвитком як особистості і припускає появу в неї або нових якостей і властивостей, або розвиток задатків, які мала людина. Неоднозначність становлення професіонала виявляється в неспівпаданні динаміки розвитку критеріїв професіоналізації; в різноплановості розвитку окремих підструктур особистості; в різній швидкості їх розвитку; в непостійності зв'язків між критеріями професіоналізації і окремими якостями або підструктурами особистості; в зміні провідної ролі окремих підструктур, в зміні значущості впливу соціальних і індивідуальних чинників розвитку [2].

Професійний світогляд студентів формується на межі науково-теоретичного і життєво-практичного пізнання природи людини і суспільства, тому відрізняється внутрішньою суперечливістю, еkleктизмом, стереотипізацією.

Література:

1. Казміренко В.П. Програма дослідження психолого-соціальних чинників адаптації молоді людини до навчання у ВНЗ та майбутньої професії / В.П. Казміренко // Практична психологія та соціальна робота. – 2004. – №6. – С.76- 78.

2. Павелків Р.В. Загальна психологія. Підручник. – К.: Кондор, 2013. – 576 с.

УДК 796.37.037

Н. Вальчак, В. Третьяк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОЗДОРОВЧИЙ І ПРОФІЛАКТИЧНИЙ ЕФЕКТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

N. Valchak, V. Tretjak

HEALTH AND PREVENTIVE EFFECT PHYSICAL EDUCATION

Оздоровчий і профілактичний ефект фізичної культури нерозривно пов'язаний з підвищеною фізичною активністю, посиленням функцій опорно-рухового апарату, активізацією обміну речовин.

Для нормального функціонування людського організму і збереження здоров'я необхідна певна "доза" рухової активності. Виникає питання про так звану звичну рухову активність, тобто діяльності, що виконується в процесі повсякденної професійної праці і в побуті. Мінімальна величина енерговитрат за добу, необхідних для нормальної життєдіяльності організму, складає 12 - 16 МДж (залежно від віку, статі та маси тіла), що відповідає 2880 - 3840 ккал. З них на м'язову діяльність повинно витрачатися не менше 5-9 МДж (1200 - 1900 ккал), решта енерговитрати підтримують життєдіяльність організму в стані спокою, нормальну діяльність систем дихання і кровообігу, опірність організму.

Фізична культура є основним засобом, що затримує вікове погіршення фізичних якостей і зниження адаптаційних здібностей організму в цілому і серцево-судинної системи зокрема. З віком істотно знижується здатність серця до максимальних напруг, що проявляється у віковому зменшенні максимальної частоти серцевих скорочень (хоча ЧСС у спокої змінюється незначно). Так, ударний об'єм серця у спокої у віці 25 років до 85 років зменшується на 30%, розвивається гіпертрофія міокарда. З віком також відбуваються зміни в судинній системі, знижується еластичність великих артерій, підвищується загальний периферичний судинний опір. В результаті, до 60 - 70 років систолічний тиск підвищується на 10 - 40 мм рт.ст. Всі ці зміни в системі кровообігу, зниження продуктивності серця тягнуть за собою виражене зменшення максимальних аеробних можливостей організму, зниження рівня працездатності і витривалості.

З віком погіршуються і можливості дихальної системи. Життєва ємність легень (ЖЕЛ) починаючи з 35-річного віку за рік знижується в середньому на 7,5 мл на 1 м² поверхні тіла. Відзначено також зниження вентиляційної здатності легень - зменшення максимальної вентиляції легенів. Хоча ці зміни не лімітують аеробні можливості організму, проте вони приводять до зменшення життєвого індексу легень, який може прогнозувати тривалість життя.

Фізичне тренування, заняття оздоровчою фізичною культурою здатні в значній мірі призупинити вікові зміни різних функцій. У будь-якому віці за допомогою тренування можна підвищити аеробні можливості і рівень витривалості - показників біологічного віку організму і його життєздатності.

Людське життя і здоров'я тісно пов'язані з фізичною культурою. Саме вона сприяє лікуванню від багатьох хвороб і продовжує життя. Фізична культура є невід'ємною частиною життя людини. Кожна людина, що приділяє час фізичних занять, покращує своє здоров'я. Поліпшення здоров'я кожної людини веде до поліпшення здоров'я суспільства в цілому, підвищенню рівня життя і культури.

УДК 796. 376

А. Галіздра, доц., Н.Вальчак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНДИВІДУАЛЬНІ СТИЛІ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ СТУДЕНТІВ

A. Galizdra, N. Valchak

INDIVIDUAL STYLE HEALTHY LIFESTYLE STUDENTS

Напружена розумова та творча праця студентів може викликати негативні реакції та стани організму: патології органів дихання та кровообігу, захворювання психосоматичні, нервової та кістково-м'язової системи. Це один із чинників того, що в державі склалася критична ситуація із станом здоров'я населення.

В Указі Президента України 1998 року „Про затвердження Цільової комплексної програми “Фізичне виховання та спорт – здоров'я нації”, відзначено різке підвищення захворюваності на гіпертонію – у 3 рази, стенокардію – у 2,4 рази, інфаркт міокарду – на 30 %. Проблема полягає в обґрунтуванні та відтворенні так званих індивідуальних стилів, пов'язаних переважно з особистою руховою активністю.

Мета роботи полягає у аналізі існуючих підходів щодо значення індивідуальних стилів для здорового способу життя студентів.

Різноманітні філософи та лікарі стародавності зв'язували сутність здоров'я з поняттям гармонії. Існує три аспекти сутності здоров'я: генетичне, фізичне, психічне. Генетичне здоров'я є єдиною підставою та головною умовою фізичного та психічного здоров'я. Безперечно, що спадкові задатки важливі для здоров'я, але невід'ємним компонентом здоров'я людини є її фізичне вдосконалення, гармонічний розвиток.

Найпоширеніші прояви здорового способу життя у їх індивідуально стильовому різноманітті такі: відсутність стійких шкідливих звичок; виправдані звички, режим та калорійність харчування; доброзичливе та поважне ставлення до людей та природи; дотримання правил гігієни; контроль стану здоров'я; підтримання нормального фізичного та психічного стану; позитивно спрямована життєва філософія; професійно виправданий тижневий режим тощо.

М'язова діяльність є обов'язковою умовою покращення рухових та вегетативних функцій людського організму під час усього життя. Значення м'язової діяльності настільки велике, що її розцінюють як найважливішу ознаку здоров'я. Знижена фізична активність (гіподинамія) – одна з найважливіших причин захворювань, інвалідності та смертності людини.

Всі вище перераховані відхилення здоров'я не обмежують негативні фактори у житті людини та його діє спроможність. Не повинні залишитися без уваги впливи довкілля, родини, суспільства, шкідливих звичок, генотипу, тощо.

Різноманітність форм та засобів індивідуального стилю здорового способу життя повинна гармонійно поєднувати фізичну активність з професійною спрямованістю, раціональне харчування, неконфліктне спілкування у професійному середовищі та поза ним, використання оздоровчих сил природи.

У подальших дослідженнях планується вивчення процесу формування індивідуальних стилів студентів в залежності від їхнього фізичного розвитку, рухової підготовленості та рівня фізичного здоров'я.

УДК 94(477)

С. Джафарова

Тернопільський національний економічний університет

УКРАЇНОЗНАВЧІ ВЕКТОРИ ДОСЛІДЖЕНЬ ІВАНА ФРАНКА

С. В. Джафарова

УКРАЇНОЗНАВЧІ ВЕКТОРИ ДОСЛІДЖЕНЬ ІВАНА ФРАНКА

У кін. XIX – на поч. XX ст. одним із фундаторів українознавства, як цілісної системи знань про український етнос, націю, землю та територію виступив І. Франко. Його різнопланові студії історико-літературного, економічного, етнографічного, філософського, політичного та іншого характеру сформували підвалини окремої галузі знань, яка концентрувала свої дослідження навколо українського народу. Одним із перших він ознайомив європейський загал із станом, доробком та головними напрямками українського національного розвитку; аналізуючи культурний розвиток України XIX ст., показав чим саме цей розвиток може бути цікавий також для інших слов'янських народів.

Хоча І. Франко і не був професійним істориком, але такі його студії, як «Хмельницина 1648–1649 років у сучасних віршах», «Панщина та її скасування 1848 р. у Галичині», «Причинки до історії України-Русі», «Повний образ України-Русі», «Стара Русь» та ін. дають змогу сформувати цілісну картину історичного розвитку українства від найдавніших часів і до сер. XIX ст.

Етнографія, як одна із складових розвитку українського культурного процесу, теж стала предметом уваги І. Франка. Дослідник зібрав чималу джерельну базу, написав низку різних етнографічних студій, присвячених повсякденному життю, побуту та господарству українців. З 1989 р. і до 1913 р. І. Франко керував Етнографічною комісією Наукового товариства ім. Т. Шевченка і разом з [В. Гнатюком](#) редагував «Етнографічний Збірник», в якому опубліковано його фундаментальну збірку «Галицько-руські народні приповідки» із поясненнями змісту і місця запису кожного прислів'я. Вважаючи фольклор однією із складових літератури, І. Франко багато своїх досліджень присвятив народній творчості. У працях «Студії над українськими народними піснями», «Жіноча неволя в руських піснях народних», «Наші коляди», «Огляд праць над етнографією Галичини в XIX ст.» він подав описи житла, одягу, харчування, звичаїв та вірувань українства. Пісенні взірці часів Гайдамаччини, Оприччини, Коліївщини та Хмельниччини, досліджені Франком, дають змогу простежити напрямки його фольклористичних пошуків і здобутків.

У своїх працях мислитель довів, що українська література не є тотожною російській, а пройшла свій шлях самостійно, беручи початок з давніх часів і увібравши в себе живу літературну мову з часів І. Котляревського, послідовно влилася в європейське літературне русло. Підсумком літературознавчих досліджень та теоретичних викладів стали його праці «Южнорусская литература», «Нарис історії українсько-руської літератури до 1890-го року», «Теорія і розвій української літератури». Ґрунтовною працею І. Франка у дослідженні апокрифічної літератури, яка побачила світ у 5 томах серії «Пам'ятки українсько-руської мови і літератури» стали «Апокрифи і легенди з українських рукописів».

Виступаючи як дослідник економічної сторони життя галицьких селян, І. Франко неодноразово висвітлював нагальні економічні питання Галичини. У рецензії на книгу С. Щепановського «Злидні Галичини в цифрах», студіях «Земельна власність у Галичині», «Селянський рух в Галичині», «Еміграція галицьких селян», «Про працю», «Селянський страйк в Східній Галичині» він показав жалюгідний стан господарства краю.

Бачимо, що потреба національного розвитку, що стала основою рушійною силою історико-культурних змагань на арені XIX ст., спонукала І. Франка репрезентувати Україну в світі. У своїх публікаціях, розміщених на сторінках іноземної преси, І. Франко знайомив Європу з українською народною культурою, наголошував на актуальних завданнях для українства і, в свою чергу, знайомлячи українського читача з найкращими здобутками світової літератури, зокрема, і з власними перекладами іноземних творів, сприяв налагодженню та зміцненню європейсько-українських зв'язків.

УДК 371

М. Дутка

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ У НІМЕЧЧИНІ

M. Dutka

THE PECULIARITIES OF FOREIGN STUDENTS EDUCATION IN GERMANY

Німеччина – поряд зі Сполученими Штатами Америки й Великою Британією – належить до найпривабливіших країн у світі для навчання іноземних студентів. Огляд Британської ради, здійснений нещодавно, вивів Німеччину на перше місце в рейтингу 11 найбільших учасників ринку надання послуг у сфері освіти для іноземних студентів.

Кількість іноземців серед випускників німецьких ВНЗ постійно зростає. А вже ВНЗ Німеччини, по-перше, мають бездоганну репутацію і високий сучасний рівень надання освітніх послуг, по-друге, пропонують можливість безкоштовного навчання. Інтерес українців до навчання в Німеччині залишається високим і продовжує зростати. У 2012 року українські студенти посідали тут шосте місце поміж усіх студентів-іноземців. Найбільше українців цікавлять економічні науки, право, інженерні науки, германістика, міжнародні відносини. Хто бажає навчатися у Німеччині, той може вибирати серед більш ніж 16 000 навчальних програм та спеціальностей.

Серед усієї розмаїтості ВНЗ Німеччини особливе місце займають університети, яким притаманне гармонійне поєднання старих університетських традицій і сучасних досягнень в науці і техніці. Старі класичні університети (Universität, скорочено Uni), у тому числі технічні (Technische Universität) відзначаються широким вибором предметів і передбачають серйозну теоретичну підготовку. Всі вони керуються старим гумбольдтським ідеалом, який передбачає єдність дослідницької та викладацької діяльності. Технічні університети надають великого значення фундаментальним дослідженням. Дев'ять провідних технічних університетів Німеччини об'єдналися в «ініціативу ТУ9». Ці університети звертають особливу увагу на міжнародну співпрацю і координують свої численні пропозиції щодо навчання для іноземних студентів.

Поряд з класичними університетами сьогодні в Німеччині з'являється все більше й більше вищих навчальних закладів, які роблять акцент на міждисциплінарному навчанні та тісному зв'язку теорії і практики. Це, наприклад, університети прикладного напрямку (Fachhochschulen), а також різні спеціалізовані ВНЗ, включаючи педагогічні (Pädagogische Hochschulen), теологічні (Hochschulen in kirchlicher Trägerschaft), музичні, художні, кінематографічні (Hochschulen für Künste, Musikhochschulen) тощо. Спортсменів, журналістів і лікарів готують як на відповідних факультетах університетів, так й у декількох спеціалізованих навчальних закладах (Sporthochschulen, Medienhochschulen тощо).

В університетах прикладного напрямку можна здобути професії в таких областях, як інженерна справа, сільське господарство, економіка, менеджмент тощо. Навчаються тут 3-4 роки, передбачений рік стажування, великого значення надається безпосереднім зв'язкам з фірмами та підприємствами. На частку Fachhochschulen припадає значний відсоток іноземних студентів.

Основний принцип вищої освіти Німеччини – „академічна свобода“, що передбачає свободу викладання і свободу навчання. Перша полягає у самостійному виборі викладачем змісту і методики викладання, друга – у самостійному виборі студентами кола навчальних дисциплін та певній автономізації навчального процесу від контролю з боку адміністрації навчальних закладів. Студенти можуть обирати не тільки предмети, але й викладачів, яким будуть складати екзамени, тему для написання магістерської або дослідницької роботи.

У ВНЗ Німеччини може вступити кожен іноземець за умови виконання певних умов допуску до навчання. Для вступу українцям не потрібно здавати вступні іспити, але необхідно закінчити як мінімум два курси денної або чотири курси заочної форм навчання на батьківщині. Важливою умовою є також відмінне володіння німецькою мовою, котре потрібно підтвердити в ході здачі іспиту. Це може бути TestDaF (Test Deutsch als

Fremdsprache) або іспити Інституту ім. Гете, включаючи Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP), Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS) і Großes Deutsches Sprachdiplom (GDS). Існує також можливість здати мовний тест DSH безпосередньо в тому ВНЗ, в який студент вступає. Іноді потрібно здати кваліфікаційний іспит (Feststellungsprüfung), що включає й перевірку мовних знань.

Багато іноземних студентів навчаються спочатку на підготовчому відділенні університету - у так званому Studienkolleg. Такі відділення є при багатьох університетах. Навчання тут безкоштовне і триває два семестри. Передумовою для навчання є завершення одного року навчання в українському ВНЗ та володіння німецькою мовою на рівні B1. Мовна й навчальна підготовка в Studienkolleg орієнтована на обрану студентом спеціальність і підрозділяється на наступні напрямки: T-Kurs (технічні дисципліни, математика, природничі науки), M-Kurs (медицина, фармацевтика, біологія тощо), W-Kurs (економіка й соціологія), G-Kurs (гуманітарні й суспільні науки, мистецтво, германістика), S-Kurs (всі мовні дисципліни, крім германістики). Наприкінці другого семестру здається кваліфікаційний іспит.

Для того, щоб підвищити інтерес іноземних абітурієнтів до навчання у Німеччині, введено міжнародні бакалаврські, магістерські та аспірантські програми, мовою викладання яких є англійська мова.

Для іноземних студентів у Німеччині є ціла мережа соціальної та фахової підтримки. Це, насамперед, відділ по роботі з іноземними студентами (Akademisches Auslandsamt), що займається питаннями подання заяви на навчання, допуску і наданням консультацій, та Студентська організація (Studentenwerk), що займається питаннями розміщення, харчування та соціальних послуг.

Через те, що навчання у ВНЗ Німеччини здебільшого безкоштовне, самі вони, як правило, ніяких стипендій не надають. Проте цілий ряд стипендіальних програм для студентів, випускників ВНЗ, аспірантів та молодих науковців з України пропонують DAAD (Німецька служба академічних обмінів) урядові і неурядові організації, низка різних дослідницьких закладів і фондів Німеччини.

Німецька служба академічних обмінів (DAAD) проводить особливо велику роботу щодо залучення до навчання та проведення досліджень у Німеччині іноземних студентів і молодих вчених, підвищенню мобільності німецьких студентів та інтернаціоналізації ВНЗ. Кожен третій студент з Німеччини проводить частину свого навчання за кордоном, адже міжнародний досвід, зважаючи на глобальні виклики, став сьогодні особливо важливою кваліфікацією. Як зазначає президент DAAD Маргрет Вінтермантенль: „Нам потрібні молоді люди з доброю освітою, які розуміють інші культури“.

Інтернаціоналізація ВНЗ Німеччини та зростання академічної мобільності студентів в цілому дають можливість студентам-іноземцям брати участь в різноманітних навчальних або навчально-дослідницьких програмах, отримати якісну європейську освіту по обраному напрямку підготовки, набути професійного досвіду роботи у період проходження практики на закордонному підприємстві або під час стажування в науковій лабораторії, розширити свої знання у всіх областях європейської культури, удосконалити рівень володіння іноземною мовою.

Все це можуть отримати студенти і завдяки системі подвійного диплому. Учасники програми двох дипломів навчаються за узгодженими двома університетами навчальними планами. Програма навчання у двох країнах побудована таким чином, що у німецькому ВНЗ студенту перезараховують виконання навчальних планів на батьківщині, а в Україні до індивідуального плану навчання включають ті дисципліни, які він вивчав у Німеччині. Навчання за програмою двох дипломів дає можливість студенту упродовж усього періоду навчання у ВНЗ провчитись один або більше семестрів у німецькому навчальному чи науковому закладі, де готують фахівців за цією ж спеціальністю, із зарахуванням дисциплін (кредитів) та періодів навчання.

Зрозуміло, що здобуття другого диплома — це й додаткове навантаження для студента. Проте після складання всіх необхідних іспитів студент отримує диплом на батьківщині та диплом німецького ВНЗ, що значно підвищує шанси успішно працевлаштуватись як на ринку праці України, так і країн ЄС.

УДК 796.37.037

І. Казмірчук, І. Салук, канд. пед. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОФІЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМУ У СИЛОВИХ ВИДАХ СПОРТУ

I. Kazmirchuk, I. Saluk

INJURY PREVENTION IN POWER SPORTS

Однією із проблем, що може статися із спортсменами під час навчально-тренувальних занять - це травма. Причому, дуже часто вона трапляються, коли атлет знаходиться на вершині своєї спортивної форми. І основна причина - це зниження пильності, самоконтролю. Спортсмен знаючи, що у хорошій формі, не приділяє достатньої уваги і часу на розминку. Він задоволений своїми результатами та силовими якостями, і ще більше збільшує вагу обтяження.

Чи можна уникнути травм? У будь-якому виді спорту, так само як і в атлетизмі, уникнути травм повністю не вдавалося нікому. Але звести ризик їх отримання до мінімуму, можна.

Є декілька основних правил, які допомагають уникнути травм при заняттях силовими видами спорту:

1. Обов'язково робити розминку. Це перша умова безпеки тренувань. Завжди Розминатися потрібно завжди, інакше можуть виникнути проблеми. Спочатку необхідно розігріти ті частини тіла, які будуть виконувати роботу, потім розтягнути їх.

Розминка - це просто робота у високому числі повторень в тих вправах, які вас чекають. Вага обтяження, зрозуміло, має бути невелика. Розминка, по суті, є гімнастикою з малим обтяженням і збільшеним числом повторень.

2. Правильна техніка виконання вправ. Дуже важливе правило для профілактики травматизму. Більшість вправ з обтяженнями при неправильній техніці виконання стають не тільки не ефективними, але й небезпечними для опорно-рухового апарату, а відповідно, здоров'я.

3. Концентрація і увага. Під час тренування думки мають бути пов'язані тільки з тренінгом і ні з чим більше. "Залізо" не пробачає неповаги до себе.

Необхідно уважно відноситися до навісу ваги на снаряд і не метушитися. Якщо немає часу, краще щось пропустити, але не поспішати.

4. Робити менше різких рухів. При роботі з обтяженнями слід уникати різких рухів. Найчастіше травми виникають в останніх, найважчих повторях і підходах. При цьому настає втома і виникає бажання швидше закінчити важку вправу. Допоки тіло спортсмена розігріте – він може не помітити, що травмувався. Біль може з'явитися вже після тренування.

5. Вага обтяження має бути розумною. Необхідно реально оцінювати свої сили і не навантажувати свої м'язи непосильною роботою. Вага обтяження має бути такою, щоб всього підходу техніка виконання вправи була правильною.

6. Обов'язкова страховка у вправах з важки снарядами. Це може бути досвідчений партнер, страхувальні стійки, товстий трос, та все що завгодно, що дозволить у разі небезпеки з найменшими втратами, а ще краще без втрат, вилізти з під снаряда. Напевно, це одне з найважливіших правил для профілактики травматизму. Не дотримуючись правила страховки можна отримати дуже серйозну травму.

7. Заминка. Після завершення тренування необхідно виконати фізичні вправи для відновлення усіх систем організму.

УДК 94 (477)

А. Криськов канд. істор. наук, доц., В. Грузін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**УРЯДОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ АКЦІОНЕРНИХ ІПОТЕЧНИХ
БАНКІВ В УМОВАХ КРИЗИ 1890-Х РР.**

A.Kryskov, V.Hruzin

**GOVERNMENT REGULATION OF EQUITY MORTGAGE BANK'S ACTIVITY IN
CRISIS OF THE LATE NINETEENTH CENTURY**

Фінансова криза, що набирала обертів у Російській імперії з середини 1899 р., призвела до відчутного падіння котирування цінних паперів на фондовому ринку країни, у тому числі і заставних листів акціонерних іпотечних банків. Приватні банки перебували у несприятливих кризових умовах. Їх закладні листи втрачали курсову вартість, що призводило до здорожчання приватного кредиту, і за цих умов уряд не міг залишатися осторонь. Іншим фактором, який вимагав адекватного реагування держави, було погане фінансове становище окремих іпотечних установ, що стало наслідком зловживань органів управління цих акціонерних банків. У сприятливих умовах 1890-х рр. Міністерство фінансів не втручалося у внутрішню діяльність приватних банків, не використовуючи на повну потужність можливостей контролю, які надавало чинне законодавство. Економічна криза змінила ставлення суспільства та уряду до фінансового становища приватних кредитних установ. В умовах нестабільності ускладнення у тому чи іншому банку ставали відчутною загрозою для всієї системи довгострокового кредиту імперії. Порівняно з іншими кредитними установами правове становище акціонерних земельних банків надавало певні преференції. Їх позики забезпечувалися нерухомістю, а не паперами чи товарами в обігу, та мали довготривалий характер, що нівелювало ринкові коливання, викликані кризовими явищами в економіці. Більша частина капіталів цих банків, відповідно до вимог законодавства, була розміщена у державних або гарантованих цінних паперах. Вплив кризових явищ безпосередньо не призводив до банкрутства земельних банків, проте тісні зв'язки земельних банків із комерційними, які перебували у значно гіршому фінансовому становищі, становили суттєву загрозу для подальшого існування. Комерційні банки широко залучали кошти земельних банків для спекулятивних операцій у виробництві, будівництві, фінансах, по яких криза завдала найбільш суттєвого удару. Таким чином, політика уряду, спрямована на уніфікацію та централізацію діяльності земельних банків, суттєво доповнювалася зусиллями окремих фінансових угруповань, що спричиняло монополізацію приватного іпотечного кредиту. Окремі зусилля уряду були спрямовані на підвищення надійності приватних іпотечних банків та диверсифікацію їх ризиків. Досягалося це шляхом правового обмеження їх фінансових відносин із комерційними кредитними установами та недопущення надмірної концентрації. На досягнення цієї ж мети були спрямовані і вимоги щодо збереження запасного капіталу у державних або гарантованих цінних паперах виключно на рахунках Державного банку.

УДК: 796.37.037

З. Кульчицький, доц., Я. Курко, канд. мед. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ФІЗИЧНОГО І ЕСТЕТИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ

Z. Kulthickiy, Y. Kurko

RELATIONSHIP PHYSICAL AND AESTHETIC EDUCATION OF STUDENTS

У сучасних умовах реформування системи освіти і виховання студентів набуває ще далі більшого значення людський чинник, що виявляється у вихованні цілісної всебічно-розвиненої, духовно-багатої та фізично-досконалої особистості. Гармонізація фізичного і духовного пов'язана з втіленням фізичної культури у соціокультурні процеси як життєвої цінності, зі спрямуванням національної свідомості на необхідність духовного та фізичного розвитку кожного члена суспільства. У зв'язку з цим все більше уваги приділяється проблемі взаємозв'язку всіх структур духовної та фізичної сутності людини як цілісної особистості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано рішення даної проблеми наводить нас на думку що музично-ритмічна діяльність подобається студентам своєю емоційністю та можливістю творчого мислення. У процесі музично-спортивної діяльності проходить найбільш ефективно взаємозв'язок фізичного виховання з естетичним.

Важлива ідея для визначення сутності естетичного виховання в фізичному та фізичного виховання в естетичному полягає в теорії естетичного виховання Б. Лихачова, згідно з якою естетичне виховання в процесі фізичного виявляє наявність у ньому естетичних елементів та перетворює їх в засоби естетичного розвитку і формування людини. Фізичне виховання в процесі естетичного ґрунтується на соціально-природній цілісності особистості, тому розглядати морально-естетичну сутність людини тільки з позицій духовності було б неправильно. Ніякої духовності поза зовнішніми формами виразності і поведінки особистості просто не існує.

Результати дослідження та їх обговорення. Головна концептуальна ідея полягає в тому, що з багатьох взаємозв'язків фізичного та естетичного виховання ми виділяємо домінуючий компонент – це ритм, через формування якого можна простежити розвиток особистості студента як фізичний, так і естетичний. Ця концептуальна ідея засновується на тому, що ритм виступає складовою частиною як фізичного, так і естетичного виховання. У фізичному вихованні ритм – це засіб впливу на тіло студента через розвиток ритмічної здібності чергувати м'язову напругу з відпочинком, виявляти взаємозв'язок та часову послідовність рухів, встановлювати співвідношення окремих моментів руху, варіювати темп, форму, швидкість і при цьому заощаджувати фізичні та вольові сили.

Висновки. Найбільш ефективно музично-ритмічний розвиток студентів у взаємодії фізичного і естетичного виховання здійснюється під час комплексних ритмічних занять засобами ритміки, ритмічної гімнастики, аеробіки в різних співвідношеннях.

Всі ці напрямки мають одні історичні корені, становлячи єдиний засіб ритмічного виховання, що є частиною художнього виховання студентів заснованого на єдності музики і рухів. Музика як галузь мистецтва належить до естетичного виховання, а рухи, фізичні вправи є складовою частиною фізичного виховання. Отже, у предметі ритмічного розвитку наявні як естетичні, так і фізичні корені, які знаходяться в тісній єдності і взаємодії.

УДК 613.16-06:612.821:797.212

Я. Курко, канд. мед. наук, доц. О. Босюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АДАПТАЦІЯ ПЛАВЦІВ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Y. Kurko, O. Bosyuk

ADAPTATION OF SWIMMERS TO THE PHYSICAL ACTIVITY

Відомо, що адекватна рухова активність, особливо у водному середовищі, сприяє розвитку фізичного здоров'я, розширює функціональні можливості організму. Фізіологічні функції та резервні можливості організму людини в значній мірі залежать від умов та способу життя індивіда (Амосов Н.М., 1989). Застосовані нами функціональні проби показали, що у всіх досліджуваних групах плавців, незалежно від їх кваліфікації, в умовах метеорологічної ситуації III типу показники дихальних проб суттєво нижчі за відповідні показники при метеоумовах I типу. У плавців групи оздоровчого плавання (ГОП) при метеоумовах III типу, у порівнянні з I, час затримки дихання (проба Штанге) достовірно зменшився на 10,2 % ($P < 0,05$), час затримки дихання при пробі Генчі зменшився на 9,6 % ($P < 0,05$). За умов погоди III типу зменшення тривалості перебування під водою плавців ГОП при функціональній пробі Штанге відмічалось у 86,3 % обстежених, а при пробі Генчі ця величина зменшувалась у 89,0 % осіб. Подібні, хоча менш виражені, зміни показників функціональних дихальних проб за різних метеоумов виявлені нами і у тренуваних плавців-розрядників. Так, у плавців 3-го і 2-го спортивного розрядів при метеоумовах III типу, порівнюючи з метеоумовами I, час затримки дихання після вдиху достовірно зменшився відповідно на 7,6 % ($P < 0,05$) і на 6,8 % ($P < 0,05$); час затримки дихання після видиху у плавців 3-го розряду вірогідно зменшився на 7,4 % ($P < 0,05$) та у плавців 2-го спортивного розряду на 7,2 % ($P < 0,05$). При несприятливих погодних умовах зменшення тривалості перебування під водою плавців 3-го розряду при функціональній пробі Штанге виявлено у 80,0 % обстежених, а при пробі Генчі ця величина зменшувалась у 82,0 % осіб. У плавців 2-го спортивного розряду за метеоумов III типу зменшення часу перебування під водою після вдиху виявлено в 75,0 % та після видиху в 82,4 % досліджуваних. При нормальному ході атмосферних процесів відмінності у парціальному тиску кисню в альвеолярному повітрі відносно невеликі. Проте, вони стають значно більшими при контрастних коливаннях атмосферного тиску. Зниження парціального тиску кисню в альвеолярному повітрі (гіпоксичний ефект атмосфери) призводить до зменшення насичення киснем артеріальної крові, що, в свою чергу, прискорює подразнення дихального центру і, відповідно, призводить до зменшення часу затримки дихання. Також встановлено, що при зниженні атмосферного тиску газу, які знаходяться в шлунково-кишковому тракті розширюються, і пов'язане з цим високе стояння діафрагми може призвести до зменшення об'єму вдихуваного повітря. Проведені обстеження узгоджуються з даними інших дослідників, де автори доводять, що несприятливі погодні умови призводять до зниження функціонального стану дихальної системи у молодих здорових осіб.

Висновки. Отже, тип медико-метеорологічної ситуації (погоди) є вагомим чинником навколишнього середовища і великою мірою визначає рівень функції дихальної системи організму як нетренованих, так і тренуваних осіб. Виходячи з цього, вплив погоди на організм плавців слід обов'язково враховувати у корегуванні ступеня навантажень при проведенні занять і тренувань, у профілактиці спортивного травматизму і захворюваності.

УДК 81.25

О. Луців

Львівський національний університет ім. І.Франка

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ШВЕДСЬКИХ АТРИБУТИВНИХ СЛОВОСПОЛУЧЕНЬ

O. Lutsiv

PECULIARITIES OF TRANSLATION OF SWEDISH ATTRIBUTIVE PHRASES

Атрибутивні словосполучення з кількома повнозначними компонентами, що пов'язані між собою складним синтаксичним зв'язком, є надзвичайно поширеними у шведській мові. Такі словосполучення є складними для розуміння та перекладу, оскільки можуть на перший погляд видаватись двозначними, особливо коли до їх складу входять два або більше іменники (шв. *pepparkakshus* - укр. *будиночок з імбирниго печива*).

Можна визначити три підготовчі етапи роботи перекладача з атрибутивними словосполученнями: визначення смислових компонентів словосполучення, з'ясування зв'язків між ними та оцінка контексту атрибутивного словосполучення.

Перший етап може становити труднощі, оскільки у шведській мові атрибутивні групи можуть містити три компоненти і більше, при цьому основоположним орфографічним принципом є їх написання разом, наприклад *dessertvinsflaska* (укр. *пляшка десертного вина*), *företagssammanslagning* (укр. *злиття підприємств*) тощо. В такому випадку слово умовно розділяють на смислові компоненти: *dessertvinsflaska*: *dessert-vin-flaska*; *företagssammanslagning*: *företag-samman-slagning*. Однак не менш складними є випадки, коли означення містить при написанні декілька окремих слів, відокремлених від основного іменника групи дефісом. Це відбувається тоді, коли означення є ідіоматичним висловом з трьох чи більше слів, наприклад *mun mot mun-metoden* (укр. *метод штучного дихання "рот у рот"*) тощо. В таких ситуаціях буває складно визначити межі атрибутивного словосполучення та пов'язати між собою його складові. Перекладач може це вірно зробити тоді, коли йому відомий вислів та його значення.

Другий етап полягає у з'ясуванні зв'язків між смисловими компонентами групи. Наприклад, у шведських словосполученнях *krigsförklaring* (укр. *оголошення війни*) та *krigsskådeplats* (укр. *театр воєнних дій*), складова *krig* (укр. *війна*) перекладається по-різному, оскільки існують відмінності у внутрішніх смислових зв'язках між компонентами словосполучення. Головним за будь-яких обставин буде останній іменник групи: *förklaring* (укр. *оголошення, декларація*), *plats* (укр. *місце*).

Інколи переклад атрибутивних словосполучень залежатиме від контексту, в якому їх вжито. Наприклад, *Brysselsamtal* матиме декілька варіантів перекладу: перемовини у Брюсселі, перемовини щодо Брюсселю і навіть консультації з бельгійськими урядовцями.

Виконавши ці підготовчі завдання перекладач має змогу перекласти атрибутивне словосполучення відповідним чином, - застосовуючи українську атрибутивну групу, прийменникові словосполучення тощо.

1. Бик І.С. Теорія та практика перекладу. Електронний ресурс. - Львів: ЛНУ
2. Språkriktighetsboken. Utarbetad av Svenska språknämnden. - Norstedts, 2005

УДК: 613.16-06:612

В. Луців, І. Казмірчук

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ПЛАВАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ ВПЛИВІВ ПОГОДИ

V. Lutsiv, I. Kazmirchuk

SWIMMING AS A MEANS OF INCREASING HUMAN RESISTANCE TO THE ADVERSE EFFECTS OF WEATHER

Загально відомо, що людина є частинкою навколишнього світу, глибоко залежною від перебігу зовнішніх процесів. Тільки гармонія внутрішніх процесів організму з ритмами зовнішнього середовища, природи може бути твердою основою стабільності життєдіяльності людського організму, базисом його доброго здоров'я і самопочуття.

Вивчали показники фізичної працездатності організму в 65-ти студентів, які займаються плаванням у навчальному спортивно-оздоровчому центрі "Політехнік", за погодних умов (медико-метеорологічних ситуаціях) I та III типів.

Застосований нами степ-тест PWC₁₇₀ показав, що у всіх досліджуваних групах плавців, в умовах метеоситуації III типу відносні показники фізичної працездатності організму суттєво менші, ніж відповідні при метеоумовах I типу.

У плавців групи оздоровчого плавання (ГОП) відносні показники фізичної працездатності в умовах метеоситуації III типу достовірно менші на 8,8 % (P < 0,05), ніж аналогічні при метеоумовах I типу.

Подібні, хоча і менш виражені, зміни фізичної працездатності ми спостерігали і у плавців-розрядників. Встановлено, що відносні показники фізичної працездатності за погодних умов III типу, у порівнянні з I, вірогідно менші відповідно: у плавців 3-го розряду на 7,2 % та 2-го – на 6,8 %.

Зниження атмосферного тиску і відповідно вмісту кисню у повітрі, що є характерним для погоди III типу, призводить до зменшення насичення киснем артеріальної крові. Таким чином, при невідповідності між збагаченням киснем крові і потребами органів і тканин у ньому, розвивається помірна гіпоксія, внаслідок якої порушується енергетичний обмін та створюється недостатня кількість АТФ. Крім цього, зміни погоди зумовлюють мобілізацію додаткових механізмів, які компенсують недостатність базових процесів. Вмикання цих механізмів супроводжується переходом на інертний режим функціонування органів і систем, що призводить до значних витрат функціональних резервів.

При зіставленні результатів проведених нами досліджень встановлено, що при несприятливій погоді, в осіб з високою інтенсивністю занять плаванням, показники фізичної працездатності зазнали меншого негативного впливу погоди, ніж у плавців з низькою інтенсивністю занять. Це пояснюється тим, що систематичні фізичні тренування сприяють розвитку адаптації до періодичної гіпоксії. У результаті цього в організмі формується стійкість до гіпоксії шляхом формування структурного сліду. Суть останнього полягає у збільшенні потужності функціонування системи захвату і транспорту кисню, в збільшенні стійкості до стресових пошкоджень, розвитку антигіпертензивного ефекту.

Висновок. Результати проведених нами тестувань переконують в тому, що регулярні фізичні навантаження у водному середовищі є ефективним засобом підвищення стійкості організму людини до несприятливих впливів погоди.

УДК: 796.37.543

Я. Надозірний, А. Теплий, доц.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ГРУП

Y. Nadozirnyy, A. Teplyy

PHYSICAL TRAINING STUDENTS SPECIAL MEDICAL GROUP

Програма з фізичного виховання (розділ спеціальна медична група) розробляється на підставі державного компонента загальної середньої і вищої освіти та є загальнообов'язковою складовою мінімального (базового) змісту фізкультурної освіти для студентів вищої школи.

У зв'язку з певним відсотком студентів з послабленим здоров'ям, вони потребують особливої уваги та індивідуального підходу на заняттях з фізичної реабілітації.

Метою занять з фізичної культури у вузі є сприяння у підготовці всебічно розвинених спеціалістів, покращення і зміцнення здоров'я, фізичної підготовленості студентів до високопродуктивної праці.

Завданнями фізичної реабілітації, як навчальної дисципліни у Тернопільському національному технічному університеті ім. Пулюя є:

- пропаганда здорового способу життя і спорту серед студентів, як важливого засобу виховання і зміцнення здоров'я студентської молоді незалежної України;
- заохочення студентів до активного дозвілля у вільний від навчання час;
- забезпечення в студентській молоді належного рівня розвитку показників їх функціональних та морфологічних можливостей організму, фізичних якостей, рухових здібностей, працездатності та підготовка до складання окремих державних тестів фізичної підготовленості;
- усунення або зменшення наслідків захворювань та травм; стимуляція процесів компенсації; попередження паталогічного процесу;
- у випадках інвалідності, допомога студентам індивідуально виробити нові рухи і компенсаторні навички, психологічно відновитися, навчити користуватися, при потребі, протезами та іншими технічними пристроями та апаратами, а також допомогти оволодіти новою професією і, таким чином, адаптувати потерпілу людину до життя у змінених умовах існування.

У спеціальній медичній групі можуть навчатись студенти з ослабленим здоров'ям, які не звільнені від практичних занять з фізичної культури і тільки після медичного обстеження і рекомендації лікаря, про можливість займатись у загальній оздоровчій групі.

На заняттях з студентами спеціальної медичної групи необхідно дотримуватись загальноприйнятої структури заняття з фізичної культури, однак воно складається не з трьох, а з чотирьох частин.

Усі частини заняття спрямовані на розв'язання освітніх, виховних і оздоровчих завдань органічно поєднані між собою і становлять єдине ціле.

Фізична реабілітація здійснюється відповідно до програми з студентами усіх курсів і проводиться у формі учбових занять, ранкової гігієнічної гімнастики, самостійних занять фізичними вправами, масових оздоровчих, фізкультурних і спортивних заходів. Більшість занять у спеціальній групі має проводитися на відкритому повітрі, що сприяє загартуванню організму.

УДК 811.161

Л. Назаревич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КОМУНІКАТИВНІ ЗАСАДИ ПРОФЕСІЙНОГО СПІЛКУВАННЯ

Lesya Nazarevych

COMMUNIKATIVE BACKGROUND OF PROFESIONAL COMMUNIKATION

У пропонованій роботі висвітлимо та проаналізуємо основні правила, етапи, закони спілкування, оскільки, на нашу думку, найпоширенішою, найважливішою та найскладнішою діяльністю людини є саме спілкування. Без нього неможливо обійтися у побуті та в професійній сфері. Через обмін інформацією індивідууми сприймають, розуміють, відчують один одного, диференціюють специфіку світосприйняття. Більше того, спілкування є найважливішим чинником утворення суспільства, де комунікація стає об'єднувальним чинником, виконує інтегративну роль, забезпечує існування соціальної пам'яті, сприяє зберіганню й передаванню інформації в громаді та між поколіннями. З огляду на це, розглядатимемо *спілкування* як інформаційний обмін між двома або більше особами, що забезпечує взаєморозуміння мовців та є головним інструментом суспільної взаємодії та управління.

Важливо пам'ятати – спілкування – це діяльність, яка передбачає кілька етапів: *планування* (залежить від поставленої мети); *орієнтування* (полягає в емпатії та вмінні миттєво зреагувати на поведінку співрозмовника); *реалізація* (залежить від дії та відчуття такту адресанта); *результат* (передбачає зворотний зв'язок між комунікантами); *оцінка результату* (етап, на якому відповідають на запитання: «Що, власне, змінилося в процесі мовлення?»).

Майбутнім фахівцям необхідно знати, що *ефективним* вважається таке спілкування, у ході якого учасники досягають своїх стратегічних **цілей (мети)** за умов комунікативного **комфорту** та **гармонії**. В суспільстві є правила (прийоми, рекомендації), якими мовці послуговуються під час спілкування для досягнення бажаних результатів. До них належать такі: уточнення власних ідей, врахування особливостей адресата, активне та конструктивне слухання (запитуємо, уточнюємо, перефразовуємо), відповідність місця і часу, відкритість, допущення можливості власної неправоти, контроль за невербальними сигналами, готовність до виникнення непорозуміння, конкретність та створення умов для зворотного зв'язку (обмін візитними картками).

Слід наголосити на значущості комунікативних законів та психологічних ефектів. Якщо людина зможе зрозуміти принципи їхньої дії, то добиратиме такі мовні засоби, які справлятимуть позитивне враження на співрозмовника, заохочуватимуть до комунікації, спонукатимуть до взаємодії чи допоможуть уникнути конфлікту. Неабияку роль відіграє «Ефект першої фрази». Знаючи це, мовець може використовувати усі можливі вербальні та невербальні сигнали для побудови вдалого початку (розмови, виступу, тексту), що, передусім, викличе інтелектуальне та емоційне зацікавлення адресата. «Закон виклику чи взаємності» передбачає спілкування із теми чи запитання,

що збігається з думками співрозмовника і викличе ствердну відповідь. Привернути увагу слухачів можна завдяки «Ефекту контрасту». Що контрастніше мовець поводить себе порівняно з іншими, то більше шансів опинитися в центрі уваги він має. «Ефект заключного слова» спонукає найцікавіші та найважливіші відомості сказати вкінці. Необхідно пам'ятати – 90% інформації в спілкуванні людина отримує візуальним каналом. Цифри, формули, схеми, проекти краще сприймають, дивлячись на них. «Ефект видовищ» передбачає унаочнення ідей.

Розглянемо й комунікаційні техніки для результативних ділових взаємин, зокрема, *регулювання інформаційних потоків* (поділ проблем на ті, котрі вирішує керівник і котрі розв'язують підлеглі); *удосконалення зворотного зв'язку* на основі: а) формулювання запитань до адресата в процесі повідомлення, б) повторення всього або частини повідомлення, в) застосування різних варіантів викладу однієї і тієї ж інформації; *використання емпатії* – спроможності поставити себе на місце співрозмовника, врахувати його почуття, особливості характеру; *заохочення взаємної довіри*; *удосконалення мови повідомлення*; *розвиток здібностей ефективно слухати*.

Вважаємо за необхідне висвітлити сукупність правил, дотримання яких сприятиме не лише становленню комунікативно грамотної особистості, а й дозволить скерувати спілкування в річище успішної взаємодії:

- ставте себе на місце співрозмовника та намагайтеся зрозуміти його;
- робіть доречні компліменти, висловлюйте симпатію;
- висловлюйте тактовно претензії та незадоволення;
- відмовляйте, не ображаючи гідність людини;
- ставте конкретні та доречні запитання;
- чітко та грамотно висловлюйте думку;
- активно слухайте співрозмовника, не перебивайте;
- встановлюйте та підтримуйте контакт;
- зберігайте спокій у складних комунікативних ситуаціях.

Викладене дає змогу підсумувати таке:

- спілкуватися – це встановлювати, підтримувати і розвивати соціальні взаємини;
- успіх у побутових обставинах та професійній сфері залежить від рівня розвитку комунікацій;
- комунікативні навички можна опанувати та щораз удосконалювати;
- можна покращити взаємини між людьми та організаційну діяльність, розвиваючи навички спілкування.

Отже, під час спілкування індивідуум набуває досвіду, стає комунікативно грамотним, може впливати на ситуацію, здатен змінити себе, оточуючих та світ.

УДК 09.00.05

В. Ніконенко, канд. філософ. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

ЗАХІДНОЄВРОПЕЙСЬКА ПОЛІТИЧНА ДУМКА ДОБИ ПРОСВІТНИЦТВА

V. Nikonenko

WEST-EUROPEAN POLITICAL THOUGHT OF THE ENLIGHTENMENT AGE

Соціально політичні ідеї цієї доби знайшли відображення в працях цілої плеяди видатних мислителів Англії, Франції, Німеччини та інших країн, які піддавали критиці політичний деспотизм та інші форми пригнічення людини, відстоювали її природні, вроджені права на життя, на свободу переконань і дій, на володіння майном, захист від свавілля влади, на рівноправність, відміну станових привілеїв, на певні гарантії вільної самореалізації особи.

Так, англійський філософ Френсіс Бекон пропонував покласти справедливість в основу системи права для юридичного закріплення біблійного імперативу – не робити іншому того, чого не бажаєш собі. Він же обстоював ідею обмеження законом влади короля чи іншого правителя, а також обґрунтував поділ війн на справедливі та несправедливі.

Важливі положення щодо виникнення держави та розуміння її природи містяться в працях Томаса Гоббса (Англія), який розробив положення про дві стадії в історії будь-якого суспільства: додержавної (природної) і державної (громадянської). На першій стадії люди живуть у відповідності з природними правами, але безмежна свобода веде до постійних конфліктів (“всіх проти всіх”) і люди змушені були домовлятися про створення держави, віддаючи їй певну частину своїх прав, але яка б захищала їх від взаємного знищення. Цікавим є порівняння Т. Гоббсом держави з людиною, оскільки кожний орган держави має своє функціональне призначення, як і той чи інший орган людини.

Послідовним захисником прав і свобод людини в умовах сформованої державності був англійський філософ Джон Локк, який інтегрував свої погляди у цілісне суспільно-політичне вчення, ставши засновником доктрини лібералізму. У відповідності з нею ідеї природного права, суспільної угоди, народного суверенітету, невідчужених прав людини, законного права на повстання проти тирана мають бути органічними рисами цивілізованого суспільства. Держава має отримати влади рівно стільки, скільки необхідно і достатньо для підтримання порядку, гарантування свободи та права людей на життя, здоров'я, власність. Головним засобом досягнення цієї мети, на думку Дж. Локка, є закон, який має бути однаковим і обов'язковим для дотримання усіма громадянами без винятку. Влада короля повинна при цьому бути обмежена рамками конституції, а для того, щоб запобігти концентрації влади в одних руках, пропонувалось розділити її на окремі гілки.

Ще більшої чіткості ця ідея була розроблена в працях видатного мислителя французького Просвітництва Шарля Монтеск'є, який довів, що лише поділ влади на незалежні (законодавчу, виконавчу та судову) гілки, які можуть взаємно стримувати

одна одну, дасть можливість обмежити зловживання владою і сприятиме забезпеченню громадянських прав та свобод. Виступаючи активним противником деспотизму і політичного свавілля, Ш. Монтеск'є обґрунтовує необхідність формування правової держави, в умовах якої панувало б “правління законів”.

Послідовним критиком будь-яких проявів дискримінації і борцем за утвердження громадянських прав і свобод був філософ і письменник Франсуа Вольтер(Франція). Проте, захищаючи принцип рівності та свободу думки, слова, совісті, терпиме ставлення до інакодумства, Вольтер критикував егалітаризм (“зрівнялівку”), виступав за неухильне дотримання законів, був прихильником сильної державної влади, яка б захищала громадян та їх власність від “бунтівної черні”.

Яскраво виражений демократичний характер мали політичні погляди французького мислителя Жан-Жака Руссо, який відстоював інтереси народу, ідеї прав і свобод людини. Фактично він вперше піддав різкому осуду соціальну нерівність між багатими і бідними, основою якої стала поява приватної власності. Висунувши утопічну ідею скасування поділу на багатих і бідних та рівномірний розподіл приватної власності, він все ж таки не вимагав її ліквідації. Ідеалом для Ж.-Ж. Руссо була демократична республіка і пряме народне самоврядування, яке було б зафіксоване у справедливій суспільній угоді.

Ряд важливих ідей, що ввійшли до золотого фонду політичної науки, належать родоначальнику німецької класичної філософії Іманнуїлу Канту. особливе місце серед яких займає розробка концепції правової держави, яка повинна створювати досконале право і максимальну відповідність державного устрою та режиму його принципам. Тільки держава, що опирається на право і узгоджує з ним свою діяльність, не ухиляється від гарантування прав і свобод громадян, може розраховувати на їх довіру та опору. Важливим завданням, на думку мислителя, було створення досконалого громадянського суспільства, яке сприяло б самореалізації кожної особи, її щастю. Взаємовідносини громадянського суспільства і правової держави мають будуватись на ґрунті суспільного договору. І. Кант був автором ідеї “вічного миру” між незалежними державами з республіканською формою правління. Характерною рисою поглядів цього видатного філософа є визнання ним переваги моралі над політикою, утвердження в політиці морального імперативу.

Незважаючи на наявність певних утопічних положень, політична думка доби Просвітництва було відчутним кроком у науковому аналізі важливих політичних проблем, формуванні ідей та концепцій, які стали підґрунтям побудови сучасних теорій функціонування політичних систем та цивілізованих механізмів суб'єктно-об'єктних відносин у суспільстві. Практично всі мислителі цієї доби вважали, що суспільні перетворення повинні відбуватись шляхом поширення прогресивних ідей, просвітницької діяльності серед широких народних мас і раціональної трансформації суспільства.

УДК 159.9

І. Періг, канд. психол. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБИСТІСНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЯК НАСЛІДОК ПЕРЕЖИВАННЯ ЖИТТЄВИХ КРИЗ

I. Perig

PERSONAL TRANSFORMATION CONSEQUENTIAL EXPERIENCE LIFE CRISES

Кожна людина на своєму життєвому шляху зустрічається з ситуаціями, що руйнують звичний, усталений ритм її життя. Вони ставлять людину перед проблемою неможливості існування у новій ситуації, примушуючи її страждати. Адже старі стратегії поведінки не діють, а нові – ще не вироблені. І від того, як вийде людина з кризової ситуації буде залежати її подальший особистісний розвиток.

Різні зарубіжні та вітчизняні вчені займались дослідженням життєвої кризи та її похідних (Е. Еріксон, Д. Маттесон, Е.П. Крупник, С.К. Нартова-Бочавер, Л.І. Анциферова, А.А. Кронік, К.Н. Василевська, Л. Пельцман, М.Ш. Магомед-Емінов, К.Н. Артемова, Ф.Е. Василюк, Т.М. Титаренко, Л.В. Сохань, І.П. Маноха, Т.С. Кириленко та ін.), але залишаються недостатньо вивченими особистісні зміни людини, що позитивно подолала кризову ситуацію. Адже, як відомо, життєва криза супроводжується значними душевними стражданнями, “внутрішньою інквізицією”, які проявляються у вигляді почуття втрати, розчарування, пригніченості, самотності, невизначеності, пошуку тощо.

Під час кризи людина постає перед проблемою пошуку нових життєвих смислів і коли вона отримує позитивний об’єктивний результат, поєднаний з особистісним зростанням і суб’єктивним переживанням власного успіху і особистісної цінності і цілісності, це веде до зміцнення впевненості у собі, власної вартості. Адже криза – це не лише страждання, це й великі можливості, несподівані перспективи, скориставшись якими, людина може змінити себе і своє життя у конструктивному напрямку.

“Криза” як поворотний пункт життєвого шляху, що виникає в ситуації неможливості реалізації життєвого замислу, що вже склався. Причиною кризи може бути як конкретна подія чи ситуація в житті особистості, так і загострення існуючих (або виникаючих) особистісних протиріч. В цілому ж життєва криза, в розумінні Ф. Ю. Василюка, – це складний і багатовимірний стан, який мобілізує творчий потенціал особистості, захоплюючи при цьому різні підструктури організму.

На думку одних дослідників, поняття “криза” в житті людини одночасно означає як ненадійну ситуацію, так і потенційну можливість піднятися на більш високий рівень буття.

Першими ознаками кризи є зміна ставлення до того, що раніше здавалося важливим, значимим, цікавим, відштовхуючим. Це сигнал протікання глибокої внутрішньої роботи. Узагальнюючи симптоми кризового стану, можна виокремити такі його показники: 1) зниження адаптованості поведінки; 2) падіння рівня самосприймання; 3) примітивізація саморегуляції.

Нормальна особистість, як зазначає Л.І. Анциферова – це не особистість, яка позбавлена внутрішніх суперечностей і труднощів. Це особистість, яка здатна внутрішньо приймати, усвідомлювати і оцінювати ці суперечності, здатна самотійно і продуктивно розв’язувати їх у відповідності зі своїми найбільш загальними цілями і моральними ідеалами, що веде до все нових і нових стадій, ступенів розвитку.

Виокремлюють наступні види криз: кризи психічного розвитку; вікові кризи; кризи невротичного характеру; професійні кризи; критично-смыслові кризи; життєві

кризи, кризи становлення особистості, кризи здоров'я, термінальні кризи, кризи значущих стосунків, кризи особистісної автономії, кризи самореалізації, кризи життєвих помилок.

Життєвою кризою називають період, протягом якого змінюються способи детермінації процесів розвитку, життєвий задум, траєкторія життєвого шляху. Це тривалий глибинний конфлікт з приводу життя загалом, його сенсу, головних цілей та шляхів їхнього досягнення.

Складні життєві ситуації можна визначити як такі, що потребують від людини дії, які перевершують її адаптивні можливості та ресурси. Процес переживання кризового стану характеризується фізичною та психологічною симптоматикою, що виражається у підслідних: тривою і депресією, захопленістю проблемою, гнівом, соромом і відчуттям провини, порушенням сну, відчуттям неконтрольованості того, що відбувається, відчуттям тягаря відповідальності, порушенням мислення і концентрації уваги.

Існують такі типи ставлення до кризової ситуації: ігноруюче ставлення, перебільшуваче ставлення, демонстративне ставлення, волюнтаристське ставлення, продуктивне ставлення.

Зарубіжні дослідники для позначення терміна “психологічне подолання” використовують термін “coping”, або “coping behaviour”, розуміючи під ним індивідуальний спосіб взаємозумовленості людини і ситуації відповідно до її власної логіки, ваги в житті суб'єкта та його психологічних можливостей. Вважається, що головне призначення coping зводиться до того, щоб якнайкраще адаптувати людину до вимог ситуації, що дозволить їй оволодіти цією ситуацією, послабити або пом'якшити ці вимоги, намагатися уникнути або звикнути до них і таким чином погасити стресову дію ситуації.

Х. Вебер вважає, що основний репертуар способів психологічного подолання включає такі форми: 1) реальне (поведінкове або когнітивне) розв'язання проблеми; 2) пошук соціальної підтримки; 3) перетлумачення ситуації на свою користь; 4) психологічний захист і відторгнення проблем; 5) уникнення та ухилення; 6) співчуття до самого себе; 7) зниження самооцінки; 8) емоційну експресію.

Отже, особистісне зростання внаслідок подолання життєвої кризи передбачає самозміну особистості у процесі обміну різними світосприйманнями; самозміна може бути трактована як виживання заради збереження почуття ідентичності, таке визначення є виявом розвитку для встановлення гармонійної цілісності особистості.

Т.М. Титаренко визначає наступні найбільш поширені стратегії опанування: дистракція; релаксація; перевизначення ситуації, нове її тлумачення; прийняття; емоційне відреагування; пошук підтримки; пряма дія, що спрямована на вирішення болючої проблеми.

Отже, подолання кризових ситуацій особистості відбуваються на таких рівнях: інтелектуальному (когнітивному), емоційному, поведінковому та соціально-психологічному.

Література

1. Байер О.О. Життєві кризи особистості / Навч. посібник / О.О. Баер. – К., 2013. – 310.
2. Горностай П.П. Психологія життєвої кризи / Відп. ред. Т. М. Титаренко.- Київ, Агрпромовидав України, 1998. – 326 с.
3. Горностай П. П. Теория и практика психологического консультирования: Проблемный поход / П. П. Горностай, С.В. Васьковская. – К., 1995. – 213 с.

УДК 94(477)

О.Б. Потіха, канд. істор. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОНСОЛІДАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ В СЕРЕДОВИЩІ ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИХ ПОЛІТИЧНИХ ПАРТІЙ У ВИБОРЧІЙ КАМПАНІЇ 1930 РОКУ

О. Potikha

КОНСОЛІДАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ В СЕРЕДОВИЩІ ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИХ ПОЛІТИЧНИХ ПАРТІЙ У ВИБОРЧІЙ КАМПАНІЇ 1930 РОКУ

У міжвоєнний період Західна Україна перебувала у складі Другої Речі Посполитої. Тому українці змушені були обирати своїх представників до польського сейму і сенату, оскільки саме трибуна польського парламенту була одним із засобів політичної боротьби західноукраїнського населення з владним режимом.

У міжвоєнній Польщі українські політичні партії брали участь у парламентських виборах 1922, 1928, 1930, 1935 і 1938 років. Проте, вибори осені 1930 року були одними з найскладніших, оскільки відбували в умовах пацифікації (умиротворення).

Ставши прем'єрміністром, Ю. Пілсудський 30 серпня 1930 р. розпустив сейм. В ніч з 9 на 10 вересня було заарештовано й спроваджено до військової в'язниці в Бресті 18 колишніх депутатів сейму, серед них 5 українських. Дещо пізніше державна поліція провела арешти найактивніших представників української інтелігенції та селянства. Заарештованих кинули до Брестської фортеці, яка слугувала військовою в'язницею. Там вони перебували протягом всієї виборчої кампанії, зазнаючи принижень, образ і тортур. Незабаром були заарештовані ще близько 5 тис. активних діячів опозиції, в тому числі 84 депутати сейму і сенату. Вибори осені 1930 р. увійшли в історію під назвою „брестських”.

Основні каральні операції тривали від 20 вересня по 17 жовтня 1930 р. Польський уряд наголошував, що пацифікація на українських землях проводилась у відповідь на саботажну акцію Української військової організації (УВО). Проте, є підстави твердити, що її головною метою був підрив виборчої кампанії українських партій, про що свідчать арешти українських парламентаріїв і партійних активістів, що значно ослабило українські політичні сили напередодні виборів.

Серед політичних партій, що займали домінуючі позиції в західноукраїнському суспільстві і приймали участь у виборах до польських законодавчих палат були Українське національно-демократичне об'єднання (УНДО), Українська соціалістично-радикальна партія (УСРП) та Українська соціал-демократична партія (УСДП).

В серпні 1930 р. виконавчий орган Центрального комітету УНДО прийняв рішення про участь у виборах до польського парламенту. В умовах загострення польсько-українських відносин провід партії приймав рішення, спрямовані на консолідацію українських національних сил та створення українського виборчого блоку. Зокрема, в зверненні партії, направленому до УСРП та УСДП зазначалося, що створення єдиного виборчого блоку українських партій, що стоїть на національному ґрунті, є безсумнівною необхідністю з огляду на існуюче міжнародне становище українського народу.

Після низки усних конференцій, У вересні 1930 р., для доцільного проведення виборчої кампанії, була підписана угода про створення спільного виборчого блоку між УНДО та УСРП. Дещо пізніше УНДО та УСРП разом провели переговори з УСДП, які завершилися підписанням останньою 29 вересня 1930 р. виборчої угоди. Створення спільного українського виборчого блоку було політичним успіхом українських політичних сил, з огляду на конфлікти, які мали місце між названими партіями. До коаліції українських партій приєдналися ще дві білоруські партії: Білоруська християнська демократія і Білоруський селянський союз. Тоді було прийнято назву Український і білоруський

виборчий блок (ліста (список) №11), оскільки створити Блок національних меншин у складі українців, білорусів, євреїв і німців не вдалося.

Створивши один виборчий блок, три українські політичні партії в кінці вересня 1930 р. видали виборчу відозву до народу, підписану головами і головними секретарями партій: Д. Левицьким і Л. Макарушкою (УНДО), І. Макухом та М. Стахівим (УСРП), Л. Ганкевичем та І. Квасницею (УСДП). У відозві наголошувалось на важливості майбутніх парламентських виборів, які випали на драматичний період у житті західних українців – пацифікацію та арешти, також містилися звернення до українського населення віддавати свої голоси за виборчий список №11.

Передвиборча кампанія українських політичних партій восени 1930 р. не набрала значних розмахів. Натиски польської адміністрації та поліції на українське населення унеможливили широкомасштабну організацію віч, арешти кандидатів на послів утруднили проведення передвиборчої кампанії. В такій ситуації основна робота у виборчій акції була покладена на повітові народні комітети (ПНК).

У вересні 1930 р. секретаріат УНДО, що займався координацією виборчої кампанії, з метою попередження зловживань польської влади під час виборів, видав низку розпоряджень для всіх повітових народних комітетів і мужів довір'я щодо передвиборчої діяльності. У них йшлося про основні напрями роботи партій напередодні та під час виборів. Зокрема, це проведення інформаційної роботи повітовими виборчими комітетами: поширення обіжників, розпоряджень, реклаमाцій з вказівками щодо ведення передвиборчої кампанії на місцях, надання порад тощо.

Польська адміністрація чинила всілякі перешкоди передвиборчій акції українських політичних партій. Разом з арештами лідерів партій та активістів ПНК проводилися часті конфіскації окремих статей з періодичних видань. Попри те в українській пресі містилися публікації, в яких наголошувалось на необхідності участі українців у виборах до польського парламенту та обрання чисельної Української парламентської репрезентації. Як писала ундовська газета „Свобода”, обрання чисельного українського представництва у польському парламенті є необхідним, щоби показати світові, що в Польщі живе український народ, який є зорганізованим і має свої національні ідеали, а також для оборони інтересів свого народу у сеймі та сенаті.

Репресії не могли не позначитися на результатах виборів. У Східній Галичині список №11 на виборах до сейму 16 листопада 1930 р. отримав 30,8% голосів, на Волині 12,6%. На виборах до сенату 23 листопада за список №11 віддали голоси 26% виборців, на Волині – 6,9%. Кількість голосів, отриманих українським списком на Холмщині, Поліссі і Підляшші, була незначною. Для порівняння: проурядовий список №1 – Безпартійний блок співпраці з урядом (ББСУ), – на виборах до сейму одержав у Східній Галичині – 52,5% голосів, на Волині – 79,3%, а на виборах до сенату – у Східній Галичині – 62,4%, на Волині – 88,5%.

В результаті виборів осені 1930 р. опозиційне українське представництво скоротилося більше ніж удвоє, до сейму увійшов 21 посол і 4 сенатори. Однак, враховуючи умови, в яких відбувалися вибори, коли не було можливості проводити будь-яку нормальну передвиборчу агітацію, враховуючи масові зловживання польської адміністрації та органів державної безпеки напередодні та безпосередньо під час виборів, результат був не таким вже й поганим. Незважаючи на надзвичайні умови, в яких відбувалися вибори до польського сейму і сенату восени 1930 р., вони мали велике значення для західноукраїнського населення. Хоч силовий тиск польської держави на українське суспільство дав свої наслідки, проте владному режимові не вдалося досягти однієї з головних цілей – цілком позбавити українське населення парламентського представництва.

УДК 796.37.037

І. Салук, канд. пед. наук, доц., В. Луців

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ПОКРАЩЕННЯ РІВНЯ ПСИХОФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СТУДЕНТІВ

I. Saluk, V. Lutsiv

RATIONALE FOR IMPROVING THE QUALITY OF PSYCHOPHYSICAL OF STUDENTS

Соціально-економічні умови, екологія, спосіб життя студентської молоді є результатом зниження рівня психічного і фізичного здоров'я.

Особливістю праці студентів є навчання пов'язане із значною нервово-емоційною напругою при мінімальних м'язових навантаженнях. Наслідком чого є гіподинамія, зниження нервово-м'язового тону та інші негативні зміни в організмі.

Ефективність занять фізичного виховання у виші багато в чому залежить від змісту, методів, організаційно-методичних форм, наукових досліджень, матеріально-технічного забезпечення навчального процесу і навчально-спортивної бази.

Метою дослідження є обґрунтування системи фізичної, технічної та професійної підготовки студентів технічного університету.

У роботі використовували: теоретичний аналіз науково-методичної літератури, педагогічні спостереження, узагальнення практичного досвіду, педагогічний експеримент з використанням контрольних тестів, обробка статистичних даних.

Отримані об'єктивні данні за наслідками виконання функціональних проб стану серцево-судинної, дихальної систем та державних тестів, що визначають рівень фізичної підготовленості студентів.

При проведенні дворазових обов'язкових і додаткового самостійного занять всі показники мали тенденцію до поліпшення результатів. Відмічені позитивні зміни функціонування серцево-судинної, дихальної системи та тестів на загальну витривалість, силу, швидкісно-силові якості.

Для покращення показників фізичної та функціональної підготовленості студентам було запропоновано самостійні заняття за індивідуальним планом.

Внаслідок збільшення часу на додаткові самостійні заняття з рухової активності для студентів в обсязі до 6-8 годин при дворазових обов'язкових заняттях на тиждень, вдалося зберегти та значно покращити показники функціонального стану.

Рівень фізичної підготовленості студентів, які займалися додатково фізичними вправами згідно індивідуальних планів, за виконанням контрольних тестів відповідав оцінкам "добре" та "відмінно", рідше - "задовільно".

У студентів, які не займалися додатково руховою активністю, рівень фізичної підготовленості став навіть дещо нижчим за вихідний. Погіршилися результати виконання тестів на загальну витривалість, силу та швидкість, показники серцево-судинної, дихальної системи не досягли необхідного рівня.

Реалізація навчальної програми з фізичного виховання в поєднанні з проведенням додаткових самостійних занять зі студентами технічного університету сприяла підвищенню їх рівня психофізичної підготовленості, покращенню функційних показників, готовністю активно оволодівати вимогами, які ставляться до майбутніх фахівців.

УДК 316

П. Сівчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

СОЦІАЛЬНІ КОНФЛІКТИ В УКРАЇНІ

P.Sivchuk

SOCIAL CONFLICTS IN UKRAINE

Вивчення конфліктів є одним з головних завдань цілого ряду соціально-політичних і психологічних наук, оскільки сучасний стан українського суспільства характеризується загостренням і наростанням конфліктності і конфліктогенності, а управління і вирішення конфліктів – є одною з найважливіших умов підтримки соціально – політичної стабільності в державі та розвитку демократичних процесів. Нинішня поліконфліктна ситуація в Україні є наслідком багатьох трансформаційних процесів в різних сферах суспільного життя, а також обставин зовнішнього і внутрішнього характеру. Конфлікти стають настільки звичним і буденним явищем в умовах сучасної повсякденності, що багато людей їх просто не помічають, або ігнорують, хоч це не знімає гостроти проблеми. Драматизм ситуації обумовлюється зовнішньою агресією, що ще більше дестабілізує внутрішньо нестабільне українське суспільство.

Проблеми конфліктів є актуальною для любого суспільства в різних соціально – політичних умовах. Важливість проблеми обумовлена тими наслідками, які залишає після себе конфліктне протистояння. Складні трансформаційні процеси, що відбуваються в Україні сьогодні, породжують широкий спектр конфліктних ситуацій.

Конфлікт – це зіткнення протилежних цілей, позицій, думок і поглядів опонентів або суб'єктів взаємодії. Поняття «конфлікт» можна розглядати як в широкому так і вузькому значеннях. У широкому значенні конфлікт являє собою конфронтацію великих соціальних груп, класів та боротьбу між ними. Вузьке значення конфлікту полягає у тому, що він виступає способом спілкування людей, соціальних груп та інститутів, при якому дії однієї сторони при зіткненні з діями іншої сторони чинять опір у реалізації мети. Будь-який конфлікт, оскільки він виникає в суспільстві та існує між людьми, завжди має суспільний характер, тобто є конфліктом соціальним в широкому значенні цього слова. Конфлікт виступає як зіткнення двох або більше різноспрямованих сил з метою реалізації їх соціальних інтересів в умовах взаємної протидії. У більш вузькому значенні конфлікт є боротьбою соціальних спільнот з протилежними інтересами для домінування або підвищення їх соціального статусу в такій суспільній системі, де ті статуси розташовані в певній ієрархії.

Існує безліч визначень і тлумачень конфлікту. Відповідно і ставлення до конфлікту серед представників різних напрямів конфліктологічної науки різне. Одні автори притримуються точки зору, що конфлікт всього лише тимчасовий стан суспільства і може бути подоланий раціональними засобами. Стверджується також про можливість досягнення такого рівня суспільства, коли конфлікти зникнуть. Більшість соціологів не марксистської орієнтації вважають, що існування суспільства без конфліктів неможливе. Вони вважають, що конфлікти є невід'ємною частиною буття і є головним рушієм суспільного розвитку, що конфлікт це не аномалія, а норма відносин

між людьми і є невід'ємним елементом соціального життя, що дає вихід соціальній напрузі, енергії діяльності, породжує соціальні зміни.

За своєю природою конфлікт є соціальним явищем, породженим особливостями суспільного життя, соціальних систем, зіткненням, протиборством суб'єктів соціуму. Можливість виникнення конфлікту існує в усіх сферах життя. Конфлікт порушує особистий спокій, соціальну гармонію між людьми.

Любий конфлікт як соціальне явище є породженням певних соціально – психологічних чинників та сукупністю об'єктивних і суб'єктивних передумов. До найголовніших причин внутрішньої конфліктності в Україні можна віднести наступні: протилежні орієнтації сторін – суб'єктів взаємодії, різноспрямованість ідейно – політичних засад, різновекторність соціально – економічних орієнтацій, суперечності між елементами соціальної і політичної структур, дефіцит ресурсів, особистісні статусні амбіції, різниця в уявленнях та цінностях та ін.. Таким чином можна зробити висновок, що в основі більшості соціально – політичних конфліктів в Україні лежать такі причини, як ресурси, що необхідно розподілити, взаємозалежність проблем, які необхідно вирішувати в процесі спільної праці, різниця у цілях, інтересах, цінностях, рівні культури, освіти, життєвому досвіді, а також неефективні комунікації між людьми.

Нинішня складна соціально-політична ситуація в Україні склалася внаслідок революційного переходу від авторитарно-бюрократичної форми правління до народно-демократичної, а також зовнішньої агресії спрямованої проти територіальної цілісності держави.

Соціально-політичні конфлікти отримують своєрідний прояв в сучасному українському суспільстві, яке переживає системну кризу. Зміни в суспільних відносинах супроводжуються небаченим розширенням сфери прояву соціальних конфліктів. Конфліктами, як показує аналіз, охопленні всі сфери суспільного життя. В державі спостерігається значне загострення боротьби за владу, ресурси, сфери впливу тощо. Провідною тенденцією розвитку соціальних процесів у сучасній Україні є наростання дезінтеграції традиційних соціальних структур та поступове формування якісно нової соціальної структури суспільства. Зокрема формуються нові соціальні групи власників та підприємців, значно змінюються такі групи, як номенклатурна бюрократія, фінансова олігархія, представники «тіньового» бізнесу. Водночас, інтенсивно відбувається маргіналізація суспільства та його поляризація. Посилюється диференціація між громадянами у характері праці, розмірах доходів, рівні освіти тощо. Внаслідок цього зростає соціальна нерівність, яка є головним джерелом реальних та ймовірних соціальних конфліктів.

Особливістю сучасної ситуації в Україні є те, що значна частина конфліктів, причини яких знаходяться поза політикою, набуває політичного забарвлення внаслідок спекулятивного використання політичними силами історичних, соціокультурних, духовних проблем сьогодення у своїх вузькоспрямованих інтересах. Це, зокрема, стосується проблеми двомовності в Україні, оцінки окремих історичних подій та особистостей, міжконфесійних взаємин тощо

УДК 947.084

М. Стухляк

Тернопільський національний технічний університет імені І.Пулюя.

ІВАН ТИКТОР – ВЕЛИКИЙ ВИДАВЕЦЬ

М. Stukhlyak

IVAN TYKTOR – A BIG PABLISHER

Редактор, невтомний видавець української преси та книги, власник цілої видавничої «імперії» в Галичині Іван Тиктор належить до діячів, що посідають вагоме місце в історії України. Свою видавничу діяльність він розпочав після Першої світової війни: у жовтні 1923 р. у Львові вийшло перше число ілюстрованого політично-господарського часопису «Новий Час». Одночасно починає випускати книжкові видання, які започаткував надзвичайно цінною книжкою Михайла Возняка «Як пробудилося українське народне життя в Галичині за Австрії».

З 1928 року виходить в світ «Народна Справа» - тижневик для селянства і робітників, наклад якого був найвищим в Західній Україні – більше 40 000 примірників. Не було найглухішого села, де б не читали «Народну Справу». Невдовзі з'являється «Наш Прапор», який передплачували майже всі читальні «Просвіти». До нього безкоштовно додавали щомісяця один том «Української Бібліотеки». Разом з відомим митцем-карикатуристом Едвардом Козаком видає сатирично-гумористичний журнал «Комар» – шедевр українського гумору, сатири і карикатури, ілюстрований на високому художньому рівні. Для дітей у видавництві І. Тиктора появляється журнал «Дзвіночок», який став улюбленцем української дівчорі. Тираж його становив 30 тис. примірників. Крім того, було організовано видавництво українського часопису «Наш Лемко» та інші.

Відчуваючи нестачу українських видань, І.Тиктор започатковує «Українську Бібліотеку», в якій щомісячно виходив поважний літературний том.

Починаючи з 1934 р., у співпраці з Іваном Крип'якевичем, він видає монументальні твори: «Велика історія України», «Історія української культури», «Історія українського війська», «Всесвітня історія». Ці книги виходили з друку більш ніж десятитисячним накладом. За час своєї тридцятилітньої видавничої діяльності Тиктор випустив понад 400 українських книжок.

Варто також згадати славні Тикторові календарі: «Календар для всіх» – з поважним літературним і науково-популярним змістом; сатирично-гумористичний календар «Комар»; найбільше поширений календар для села «Золотий колос», що 1939 року досягнув рекордного накладу 85 тис. прим. Тиктор видавав усе, що було гарне і корисне для української справи. Видавалися також серії листівок і навіть поштових марок.

Напередодні Другої світової війни Іван Тиктор реорганізовує своє видавництво в концерн «Українська Преса». Це було великою славою і перемогою українського національного і видавничого життя в Західній Україні. У вересні 1939 р. вийшло останнє число щоденника «Новий Час». Тоді ж видавництво і припинило свою діяльність.

Після встановлення більшовицької влади І. Тиктор змушений був залишити Україну. Перебуваючи за кордоном, він продовжує свою видавничу діяльність.

УДК: 796. 612.037

А. Теплий, доц., А. Галіздра, доц.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І ЗДОРОВИЙ СПОСІБ ЖИТТЯ СТУДЕНТІВ ТНТУ

А. Teplyy, A. Galizdra

PHYSICAL CULTURE AND HEALTHY LIFE STUDENT TNTU

Міжгалузева комплексна програма «Здоров'я нації» спрямована на задоволення потреб населення в охороні його здоров'я, передбачає збільшення та відновлення резервів здоров'я через формування науково обгрунтованої системи здорового способу життя. Особливо це стосується молодого покоління як майбутнього нашої держави.

Сучасна освіта України створює сприятливі умови для розвитку особистості, задоволення її освітніх потреб та інтересів. У зв'язку з цим успішне засвоєння вимог системи виховання здорового способу життя залежить не лише від бажання й здібностей людей, а й від стану їх здоров'я.

Аналіз публікацій показав, що здоровий спосіб життя кожної людини повинен бути спрямований насамперед на зміцнення і відновлення здоров'я, первинну профілактику захворювань, формування активного трудового довголіття.

За даними статистики в Україні приблизно 70% дорослого населення має низький та нижчий за середній рівні фізичного здоров'я. 22,6 % учнів загальноосвітніх шкіл України мають середній рівень фізичного здоров'я, 33,5 % - низький. І лише 6,7 % мають рівень фізичного здоров'я вище за середній і 0,8 % - високий.

Мета нашого дослідження довести, що фізична культура є невід'ємною складовою процесу виховання здорового способу життя у студентів, що, в свою чергу сприятиме підвищенню працездатності, зміцненню та збереженню здоров'я, адаптації організму до різних суспільних ситуацій.

Механізм виховання здорового способу життя у студентів повинен складатися з використанням певних підходів: індивідуально-особистісний підхід, створення атмосфери співпраці, співтворчості і взаємонавчання; орієнтації на самовиховання, здійснення навчально-виховного процесу на засадах інтегрованого підходу на всіх етапах процесу виховання, форм навчання: ранкової гімнастики, спортивних годин, секцій, туризму, спортивних заходів, змагань.

Водночас, використання фізичних вправ з предметами і без предметів, гімнастичних та силових, легкоатлетичних та ігрових допоможе з найменшою затратою часу ефективно виховувати здоровий спосіб життя у студентів.

Як показали результати анкетування студентів, було виділено три групи студентів за рівнем засвоєння знань та умінь виховування здорового способу життя.

Першу групу 24% становили студенти з високим рівнем знань щодо виховання здорового способу життя. До другої, найчисленнішої групи 41% — середній рівень знань, відносились студенти, які хочуть щоб їм підказували шляхи виховання здорового способу життя. До третьої групи 35% — низький рівень знань, належать молоді люди, які не навчилися використовувати засоби фізичної культури для виховання здорового способу життя.

Результати дослідження показують, що у більшості студентів знання та уміння виховувати здоровий спосіб життя сформовані недостатньо.

Використання педагогічного механізму виховання здорового способу життя у студентів є інструментом фізичної культури для вирішення певної педагогічної проблеми.

УДК 796, 376

В. Третяк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ НА ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК СТУДЕНТІВ

V. Tretjak

INFLUENCE MOTOR AKTIVITY ON PHYSICAL DEVELOPMENT OF STUDENTS

Успішне вирішення завдань соціально-економічного розвитку України потребує від кожної людини не тільки високої професійної підготовки, але й належного рівня культури, зокрема, фізичної. Важливо, щоб кожний член суспільства правильно ставився до свого здоров'я, фізичних рис і здібностей, розумів їх значення, відчував і реалізовував внутрішню потребу у фізичній і духовній досконалості. Розв'язання цих завдань можливе лише за умови цілеспрямованого, комплексного вирішення завдань з фізичного виховання особистості.

Загальновідомо, що фізичний розвиток студентів сповільнюється недостатньою руховою діяльністю. Режим малорухливості ослаблює організм та опірність різним захворюванням, знижує здатність до якісного виконання фізичних вправ.

За даними спостережень за руховою активністю студентів, зафіксованою за допомогою крокоміра, всіх обстежуваних можна розділити на три групи.

Першу групу складають студенти з нормальною руховою активністю, яка відповідає біологічній потребі організму у русі. Їх рухова активність впродовж дня коливається від 8 до 12 тисяч кроків щоденно.

Другу групу складає малорухлива молодь. Вони у вільний час більше стоять, сидять, грають у малорухливі, настільні ігри. У них спостерігається недостатній розвиток рухових функцій, знижена моторика, а це, в свою чергу, негативно впливає на їх психічний розвиток. Крім того, більше 70% малорухливих студентів страждають від зайвої ваги, що негативно впливає на функціонування їх серцево-судинної та дихальної систем.

До третьої групи віднесені студенти з підвищеною руховою активністю, так звані "моторні" індивіди. Ці студенти непосидючі, не вміють зосередити увагу на тривалий час, не доводять справу до кінця. Окрім того вони фізично перевтомлюються, що негативно впливає на їх розумову працездатність і в цілому на стан здоров'я.

Щоденні заняття фізичною культурою, ранкова гімнастика на свіжому повітрі, комплексне використання природних факторів – повітря, сонця і води для загартування, дають змогу досягти хороших результатів у фізичному розвитку та зміцненні здоров'я молоді.

На основі сказаного вище можна узагальнити: продумана система виховних впливів на студентів сприяє успішній підготовці їх до навчання як розумово, так і фізично. Тому для того, щоб досягти оптимального рівня фізичного розвитку, фізичної підготовленості та стабільного стану здоров'я молоді, необхідно використовувати доступні чинники, які цьому сприятимуть. Окрім природних факторів, фізичних вправ, важливим є раціональне харчування та повноцінний сон.

Вивчення досліджуваної проблеми переконує, що фізичне виховання молодого покоління було і залишається актуальним напрямком наукових досліджень, пошуків, узагальнень. Очевидним стає те, що в умовах розбудови національної системи освіти та культури, відродження духовного потенціалу нації неможливе без вирішення проблеми всебічного розвитку особистості загалом і вдосконалення фізичного виховання студентів зокрема.

УДК 316.6

О. Туревич

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

ПРО ДОСВІД ПРОЯВУ АГРЕСИВНОЇ ПОВЕДІНКИ ОСОБИ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ

O.Turevych

ABOUT THE EXPERIENCE OF ADOLESCENT'S AGGRESSIVE BEHAVIOUR EXPRESSION

Агресивна реакція особи юнацького віку у відповідній психоемоційній ситуації спілкування може проявлятися як одноактна дія. У такому випадку визначити ступінь цієї реакції та встановити її тривалість в часі і на підставі цього характеризувати її носія як агресивну особу неможливо. На нашу думку в основі критерію розмежування агресивної особи від не-агресивної доцільно використовувати поняття «досвід».

В психологічному дослідженні поняття досвіду дозволяє визначити періодичність проявів вербальної чи фізичної агресії, її тривалість в часі, стереотипність агресивної дії і т.п. На підставі розгляду таких ознак агресивної реакції та прийняття до уваги цих результатів при формуванні рішення можливе об'єктивне визначення типу соціальної поведінки юнака чи дівчини як агресивний, або навпаки миролюбивий.

Приймаючи участь в житті тої, чи іншої соціальної групи, знаходячись під впливом відповідних групових норм поведінки та їх модифікаціями в конкретних життєвих ситуаціях особа даної вікової категорії набуває відповідних навичок поведінки. Такий процес формування і надалі прояву вже наявних способів поведінки перетворює життя у накопичення та збагачення конкретного досвіду психоемоційної чи фізичної реакції конкретної особи. Оскільки індивідуальна (чи групова) агресивна активність особи засвідчується реалізацією регульованих навичок та вмінь, то в цьому проявляється її досвід агресивної поведінки. Причому мова йде не про стан афективної дії, а про усвідомлену, цілеспрямовану, тобто регульовану ситуацію досвіду прояву девіантної поведінки.

Прийнявши до уваги міркування Осницького О.К. щодо структури регуляторного компонента досвіду і виділення його в самостійний об'єкт психологічного дослідження [1]. Ми можемо зауважити, що досвід агресивної поведінки структурований такими компонентами: ціннісний досвід, пізнавальний досвід як постійне осмислення вчинків (своїх та чужих), операційний, технологічний досвід по втіленню своїх практичних навичок в дії. Зазначаємо також, що названий автор до основних компонентів регуляторного досвіду також відносить і досвід співробітництва, завдяки якому досягається «несумарний» ефект об'єднання зусиль декількох осіб по реалізації поставленої мети поведінки [1]. Однак, даний компонент ми не схильні включати до досвіду агресивної поведінки особи юнацького віку.

1. Осницкий А.К. Регуляторный опыт, субъектная активность и самостоятельность человека. Часть 1. [электронный ресурс] //Психологические исследования: Электронн. науч. журн. 2009№ 5(7).

УДК 811.161

С. Федак, канд. філол. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**«НАРОДОВЪЩАНІЄ» – ПОЧАЇВСЬКА ПАМ'ЯТКА УКРАЇНСЬКОЇ
ЛІТЕРАТУРНОЇ МОВИ XVIII СТ.**

S. Fedak

**«НАРОДОВЪЩАНІЄ» - POCHAIIV MEMORIAL OF THE 18-th CENTURY
UKRAINIAN LITERARY LANGUAGE**

Серед українськомовних книг, надрукованих у Почаївському монастирі наприкінці XVIII століття, важливе місце посідає катихистичний збірник «Народовъщаніє, или Слово къ народу католическому». Іван Франко у праці «Нарис історії українсько-руської літератури до 1890 р.» надає книзі особливого значення. За важливістю для розвитку української літературної мови він прирівнює це видання до почаївського «Богогласника». «Народовъщаніє» вперше було видане 1756 р. і передруковане в 1765 р. Книга вийшла за наказом тодішнього єпископа луцького та острозького Сильвестра Лубенецького-Рудницького. За традицією, яка існувала в тогочасному книгодрукуванні, пам'ятку відкриває присвята єпископові та дві передмови. У присвяті повідомляється: «Книжница сія простымъ свойственнымъ си діалектомъ рускимъ сложенна, ниже риторскимъ художествомъ суци оукрашенна». Окрім звичних настанов про способи навчання парафіян, у передмові до священників наголошено на необхідності проповідування зрозумілою, тобто народною мовою: «каждо хрїстіанскаго Проповѣдника оурядъ есть, и повинность, не хитрословїи риторскими вѣщати, но простою бесѣдою о повинностяхъ хрїстіанскихъ, о воли, и заповѣдехъ Божїихъ, простыхъ людей поучати».

«Народовъщаніє» – двомовний збірник, у якому паралельно з народною мовою викладу повчань вживається церковнослов'янська. Зміст кожної науки ілюструють приклади зі Святого Письма, житій українських і чужоземних, переважно римсько-католицьких, святих, оповідання з «Києво-Печерського патерика». Незважаючи на те, що в пам'ятці кожна оповідь супроводжується покликаннями на літературні джерела, з яких взято приклади до повчань, думки науковців про їх походження – розбіжні. І. Франко, приміром, стверджує: «Оповідання і легенди взяті почасти з давніших прологів, а переважно із збірки західно-європейських легенд, по-латинськи «speculum exemplorum», відомої у нас у перекладі ще з XVI ст. під заголовком «Великое зеркало». Дослідник давньої української літератури М. Возняк додає, що серед 270 прикладів збірника окрім легенд із західної літератури є оповіді з Несторового «Літопису», «Києво-Печерського патерика», «Прологу».

Запитання та відповіді, а також «пожитки» – короткі висновки в кінці кожного розділу викладено народнорозмовною мовою. Підтвердженням того, що для написання книжки вживано розмовної мови того часу, є обидві передмови до видання, в яких наголошується, що книжка укладена «оуразумителнимъ языкомъ, языку ихъ (парохїян – С.Ф.) подобящимся, ... да оудобнѣ будетъ от нея свойственнымъ простимъ языкомъ простѣйшїй народъ поучати».

Легенди до кожної науки автори збірника подають здебільшого такою ж мовою, як у першоджерелах – церковнослов'янською. Щоправда, приклади з іноземних книг перекладені з більшим нашаруванням живомовних елементів. З цього приводу І. Франко зауважив: «Народовъщаніє» являє приклад ... доволі кумедного дуалізму мовного: часть катихистична в нїм зложена доволі чистою народною мовою, а легенди і приміри – церковщиною» Саме у цитатах із першоджерел живомовні елементи фонетики та морфології можна розглянути на доволі багатому та різноманітному лексичному матеріалі.

УДК: 796. 863.084

О. Федчишин, З. Кульчицький, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ У СТУДЕНТІВ ТА ЙОГО СКЛАДОВІ

O. Fedchishin, Z. Kulthickiy

PROMOTING HEALTHY LIFESTYLES AMONG STUDENTS AND ITS COMPONENTS

Проблему формування здорового способу життя досить ретельно висвітлюють у багатьох соціально-філософських, педагогічних, соціологічних, медичних працях.

Особливої актуалізації ця проблематика набула у другій половині ХХ століття. Все у людській діяльності, що стосується збереження і зміцнення здоров'я, все, що сприяє виконанню людиною своїх людських функцій через діяльність з оздоровлення умов життя – праці, відпочинку, побуту – є здоровим способом життя (ЗСЖ).

Складові ЗСЖ містять різноманітні елементи, які охоплюють усі сфери здоров'я – фізичну, психічну, соціальну та духовну. Всі ці складові невід'ємні одна від одної, вони тісно взаємопов'язані і саме разом, у своїй сукупності визначають стан здоров'я людини.

До сфери фізичного здоров'я включають такі чинники, як індивідуальні особливості анатомічної будови тіла, перебігу фізіологічних функцій організму в різних умовах спокою, руху, довкілля, генетичної спадщини, рівня фізичного розвитку органів і систем організму. Безумовно, що важливою складовою ЗСЖ є рухова активність – фізична культура і спорт, використання засобів різноманітних систем оздоровлення, спрямованих на підвищення рівня фізичного розвитку, його підтримку, відновлення сил після фізичних і психічних навантажень.

У сучасних умовах суцільної автоматизації та комп'ютеризації виробництва, коли обсяг фізичного навантаження під час професійної діяльності різко зменшується, ці питання набувають особливої важливості. Проте не менш вагомими складовими ЗСЖ є й інші чинники, такі як харчування (у тому числі споживання якісної питної води, необхідної кількості вітамінів, мікроелементів, протеїнів, жирів, вуглеводів), побут (якість житла, умови для пасивного і активного відпочинку), умови праці.

Необхідно також зауважити, що на формування ЗСЖ впливає сфера психічного здоров'я, яка охоплює індивідуальні особливості психічних процесів і властивостей людини, наприклад збудженість, емоційність, чутливість. Психічне життя індивіда складається з потреб, інтересів, мотивів, стимулів, установок, цілей, уявлень, почуттів тощо. Разом з тим стан здоров'я індивіда обумовлює також духовне здоров'я, яке залежить від духовного світу особистості, зокрема складових духовної культури людства – освіти, науки, мистецтва, релігії, моралі, етики.

Соціальні чинники і складові створюють відчуття соціальної захищеності (або незахищеності), що суттєво позначається на здоров'ї молоді, оскільки вони тісно пов'язані з економічними чинниками, стосунками індивіда із сім'єю, організаціями, з якими створюються соціальні зв'язки, – праця, відпочинок, побут, соціальний захист, охорона здоров'я тощо. На ЗСЖ впливають також вагомість різниці у прибутках різних соціальних прошарків суспільства, рівень матеріального виробництва, технологій.

Висновок. У реальному житті всі чотири складових – соціальна, духовна, фізична, психічна діють одночасно, тому їхній інтегрований вплив визначає стан здоров'я людини як цілісного складного феномена і формує його спосіб життя.

ЗМІСТ

Секція: МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА МЕХАНІКА	4
Ю. Гладьо, канд. техн. наук, доцент, О. Дуда	4
МЕТОД ЕКСТРЕМАЛЬНОГО НАВЕДЕННЯ ДЛЯ АНТЕННИХ СИСТЕМ	4
І. Лучейко, канд. техн. наук, доцент	5
АНАЛОГІЯ МІЖ МАТЕМАТИЧНИМИ МОДЕЛЯМИ ПРОТОЧНОГО РЕАКТОРА ЗМІШУВАННЯ, КОРИГУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ТА ВИМІРЮВАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА В ДИНАМІЧНИХ РЕЖИМАХ	5
І. Лучейко, канд. техн. наук, доцент, Р. Коцюрко, В. Коваль, канд. техн. наук	7
НАКИП ЯК СУТТЄВИЙ ФАКТОР ЗНИЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОНДЕНСАТОРІВ: ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	7
М. Михайлишин, канд. фіз.-мат. наук, професор; О. Король; О. Шаблій, докт. фіз.-мат. наук, професор	8
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ФОРМИ	8
О. Муль	10
АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ АВТОКОЛИВАНЬ В ДЕЯКИХ СИСТЕМАХ ГЛИБОКОВОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ТРУБОПРОВІДІВ	10
О. Шкодзінський, І. Белякова, В. Медвідь В. Пісьціо,	11
ОПТИМІЗАЦІЯ ВЛАСНОЇ ФОРМИ КОЛИВАНЬ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА	11
О. Ясній, канд. техн. наук, доц., Ю. Пиндус, канд. техн. наук, доц., В. Ясній	12
РОЗРАХУНОК ПОПРАВКОВОЇ ФУНКЦІЇ КОЕФІЦІЄНТА ІНТЕНСИВНОСТІ НАПРУЖЕНЬ НА ФРОНТІ ПІВЕЛПТИЧНОЇ ТРИЩИНИ КОЛЕКТОРА ПАРОПЕРЕГРІВНИКА КОТЛА ТЕС	12
Секція: МАШИНОБУДУВАННЯ	14
І. Брошак, канд. техн. наук, доц., В. Шанайда, канд. техн. наук, доц.	14
НАПРЯМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ АКУМУЛЮЮЧОГО МОДУЛЯ ОБМЕЖУВАЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ	14

В. Васильків, канд. техн. наук, доц., О. Лясота, канд. техн. наук, доц.	16
ЗАТИСКНІ ПРИСТРОЇ З ГВИНТОВИМИРОБОЧИМИ ОРГАНАМИ.....	16
Ів. Гевко, В. Гудь, І. Кучвара, О. Катрич	17
НАВИВАННЯ СПРАЛЕЙ ПО ЗОВНІШНІЙ ПОВЕРХНІ.....	17
Ів. Гевко, Р. Лещук, В. Клендій	18
КЕРОВАНІ ЗАВАНТАЖУВАЧІ ТРАНСПОРТЕРІВ	18
О. Гурик, канд. техн. наук	19
ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАВИВАННЯ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК НА ОПРАВКУ	19
Л. Данильченко, канд. техн. наук, доц.	20
ОСОБЛИВОСТІ ТЕРМІЧНИХ РЕЖИМІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАГОТОВОК.....	20
Л. Данильченко, канд. техн. наук, доц., В. Паньків.....	22
ОСОБЛИВОСТІ МІЖКРИСТАЛІЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ЗАГОТОВОК В ПРОЦЕСАХ ЇХ ФОРМОУТВОРЕННЯ І ВИПРОБУВАННЯ	22
М. Дичковський, канд. техн. наук, доц.	24
АВТОМАТИЗОВАНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАВАНТАЖУВАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ З ПНЕВМАТИЧНИМ ВІБРАЦІЙНИМ ПРИВОДОМ ТА АСИМЕТРИЧНИМ ЦИКЛОМ КОЛИВАНЬ РОБОЧОГО ОРГАНА	24
А. Дячун, канд. техн. наук, Ю. Капаціла, канд. техн. наук., доц.	25
СПЕЦІАЛЬНІ ФОРМУВАЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОФІЛЬНИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК.....	25
В. Каретін.....	26
НЕЛІНІЙНІ КОЛИВАННЯ ІНЕРЦІЙНО-ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕДАЧ БЕЗ МЕХАНІЗМІВ ВІЛЬНОГО ХОДУ	26
Р. Комар, канд. техн. наук, доц.	27
ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗАПОБІЖНО- КОМПЕНСУЮЧОЇ МУФТИ	27
Д. Кондратюк, канд. техн. наук, В. Петренко	29
ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЕКСТРУДУВАННЯ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ	29

В. Крук, канд. техн. наук	30
КОНСТРУКЦІЯ РЕВЕРСИВНОГО РІЗЬБОНАРИЗНОГО ПАТРОНА	30
Р. Лотоцький	31
АПАРАТ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НАСІНЕВИХ СТРІЧОК.....	31
І. Луців докт. техн. наук, проф., В. Волошин, канд. техн. наук, доц., В. Буховець	32
КОМБІНОВАНА СИСТЕМА ЗАТИСКУ І БАГАТОЛЕЗВОЇ ОБРОБКИ АДАПТИВНОГО ТИПУ ТОНКОСТІННИХ ЗАГОТОВОК	32
І. Луців, докт. техн. наук., проф., В. Волошин, канд. техн. наук, доц., Р. Бица, аспірант	33
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГНУЧКОСТІ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ ШЛЯХОМ АДАПТАЦІЇ ЗАТИСКНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТОКАРНИХ ПАТРОНІВ ДО ПОВЕРХНІ ЗАТИСКУ	33
І. Луців, докт. техн. наук., професор, Д. Дячук, аспірант	34
ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ РІЗАННЯМ ПОЛІМЕРНО-КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ	34
О. Ляшук, канд. техн. наук, Р. Чвартацький, Ю. Тарасюк	37
КАНАТНИЙ СКРЕБКОВИЙ ТРАНСПОРТЕР ПОСІВНИХ МАТЕРІАЛІВ	37
Т. Навроцька	38
ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАМІРУ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ШНЕКІВ.....	38
А. Несхозієвський	39
АНАЛІЗ ВПЛИВУ СПОСОБІВ КРІПЛЕННЯ ДЕКЕЛЮ ОФСЕТНОГО ЦИЛІНДРУ АРКУШЕВИХ ТА РУЛОННИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН НА ПОКАЗНИКИ НАДІЙНОСТІ.....	39
М. Пилипець, М. Левкович	40
ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛ В ПРОЦЕСІ НЕПЕРЕРВНОГО НАВИВАННЯ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК	40
М. Пилипець докт. техн. наук., проф., І. Кучвара	41
ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАВИВАННЯ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК АКТИВНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ.....	41

М.Пилипець, В. Паньків	42
НАНОТЕХНОЛОГІЯ В ПРОЦЕСІ ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ.....	42
В. Пришляк канд. техн. наук.....	43
УСТАНОВКА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НАСІНЕВИХ СТРИЧОК	43
Ч. Пулька докт. техн. наук, проф., В. Гаврилюк, В. Сенчишин	44
АВТОМАТИЧНА ЛІНІЯ ДЛЯ ІНДУКЦІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ СТАЛЕВИХ ДИСКІВ	44
Ч. Пулька, докт. техн. наук, проф., В. Сенчишин, В. Гаврилюк, М. Шарик.....	46
ЗАСТОСУВАННЯ ВІБРАЦІЙ В ЗВАРЮВАННІ ТА СПОРІДНЕНИХ ПРОЦЕСАХ І ТЕХНОЛОГІЯХ.....	46
Л. Серілко, канд. техн. наук, доцент, Л. Рогатинська, Д. Серілко	48
ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЖИВИЛЬНИКІВ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ	48
Ю. Тарасюк.....	50
ПЕРЕСУВНИЙ ГВИНТОВИЙ ЗАВАНТАЖУВАЧ	50
М. Цепенюк, канд. техн. наук, доцент	51
АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРИВІДНОГО МЕХАНІЗМУ З СИНХРОННИМ ДВИГУНОМ	51
Р. Чвартацький, В. Дмитренко	52
УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ РОСЛИННИХ СТЕБЕЛ.....	52
Р. Чвартацький.....	54
УСТАНОВКА ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ І ЗМІШУВАННЯ КОРМІВ	54
Секція: ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ	55
Р. Вітрук, Д. Михалик, канд. техн. наук, доц.	55
МЕТЕОР – JAVASCRIPT ПЛАТФОРМА ДЛЯ РОЗРОБКИ WEB-ДОДАТКІВ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ	55

С. Грабас , М. Петрик докт. фіз.-мат. наук, професор	56
РОЗРОБКА ГЕОЛОКАЦІЙНОГО СЕРВІСУ ТА МОБІЛЬНОГО КЛІЄНТУ ДЛЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ANDROID ДЛЯ СОЦІАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ	56
В. Грицик докт. техн. наук, М. Троян, В. Яцишин, канд. техн. наук	57
МЕТОДИ І МОДЕЛІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ЯКОСТІ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ	57
О. Євчин, канд. техн. наук, доц., Я. Кінах Я.....	58
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕРЕЖЕВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ІР АДРЕСАМИ НА ОСНОВІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ТИПУ IPAM.....	58
З. Заверуха, Г. Осухівська, канд. техн. наук, доц.	59
ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ.....	59
І. Кордяк, Д. Михалик, канд. техн. наук	60
РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СТАНЦІЇ РОЗПОРЯДЧОЇ ДЛЯ ПОЇЗНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ НА БАЗІ ЕОМ	60
М. Крутих, А. Луцків, канд. техн. наук, доцент	61
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АЛГЕБРАЇЧНОГО КРИПТОАНАЛІЗУ СПРОЩЕНОГО АЛГОРИТМУ AES	61
М. Кубишин, Г. Осухівська, канд. техн. наук, доц.	62
ВИБІР МЕТОДИКИ ПРОЕКТУВАННЯ ПАСИВНИХ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ	62
Б. Орлов, Д. Михалик канд. техн. наук	63
АЛГОРИТМ ПРЕДИКТИВНОГО ВВОДУ ТА ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЯ В IOS- ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ГРАФІЧНИХ НАГАДУВАНЬ.....	63
Н. Подзигун, В. Яцишин.....	64
ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ СКБД ЗГІДНО СТАНДАРТУ ISO 9126	64
В. Радчук, Н. Шингера, канд. техн. наук	65
ОГЛЯД МЕТОДУ ОБФУСКАЦІЇ КОДУ, ЯК ПРОТИДІЯ ДИЗАСЕМБЛЮВАННЮ ...	65

Г. Химич, О. Колісник	67
ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЕЛІПТИЧНОСТІ ПОЛЯРИЗАТОРІВ НА ОСНОВІ КРУГЛИХ ХВИЛЕВОДІВ У ЧАСТОТНОМУ С - ДІАПАЗОНІ	67
Г. Химич, Ю. Умзар, канд. техн. наук.....	69
МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОСНОЇ ДІЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРОВІДНОСТІ РАДІОТЕХНІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ	69
А. Шералієв М. Уррамі.....	71
АВТОМАТИЗАЦІЯ ПАЛЬНИКА WEISHAURT RMS9 ВОДОНАГРІВНОГО КОТЛА. 71	
В. Яцишин, канд. техн. наук, Р.Ладика, канд. фіз.-мат. наук, доц., А. Русин	73
ЗАДАЧІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....	73
Секція: МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА	74
В. Барановський, докт. техн. наук, доц.	74
ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНОЇ МОДЕЛІ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ	74
А. Довбуш, Т. Довбуш	76
МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ РАМИ ПРТ-10.....	76
С. Залуцький	78
СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ПОШКОДЖЕННЯ СИПКИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАТЕРІАЛІВ	78
А. Матвіїшин, В. Олексюк	80
АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРУЮЧИХ ПРИСТРОЇВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ	80
М. Паньків, канд. техн. наук, доц.	81
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ КОМБІНОВАНОГО ОЧИСНИКА ВОРОХУ КОРЕНЕПЛОДІВ	81
Т. Рибак, докт. техн. наук, проф., М. Бабій, А. Бабій, канд. техн. наук, доц.....	84
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИВОДУ КОСАРКИ.....	84

Т. Рибак, докт. техн. наук, проф., В. Миць	86
ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН В УМОВАХ АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩ	86
Н. Рубінець, Н. Хомик, канд.техн.наук, доц.	87
УДОСКОНАЛЕННЯ ПРУТКОВОГО ТРАНСПОРТЕРА КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ.....	87
М. Сташків, канд.техн. наук, доц., Т. Рибак, докт.техн.наук, проф., І. Бортник	89
АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК КРАПЕЛЬ ПРИ ХІМІЧНОМУ ЗАХИСТІ РОСЛИН.....	89
О. Ферендюк	91
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ВИПРОБУВАНЬ ФРЕЗЕРНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ	91
І. Шуст, Н. Хомик, канд. техн. наук, доц.	93
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КУЛЬТИВАТОРА КОР-4,2 ДЛЯ МІЖРЯДНОГО ОБРОБІТКУ КАРТОПЛІ	93
Секція: ІМОВІРНІСНІ МОДЕЛІ БІОФІЗИЧНИХ СИГНАЛІВ І ПОЛІВ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ І ЗАСОБИ ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЇ, ПРИЛАДОБУДУВАННЯ	95
І. Зелінський, канд. фіз.-мат. наук, доцент, М. Яворська, канд. техн. наук, доц.	95
СПОСІБ ФОТОРЕЄСТРАЦІЇ ОПТИЧНИХ МАРОК	95
М. Паламар докт. техн. наук, доц., П. Мальований	97
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАННЯ НАХИЛУ ПОВОРОТНОЇ ПЛАТФОРМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТВЕРДОТІЛЬНИХ АКСЕЛЕРОМЕТРІВ.....	97
П. Василюк канд. техн. наук, доц.	99
ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ ЛЮДИНИ І ЕЛЕКТРОТЕРАПІЯ	99
Л. Дедів, канд. техн. наук, В. Дозорський, канд. техн. наук	100
МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ ПРОЯВІВ ШЕМІЧНОЇ ХВОРОБИ СЕРЦЯ ДЛЯ МЕДИЧНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ СТАНУ ПАЦІЄНТА.....	100

Ю. Паляниця, В. Гевко канд. мат. наук, доц., В. Дозорський канд. техн. наук	102
ВИБІР СТАТИСТИЧНО ОДНОРІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ФОНОКАРДІОСИГНАЛУ СИНФАЗНИМ МЕТОДОМ В СПОРТИВНІЙ МЕДИЦИНІ	102
М.Свередюк	104
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБОК СПЕКТРАЛЬНИХ ДАНИХ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ	104
Л. Хвостівська, М.Хвостівський, канд. техн. наук, доц.	105
СИНТЕЗ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕЄСТРАЦІЇ ТА ОБРОБКИ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛУ	105
Г. Цуприк	107
ВЕРИФІКАЦІЯ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТУ АКТИВНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ БІООб'єкту	107
Д. Щербина, Є. Яворська канд. техн. наук, доц.	109
АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРАХУНКУ ТА ВВЕДЕННЯ ІНСУЛІНУ В СИСТЕМАХ ТРИВАЛОГО МОНИТОРИНГУ РІВНЯ ГЛЮКОЗИ	109
Секція: МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО, МІЦНІСТЬ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ, БУДІВНИЦТВО	111
В. Карташов, канд. техн. наук, А. Микитишин, канд. техн. наук, доц., К. Мороз, канд. техн. наук	111
ЗАСТОСУВАННЯ ЕПОКСИКОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ МОДИФІКОВАНИХ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ В ЯКОСТІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ	111
В. Каспрук, канд. техн. наук, доцент.....	112
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО АПАРАТА З ЗУСТРІЧНИМИ ЗАКРУЧЕНИМИ ПОТОКАМИ В ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ... ..	112
Я. Ковальчук, канд. техн. наук, доц., Н. Шингера, канд. техн. наук, О. Качка.....	113
МОДЕЛЮВАННЯ ВТОМНОЇ ПОШКОДЖУВАНOSTІ	113
ВУЗЛІВ ПІДКРОКВЯНОЇ ФЕРМИ.....	113
М. Підгурський, докт. техн. наук, професор, Алі Махмуд Алі, магістр.....	114
ТЕНДЕНЦІЇ РОЗРОБКИ ТРУБНИХ СТАЛЕЙ ТА СПОСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЦНОСТІ ЇХ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ.....	114

М. Підгурський, докт. техн. наук, професор, В. Слободян, магістр	115
ПОРІВНЯЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТАЛЕВИХ БАЛОК З ОВАЛЬНОЮ ПЕРФОРАЦІЄЮ СТІНОК	115
М. Підгурський, докт. техн. наук, професор, І. Стасюк, магістр	116
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ВЕЛИКОПРОЛЬОТНИХ АРКОВИХ ФЕРМ	116
С.І. Федак канд. техн. наук, доцент	118
ОПИС ДОВГОТРИВАЛОЇ ПОВЗУЧОСТІ СТАЛЕЙ.....	118
Р. Гарматюк ¹ , канд. техн. наук, П. Стухляк ² докт. техн. наук, І. Чихіра ² канд. техн. наук, В. Бадишук ² канд. техн. наук.....	119
ДОСЛІДЖЕННЯ АДГЕЗІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД КІЛЬКОСТІ ТА ВИДУ ПЛАСТИФІКАТОРА	119
І. Ярема канд. техн. наук, Ю. Наконечний, П. Колибаб'юк, А. Матвійчук канд. техн. наук, Д. Дячук.....	123
СТРУЖКОУТВОРЕННЯ І СИЛОВІ ФАКТОРИ ПРИ ОБРОБЦІ ПЛАСТМАС РІЗАННЯМ	123
П. Ясній, докт. техн. наук, професор, І. Підгурський, аспірант	124
ДОСЛІДЖЕННЯ КІН ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОЇ ПІВЕЛІПТИЧНОЇ ТРІЩИНИ В ЗОНІ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ КОНЦЕНТРАТОРІВ НАПРУЖЕНЬ МЕТОДОМ СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ.....	124
Секція: ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА СВІЛОТЕХНІКА, ЕЛЕКТРОНІКА.....	126
В. Андрійчук, докт. техн. наук, проф., Л. Костик, канд. техн. наук, Я. Осадца, канд. техн. наук	126
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ФОТОЦИФРОВОЇ РЕЄСТРУЮЧОЇ СИСТЕМИ СПЕКТРОГРАФА ИСП-51	126
І. Белякова, канд. техн. наук, В. Андрійчук, докт. техн. наук, проф., В. Медвідь, канд. техн. наук, доц.	128
ЕЛЕКТРОННІ ПУСКОРЕГУЛЮЮЧІ АПАРАТИ З СЕГНЕТОЕЛЕКТРИЧНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ.....	128
І. Белякова, В.Пісьціо, В.Медвідь.....	130
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СТРУМУ І НАПРУГИ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП НА ВИСОКИХ ЧАСТОТАХ.....	130

М. Гнатович, асистент	131
ЕНЕРГООЩАДНІ ОПРОМІНЮВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ ТЕПЛИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА.....	131
В. Закордонець, канд. фіз.-мат. наук, доц.	133
ВПЛИВ ТЕПЛА ДЖОУЛЯ НА ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ СВІТЛОДІОДІВ	133
М. Зінь, канд. техн. наук, доц., Ю.Б. Підгайний	134
ОСОБЛИВОСТІ СПОРУДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МІКРО- ТА МІНІГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ З ТРУБНИМИ ГІДРОТУРБИНАМИ.....	134
В.П. Коваль, канд. техн. наук , П. Пекар, Р. Коцюрко	136
ДИНАМІЧНЕ СВІТЛОДІОДНЕ ОСВІТЛЕННЯ КОРИДОРУ КАФЕДРИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	136
К.М. Козак.....	138
ДИНАМІКА ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ ПУЛЬСАЦІЙ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ В ПРИМІЩЕННІ	138
Л. Костик, канд. техн. наук, Я. Осадца, канд. техн. наук, С. Поталіцин	140
СВІЛОТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ ПРИ ПРЯМІЙ ЗАМІНІ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА.....	140
М. Липовецький, аспірант	142
ШІМ РЕГУЛЮВАННЯ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА	142
А. Лупенко, докт. техн. наук, Лацік І.	143
РЕЗОНАНСНИЙ ІНВЕРТОР ЯК ДЖЕРЕЛО СТАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ.....	143
А. Лупенко, докт. техн. наук, доц., Л. Мовчан, канд. техн. наук, доц., Сисак І., канд. техн. наук	144
КОМПАКТНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИХІДНОГО КАСКАДУ ЕЛЕКТРОННОГО ПУСКОРЕГУЛЮВАЛЬНОГО АПАРАТА У ЧАСТОТНІЙ ОБЛАСТІ	144

Л. Мовчан, С. Мовчан.....	146
ВИЗНАЧЕННЯ ОБЛАСТІ СТІЙКОСТІ МЕТОДОМ D-РОЗБИТТЯ В ПРОСТОРИ ПАРАМЕТРІВ, ЯКІ НЕЛІНІЙНО ВХОДЯТЬ В КОЕФІЦІЄНТИ ХАРАКТЕРИСТИЧНОГО РІВНЯННЯ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ.....	146
М. Наконечний, асистент	148
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ НА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ІНДУКТИВНОГО ЕЛЕМЕНТА.....	148
С. Поталіцин, М. Липовецький.....	150
РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ З ЗАДАНИМИ ГЕОМЕТРИЧНИМИ РОЗМІРАМИ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА ..	150
Ю. Романюк, канд. техн. наук, доц., О. Соломчак, канд. техн. наук, доц.	152
ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ ШЛЯХОМ ПІДТРИМАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ НАПРУГИ ЖИВИЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ..	152
М. Г. Тарасенко, докт. техн. наук, доц.	154
ГРАНИЧНО МОЖЛИВІ СВІТЛОВІ ВІДДАЧІ СВІТЛОДІОДІВ БІЛОГО СВІТЛА	154
Секція: МАТЕМАТИКА.....	156
Габрусєва, Г. Габрусєв, канд. фіз.-мат. наук, доц.	156
МЕТОДИКА ОБЧИСЛЕННЯ НЕВЛАСНИХ ІНТЕГРАЛІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ КОНТАКТНИХ ЗАДАЧ ТЕОРІЇ ПРУЖНОСТІ.....	156
О. Панчук, Б. Шелестовський, канд. фіз.-мат. наук, доцент.....	157
НАБЛИЖЕНЕ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПАРНИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ У ЗАДАЧІ ПРО ТИСК ШТАМПА НА ПІВПРОСТІР	157
Л. Романюк, канд. техн. наук, доцент	159
УЗАГАЛЬНЕННЯ МОДЕЛІ ТУРБУЛЕНТНОЇ В'ЯЗКОСТІ РІДИНИ НА ПРОСТОРОВИЙ ВИПАДОК.....	159
О. Самборська, кандидат фізико-математичних наук, доцент	160
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТА МЕХАНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КОМПОЗИТУ НА КРИТИЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ	160

Л. Фурсевич, канд. фіз.-мат. наук, доцент	161
ТЕПЛООБМІН ПРИ ЗАДАНІЙ ТЕМПЕРАТУРІ СЕРЕДОВИЩА	161
М.Я. Шелестовська, канд. техн. наук, доцент	162
РОЗВ'ЯЗОК СЕПАРАТНОЇ СИСТЕМИ МОДИФІКОВАНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ЛЕЖАНДРА І БЕССЕЛЯ	162
Секція: ФІЗИКА	163
Л. Дідух, докт. фіз.-мат. наук, професор.....	163
ПЕРЕХІД ДІЕЛЕКТРИК-МЕТАЛ В АНТИФЕРОМАГНЕТИКАХ ХАББАРД- АНДЕРСОНІВСЬКОГО ТИПУ: КВАЗІКЛАСИЧНЕ НАБЛИЖЕННЯ	163
Л. Дідух, докт. фіз.-мат. наук, професор.....	164
«ДІРКОВИЙ ФОРМАЛІЗМ» В МОДЕЛІ З ВНУТРІШНЬОЦЕНТРОВИМ ПРИТЯГАННЯМ ЕЛЕКТРОНІВ.....	164
О. Крамар, канд. фіз.-мат. наук, доц., Ю. Скоренький, канд. фіз.-мат. наук, доц., Ю. Довгоп'ятий	165
ПЕРЕХІД МЕТАЛ-ДІЕЛЕКТРИК У ДВОКРАТНО ОРБИТАЛЬНО ВИРОДЖЕНІЙ МОДЕЛІ У ВИПАДКУ ГУСТИНИ СТАНІВ З АСИМЕТРІЄЮ НА КРАЮ ЗОНИ	165
В. Кульчицький	167
ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ У СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВУЗІВ	167
Ю. Нікіфоров, канд. техн. наук, доц., Б. Ковалюк, канд. фіз.-мат. наук, доц.	168
ЕЛЕКТРЕТНИЙ ЕФЕКТ У ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНОВИХ ЗРАЗКАХ ПРИ ДІЇ ІМПУЛЬСУ МЕХАНІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ	168
Ю. Скоренький, канд. фіз.-мат. наук, доц., О. Крамар, канд. фіз.-мат. наук, доц.	169
ДО ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ	169
Секція: ХІМІЯ.ХІМІЧНА, БІОЛОГІЧНА ТА ХАРЧОВА ТЕХНОЛОГІЇ	171
В. Ониськів, О. Покотило	171
ВЛАСТИВОСТІ ТА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД НЕТРАДИЦІЙНИХ ОЛІЙ	171

В. Юкало, докт. біол. наук, проф., Л. Сторож, М. Штокало, Т. Шафранська, Н. Кушнірук	172
ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПАНКРЕАТИНУ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ КАЗОФОСФОПЕПТИДІВ	172
Н. Юськів; М. Кухтин, докт. вет. наук, професор	173
ВИКОРИСТАННЯ КОНСЕРВАНТІВ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ.....	173
Секція: ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ	174
В. Войтюк.....	174
ОСОБЛИВОСТІ ЗАМІШУВАННЯ ТІСТА У ТІСТОМІСИЛЬНИХ МАШИНАХ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ	174
В.Ворощук канд. техн. наук, М.Шинкарик канд. техн. наук, проф.	175
ПЕРЕВАГИ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ СИРКОВИХ МАС У РОТОРНО-ВИХРОВИХ ЕМУЛЬСОРАХ	175
Т. Вітенько, докт. техн. наук, професор, Н.Городиський	176
ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ І ГІДРОДИНАМІЧНОЇ КАВІТАЦІЇ В СИСТЕМАХ ТВЕРДЕ-ТІЛО РІДИНА В ПРОЦЕСАХ ЕКСТРАГУВАННЯ	176
О. Данилюк, канд. техн. наук, доц., І. Данилюк, І. Карпець, А. Вербіцький	178
СПОСОБИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА ЗГУЩЕНИХ МОЛОЧНИХ КОНСЕРВІВ	178
Т. Зарецька, Т.Вітенько докт. техн. наук, проф.....	180
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ АКТИВАЦІЇ ЕКСТРАГЕНТІВ МЕТОДОМ КАВІТАЦІЇ	180
Н. Зварич, канд. техн. наук, доцент, С. Линва, магістр	181
ПАРАМЕТРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СЕПАРУВАННЯ МОЛОКА	181
Н. Калим.....	182
ВИМОГИ ДО ПРЕСУВАННЯ СИРІВ	182

О. Кравець, М. Шинкарик, канд. техн. наук, доц.....	183
КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ ФІЛЬТРУВАННЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ САМООЧИСНОГО ФІЛЬТРУВАЛЬНОГО ЕЛЕМЕНТА	183
В. П. Куц, канд. техн. наук, доц., Д. Наворинський.....	184
ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАМІНИ БАТАРЕЙНИХ ЦИКЛОНІВ БЦШ ЦИКЛОНАМИ З ЖАЛЮЗІЙНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ НА ТЕРНОПІЛЬСЬКОМУ КХП	184
В. Куц, канд.техн.наук, доцент, Г. Паробок	186
РОЛЬ І МІСЦЕ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ З ЖАЛЮЗІЙНИМ ВІДВОДОМ ПОВІТРЯ В СУЧАСНИХ ОЧИСНИХ СИСТЕМАХ	186
О. Лясота, канд. тех. наук, доц., Н. Зварич	187
ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	187
О. Лясота канд. тех. наук, доц., Ю. Лозовський.....	188
АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА НА ВАЛЬЦЬОВИХ ВЕРСТАТАХ	188
О. Сагайдак	189
АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ФАСУВАННЯ ГАЗОВАНИХ НАПОЇВ	189
І. Стадник, А. Деркач	190
НАПРЯМОК РОЗВИТКУ НАГНІТАЛЬНИХ ВАЛКІВ	190
І. Стадник, В. Чук.....	191
ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ В ХЛІБОПЕКАРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	191
І. Стадник, М. Коневич.....	192
ШЛЯХИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ЗАМІШУВАННІ ТІСТА.....	192

Секція: МЕНЕДЖМЕНТ У ВИРОБНИЦТВІ ТА СОЦІАЛЬНІЙ СФЕРІ	193
Б. Андрушків, Н. Джинджириста	193
ВИЗНАЧАЛЬНІ ФАКТОРИ РОЗВИТКУ РИНКУ ПЛОДООВОЧЕКОНСЕРВНОЇ ПРОДУКЦІЇ УКРАЇНИ	193
Б. Андрушків, Т. Павлусик.....	195
БУРЯКОЦУКРОВА ГАЛУЗЬ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ СЕКТОР РОЗВИТКУ АПК В УКРАЇНІ.....	195
І. Вовк	197
ВИЗНАЧЕННЯ ЦІЛЕЙ РЕКЛАМНОЇ КАМПАНІЇ.....	197
Ю. Вовк, канд.техн. наук, доц.....	198
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ РЕСУРСОВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА	198
М. Галушак, канд. техн. наук, доцент, О. Галушак канд. економ. наук, доцент	200
ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ	200
О. Гарматюк, О. Данилишин.....	202
ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ ПЛОДООВОЧЕВОЇ КОНСЕРВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	202
О. Гарматюк, Н. Замойський.....	204
ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМ ТА ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ.....	204
О. Гарматюк, А. Свединський.....	206
ПЕРСПЕКТИВИ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ	206
М. Дідів, О. Владимир, канд. економ. наук	208
РОЗВИТОК СУБ'ЄКТІВ МАЛОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У СФЕРІ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	208

О. Іваноньків.....	209
ЧОМУ САМОМЕНЕДЖМЕНТ ВАЖЛИВИЙ ДЛЯ ЛІДЕРІВ.	209
Н. Кирич, докт. економ. наук, професор, О. Погайдак, канд. економ. наук,.....	211
ПОСИЛЕННЯ КОНКУРЕНТНОЇ ПОЗИЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА ЧЕРЕЗ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, РОБІТ ТА СФЕРИ ПОСЛУГ.	211
І. Котовська, канд. економ. наук.....	213
ВПЛИВ СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ НА СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА.....	213
Т. Кужда, канд. економ. наук, доцент	215
УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ В УМОВАХ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....	215
Т. Кужда, канд. економ. наук, доцент	217
УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ В УМОВАХ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....	217
Л. Малюта, канд. економ. наук, доцент; А. Лань.....	219
ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ДІЛОВОЮ АКТИВНІСТЮ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	219
Л. Малюта, канд. економ. наук, доцент	220
ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ.....	220
Л. Мельник, канд. економ. наук.....	222
ЕФЕКТИВНЕ ПІДПРИЄМСТВО ЯК КВІНТЕСЕНЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА.....	222
Г. Нагорняк, Р. Складар.....	223
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРАВОВОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ.....	223
І. Нагорняк	225
КАДРОВИЙ РЕСУРС ЯК ФАКТОР ЗМІЦНЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВІТЧИЗНЯНИХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ	225

О.Б.Погайдак, канд. економ. наук	227
ОСОБЛИВОСТІ ПІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ В УМОВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ АДАПТАЦІЇ СФЕРИ ПОСЛУГ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ЙОГО СТРАХУВАННЯ.....	227
І. Стойко, канд. техн. наук, доцент	229
ЕКОНОМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ: НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ І ПРАКТИКА	229
Н. Юрик, канд. економ. наук, доц.	230
ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ	230
Секція: ЕКОНОМІКА ТА ПІДПРИЄМНИЦТВО	232
Б. Андрушків, Н. Слободян	232
ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ МЕДИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	232
Л. Артеменко, канд. економ. наук, доцент	233
ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ІННОВАЦІЙНОЇ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ	233
Т. Василюшин.....	235
ДИНАМІКА ОБСЯГУ РЕАЛІЗОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ЗА ОСТАННІ ШІСТЬ РОКІВ.....	235
О. Дячун, канд. економ. наук, доцент	237
СУТНІСТЬ МАРКЕТИНГОВИХ РИЗИКІВ ТА ЗАВДАННЯ ЇХНЬОГО АНАЛІЗУ	237
М.Зяйлик, канд. економ. наук, доцент	239
МАРКЕТИНГ ПЕРЕДВИБОРЧИХ КАМПАНІЙ	239
У. Когут , канд. економ. наук, доц., Т. Борисова, канд. економ. наук, доц.	240
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯК ЧИННИК ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ	240
В. Кудлак канд. економ. наук, доц.	241
СТАНОВЛЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ	241
В. Левицький, канд. істор. наук, доц., Б. Сидяга, канд. економ. наук, доц.	243
СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ	243

Х. Лужняк, Г. Ціх, канд. економ. наук, доцент	245
СУТНІСТЬ ЕКОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ	245
І. Маркович, канд. економ. наук	247
ОСОБЛИВОСТІ МІЖНАРОДНОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ НА МАКРОРІВНІ	247
Л. Марушак, канд. економ. наук, доцент	248
УПРАВЛІНСЬКИЙ ОБЛІК ФОРМУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗАПАСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	248
О. Міщук	250
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ ПОНЯТТЯ «МОДА»	250
О. Панухник, докт. економ. наук, доцент	251
ОСВІТА, БІЗНЕС, ВЛАДА: КЛАСТЕРНИЙ ПІДХІД ДО КОМПЛЕКСНОГО ВИРШЕННЯ ПИТАНЬ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЄВРОПЕЙСЬКОГО РІВНЯ	251
Я. Панухник, асист.	253
АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ У МУНІЦИПАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ СИСТЕМІ.....	253
О. Руда канд. економ. наук.	255
АНАЛІЗ ФІНАНСОВО-АНАЛІТИЧНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ БІЗНЕС- ПРОЕКТІВ	255
С.Б. Семенюк, канд. економ. наук, доц.	256
Е-МАІЛ –МАРКЕТИНГ – НОВИЙ ІНСТРУМЕНТ МАРКЕТИНГОВОЇ ПОЛІТИКИ КОМПАНІЇ	256
Н. Синькевич, канд. економ. наук, доц.	258
ОСНОВНІ ФІНАНСОВІ ПОКАЗНИКИ СТАНУ МАШИНОБУДІВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ ЗА 2008-2013 РОКИ.....	258
І. Сівчук, канд. економ. наук.....	260
УКРАЇНА ТА МІЖНАРОДНІ ІНВЕСТИЦІЙНІ ПРОЦЕСИ: СУЧАСНИЙ АСПЕКТ..	260

Н. Слободян	261
УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ СОЦІОГУМАНІТАРНОЮ КОМПОНЕНТОЮ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАШИНОБУДВНОГО ПІДПРИЄМСТВА	261
О. Сороківська, канд. економ. наук, доц.	262
КРИТЕРІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ	262
І. В. Струтинська, канд. економ. наук.	264
ФОРУМ ІННОВАЦІЙНИХ СТАРТАП ІДЕЙ В ТЕРНОПІЛЬСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ	264
Н. С.Тимошик, канд. економ. наук	265
ЯКІСНІ АСПЕКТИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ.....	265
І.Б. Федішин, канд. економ. наук.....	266
АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ КРИЗИ.....	266
І.Г. Химич, канд. економ. наук	268
ПРО ВАЖЛИВІСТЬ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ	268
С. Є. Хрупович канд. економ. наук, доц., В. Ониськів	270
ОЦІНКА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА	270
Секція: ГУМАНІТАРНІ НАУКИ.....	272
О. Босюк, О. Федчишин.....	272
ОБСТЕЖЕННЯ ПОРУШЕНЬ ПОСТАВИ СТУДЕНТІВ, ВІДНЕСЕНИХ ДО СПЕЦІАЛЬНОЇ МЕДИЧНОЇ ГРУПИ	272
Н. Буняк, докт. психол. наук, професор.....	273
ВСТАНОВЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ САМОСВІДОМОСТІ ОСОБИСТОСТІ СТУДЕНТА	273
Н. Вальчак, В. Третяк.....	275
ОЗДОРОВЧИЙ І ПРОФІЛАКТИЧНИЙ ЕФЕКТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ	275

А. Галіздра, доц., Н.Вальчак	276
ІНДИВІДУАЛЬНІ СТИЛІ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ СТУДЕНТІВ	276
С. Джафарова.....	277
УКРАЇНОЗНАВЧІ ВЕКТОРИ ДОСЛІДЖЕНЬ ІВАНА ФРАНКА	277
М. Дутка	278
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ У НІМЕЧЧИНІ	278
І. Казмірчук, І. Салук, канд. пед. наук, доц.	280
ПРОФІЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМУ У СИЛОВИХ ВИДАХ СПОРТУ	280
А. Криськов канд. істор. наук, доц., В. Грузін	281
УРЯДОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ АКЦІОНЕРНИХ ПОТЕЧНИХ БАНКІВ В УМОВАХ КРИЗИ 1890-Х РР.	281
З. Кульчицький, доц., Я. Курко, канд. мед. наук, доц.	282
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ФІЗИЧНОГО І ЕСТЕТИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ.....	282
Я. Курко, канд. мед. наук, доц. О. Босюк	283
АДАПТАЦІЯ ПЛАВЦІВ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ	283
О. Луців	284
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ШВЕДСЬКИХ АТРИБУТИВНИХ СЛОВОСПОЛУЧЕНЬ	284
В. Луців, І. Казмірчук	285
ПЛАВАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ ВПЛИВІВ ПОГОДИ	285
Я. Надозірний, А. Теплий, доц.	286
ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ГРУП	286
Л. Назаревич	287
КОМУНІКАТИВНІ ЗАСАДИ ПРОФЕСІЙНОГО СПІЛКУВАННЯ	287

В. Ніконенко, канд. філософ. наук, проф.....	289
ЗАХІДНОЄВРОПЕЙСЬКА ПОЛІТИЧНА ДУМКА ДОБИ ПРОСВІТНИЦТВА	289
І. Періг, канд. психол. наук, доц.	291
ОСОБИСТІСНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЯК НАСЛІДОК ПЕРЕЖИВАННЯ ЖИТТЄВИХ КРИЗ	291
О.Б. Потіха, канд. істор. наук.....	293
КОНСОЛІДАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ В СЕРЕДОВИЩІ ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИХ ПОЛІТИЧНИХ ПАРТІЙ У ВИБОРЧІЙ КАМПАНІЇ 1930 РОКУ	293
І. Салук, канд. пед. наук, доц., В. Луців.....	295
ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ПОКРАЩЕННЯ РІВНЯ ПСИХОФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СТУДЕНТІВ	295
П. Сівчук	296
СОЦІАЛЬНІ КОНФЛІКТИ В УКРАЇНІ	296
М. Стухляк	298
ІВАН ТИКТОР – ВЕЛИКИЙ ВИДАВЕЦЬ	298
А. Теплий, доц., А. Галіздра, доц.....	299
ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І ЗДОРОВИЙ СПОСІБ ЖИТТЯ СТУДЕНТІВ ТНТУ	299
В. Третьяк.....	300
ВПЛИВ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ НА ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК СТУДЕНТІВ	300
О. Туревич.....	301
ПРО ДОСВІД ПРОЯВУ АГРЕСИВНОЇ ПОВЕДІНКИ ОСОБИ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ	301
С. Федак, канд. філол. наук, доц.....	302
«НАРОДОВЪЩАНІЄ» – ПОЧАЇВСЬКА ПАМ'ЯТКА УКРАЇНСЬКОЇ ЛІТЕРАТУРНОЇ МОВИ XVIII СТ.	302
О. Федчишин, З. Кульчицький, доц.	303
ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ У СТУДЕНТІВ ТА ЙОГО СКЛАДОВІ	303