



безупинного руху до успіху та досконалості

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА “НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР
ВИЩОЇ ТА ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ”
ГЛУХІВСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ С.А. КОВПАКА
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної
конференції

СУЧАСНІ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ
АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА:
ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

1 листопада 2019 року

Збірник статей і тез

Випуск 2

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Литвиненко А.В., кандидат сільськогосподарських наук – відповідальний редактор, директор Глухівського агротехнічного інституту імені С.А. Ковпака Сумського національного аграрного університету;

Макаєв В.І., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, заступник відповідального редактора, Глухівський агротехнічний інститут імені С.А. Ковпака СНАУ;

Жмайлов В.М., кандидат економічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи Сумського НАУ;

Хоменко М.П., кандидат педагогічних наук, заступник директора Державної установи «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти»;

Шейченко В.О., доктор технічних наук, старший науковий співробітник, Полтавська державна аграрна академія;

Логінов А.М., кандидат сільськогосподарських наук, Глухівський агротехнічний інститут імені С.А. Ковпака СНАУ;

Бондаренко С.В., кандидат педагогічних наук, Глухівський агротехнічний інститут імені С.А. Ковпака СНАУ;

Адреса редакційної колегії:

41400, м. Глухів, Сумська обл., вул. Терещенків, 36, Глухівський агротехнічний інститут імені С.А. Ковпака Сумського національного аграрного університету

E-mail: instityt@gati.snau.edu.ua, <http://gati.snau.edu.ua/>

У збірнику представлені матеріали щодо механізації та організації виробництва аграрної продукції; використання енергоефективних технологій в автоматизованих процесах агропромислового комплексу; проблем, перспектив та інновацій у підготовці фахівців для аграрного сектору.

Збірник розрахований на наукових співробітників, викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів, а також фахівців АПК.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ № 1. *Механізація та організація виробництва аграрної продукції*

Барабаш Г.І., Мікуліна М.О.

Залежність техніко-експлуатаційних показників орних агрегатів у складі обертових плугів від ширини захвата корпусу 10

Барабаш Г.І., Мікуліна М.О.

Технічне забезпечення технології збирання гречки прямим комбайнуванням 17

Василюк В.І., Ікальчик М.І., Хропост В.І.

Про підвищення якості обмолоту вороху при збиранні льону 20

Горох С.О.

Дослідження ринку біопалива в Україні 23

Дещенко О.О.,

Органічне агровиробництво: освіта та наука 36

Добранський С.С.

Підвищення зносостійкості робочих органів сільськогосподарських машин методом електроерозійної обробки 39

Литвиненко А.В.

Особливості вирощування яблук: від закладання саду до виробництва продукції 41

Логінов А.М.

Охорона ґрунтів і збереження родючості 44

Макаєв В.І.

Нетрадиційні напрямки у вирощуванні льону-довгунця та виробництва волокнистої продукції 50

Пазюк В.Р., Пазюк Г.В.

Сучасні технології переробки та зберігання гною 55

Рябченко П.О., Лук'яненко П.В. Дослідження процесу збирання насінневих конопель зернозбиральним комбайном NEW HOLLAND CE 9080	66
Сашньов С.В. Точне землеробство – землеробство майбутнього: можливості та перспективи	72
Тарасенко С.Є., Антипов Є.О. Розробка методики розрахунку струменю повітряного потоку в кабіні самохідної машини	80
Таценко О.В. Вплив способу основної обробки ґрунту на продуктивність гречки для умов Сумщини	88
Толмачов В.С. Застосування Arduino-подібних систем у визначенні фізико- механічних показників якості лляного волокна	91
Шейченко В.О., Шевчук В.В. Зерно кукурудзи – фактор зменшення енергетичної залежності України	99
Шишкіна К.І., Малинка Л.В., Дідур І.М. Роль біологічного методу у вирощуванні органічної продукції	108
СЕКЦІЯ № 2. Енергоефективні технології в автоматизованих процесах АПК	
Антипов Є.О. Оптичне дослідження температурних залежностей параметрів структурно-фазових перетворень парафінів та їх сумішей з наночастинками металів як новітніх теплоакуюлюючих матеріалів	112
Антипов Є.О. «Smart Stream» – нова технологія підвищення енергетичної ефективності систем опалення об'єктів АПК	115
Антипов Є.О., Міщенко А. В., Шеліманова О. В. «Green Campuses» – шлях до енергоефективності ЗВО України	119

Лук'яненко Ф.М. Зарубіжний досвід використання енергозберігаючих технологій у сільському господарстві	131
Маслов В.О. Енергоефективність агропромислового комплексу	139
Рясна О.В. Види втрат енергії	146
Савойський О.Ю. Обробка плодоовочевої сировини електрофізичними методами	150
Савойський О.Ю. Спосіб комбінованого сушіння біологічних об'єктів	153
Тарасенко С.Є. Енергозберігаючий екран як інструмент покращення мікроклімату в кабіні трактора	154
Тарасенко С.Є. Фотоелектричні перетворювачі в системах автономного енергозабезпечення об'єктів АПК	157
Тимошенко Г.А., Рясна О.В. Перерахунок обмотки статора на іншу напругу	159
Ткачов О.О. Запровадження системи ефективного комерційного обліку електроенергії на підприємствах АПК	163
Шаман А.В. Система енергетичного менеджменту як інструмент енергоефективності в Україні	172
Шворов С.А., Антипов Є.О. До питання інтенсифікації процесів анаеробного збродження у діючих реакторах біогазових установок в умовах помірно континентального клімату	183

Шельпяков В.Ю. ІОТ-підходи ефективної автоматизації системи мікроклімату теплиць	186
Ярошенко П.М. Про продуктивність широкозахватних агрегатів	196
СЕКЦІЯ № 3. Підготовка фахівців для аграрного сектору: проблеми, перспективи, інновації	
Андрійченко Н.Г. Професійна компетентність майбутніх фахівців	201
Базуріна О., Коренівська Л.В. Інноваційні методи навчання – як основа майбутнього успішного працевлаштування студентів економічних спеціальностей	204
Бірюк В.А., Бірюк О.М. Оптимізація продуктивності використання програмного комплексу AutoCAD в будівельному проектуванні	209
Бондаренко М.І., Бондаренко С.В. Шляхи формування у студентів готовності до саморозвитку та самореалізації	220
Бондаренко С. В. Педагогічні аспекти формування ключових компетентностей майбутніх фахівців-аграріїв	223
Гончарова Н.І. Формування іншомовної комунікативної компетентності на заняттях англійської мови за професійним спрямуванням	233
Горох Н.В., Гладушка О.Ф. Організація методичної роботи в закладі вищої освіти: сучасні підходи та бачення	237
Горох Т.М. English Language Teaching in Mechanical Engineering	241
Добранський С.С., Володіна А.С. Сучасний стан і перспективи розвитку аграрного сектору України	251

Крачок Ю.О. Використання сучасних технологій у галузі будівництва при викладанні спецдисциплін – складова професійної компетентності майбутнього фахівця	254
Лук'яненко Т.С., Кліндух І.В. Ділові ігри як метод професійної спрямованості при підготовці фахівців-аграріїв	257
Маринченко Н.А. Впровадження фінансової грамотності в Україні: сучасний стан і перспективи	261
Нестеренко В. В. Упровадження сучасних новітніх технологій навчання при викладанні дисциплін «Менеджмент» і «Маркетинг»	267
Рева С.В. Застосування інтерактивних технологій в освітньому процесі майбутніх агроінженерів шляхом вивчення дисципліни «Технічна механіка»	274
Рябцева Г.В. Мотивація як рушійна сила процесу оволодіння іноземною мовою студентами немовних вишів	285
Сліпушко О.О. Практична підготовка студентів як засіб підвищення мотивації майбутніх фахівців аграрного сектору	287
Смоляров Г.А. Сучасні інформаційні технології в освіті	290
Суровицька О.І. Дослідження ефективності використання smart-технологій при підготовці студентів Глухівського агротехнічного інституту імені С.А. Ковпака Сумського НАУ	292
Суровицький М.М. Системи відеоспостереження на підприємствах і в навчальних закладах: переваги та недоліки	297

Сухойваненко Ю.М., Сухойваненко Л.Ф. Інтеграція знань як необхідна складова підготовки майбутніх програмістів	302
Хлонь В.Г. Розвиток будівництва в сільському господарстві – основа підвищення конкурентоспроможності аграрної галузі	305
Хлонь І.В. Використання можливостей змішаного навчання в освітньому процесі	308
Хурсенко С.М. Проблеми підготовки конкурентоспроможних фахівців для аграрного сектору	316
Чалий В.І. Особливості та специфіка впровадження дуальної освіти в українських реаліях	319

СЕКЦІЯ № 1
*Механізація та організація виробництва
аграрної продукції*

**ЗАЛЕЖНІСТЬ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ
ОРНИХ АГРЕГАТІВ У СКЛАДІ ОБЕРТОВИХ ПЛУГІВ ВІД
ШИРИНИ ЗАХВАТА КОРПУСА**

Барабаш Г.І., к.т.н., старший науковий співробітник, доцент.

Мікуліна М.О., к.е.н, старший викладач
Сумський національний аграрний університет

Анотація: У запропонованій статті наведені методичні підходи стосовно визначення техніко-експлуатаційних показників роботи орних агрегатів у складі обертових плугів, що дає можливість об'єктивно оцінити їх роботу та зробити правильний вибір для інженерних розрахунків.

Ключові слова: машинний агрегат, оранка, оборотний плуг, швидкість, тягове зусилля, рівень використання трактора, продуктивність, витрата палива.

Плуги обертові з можливістю регулювання ширини захвату призначені для гладенької оранки на глибину до 30 см з питомим опором ґрунту до 90 кН/м^2 . Така оранка дозволяє забезпечити якісну роботу в майбутньому сівалок, машин з догляду за посівами, комбайнів тракторів та іншої техніки. Відмінною особливістю таких плугів є ступінчасте регулювання ширини захвату корпусів: 28,32,36,40 см.

Вихідні дані:

Розміри поля: площа – 200 га.; довжина – 2000 м; ширина – 1000 м.

Рельєф поля – рівний. Агрофон – стерня після зернових культур.

Склад агрегату: трактор ХТЗ – 150К – 09; плуг ПОН – 5;

Глибина оранки 25 см. Питомий опір ґрунту 45 кН/м^2

Варіанти І ІІ ІІІ ІV

Ширина захвату одного корпусу, см 28 32 36 40.

Послідовність і методика визначення техніко-експлуатаційних показників використання агрегату [1.2.3].

1. Діапазон оптимальної робочої швидкості плуга цієї марки згідно з технічною характеристикою знаходиться в межах $V_p = 4 \dots 8 \text{ км/год}$. Таку швидкість трактор може розвивати на першому діапазоні 4 передачі та на другому діапазоні на 1,2 передачах, теоретична

швидкість V_T на яких буде відповідно дорівнювати: 5,97; 7,0; 8,0 км/год. Фактична робоча швидкість визначається за формулою:

$$V_p = V_T \left(1 - \frac{\delta}{100} \right) \quad (1)$$

де δ – буксування рушіїв на вибраних передачах, %.

Для колісних тракторів можна прийняти $\delta = 12$ %.

Величина робочої швидкості на вибраних передачах буде відповідно дорівнювати: 5,3; 6,2; 7,0 км/год.

2. Загальний опір плуга R_a визначається за формулою:

$$R_a = kabn + G_{II} \left(f + \frac{i}{100} \right), \quad (2)$$

де k – питомий опір ґрунту при вибраній швидкості руху, кН/м²;

a – глибина оранки, м;

b – ширина захвату одного корпусу, м;

n – число корпусів плуга;

G_{II} – вага плуга, кН ;

f – коефіцієнт опору перекочування, $f = 0,07$;

i – величина схилу, %.(для розрахунків можна прийняти $i=3\%$)

При швидкості руху агрегату більше 1,4 м/с (5 км/год) коефіцієнт k буде збільшуватися. Тоді

$$k = k_0 \left[1 + \Delta k V_p^2 - 5^2 \right], \text{кН / м}^2 \quad (3)$$

де k_0 – питомий опір плуга при швидкості, до 5 км/год кН/м²;(вихідні дані)

Δk – поправочний коефіцієнт на швидкість, год²/км² :

– при оранці до 22см $\Delta k = 0,006$ год²/км²

– при оранці більше 22см $\Delta k = 0,007$ год²/км² .

Питомий опір на вибраних передачах відповідно буде дорівнювати: 46,0; 49,2; 52,6 кН/м².

Вага плуга, кН:

$$G_{II} = m_n \times g \times 10^{-3} \quad (4)$$

де m_n – маса плуга, кг. $m_n = 1150$ кг. $G_{II} = 11,3$ кН.

3. Загальний опір:

– при $b = 28$ см R_a відповідно дорівнюватиме: 17,2;18,3;19,5 кН;

– при $b = 32$ см R_a відповідно дорівнюватиме: 19,5;20,8;22,1 кН;

– при $b = 36$ см R_a відповідно дорівнюватиме: 21,8;23,2 ;24,8 кН;

– при $b = 40$ см R_a відповідно дорівнюватиме: 24,1; 25,7; 27,4 кН;
 4. Тягове зусилля згідно класу трактора на вибраних передачах не повинно перевищувати 30 кН. Тобто $P_e = 30$ кН.

5. Коефіцієнт завантаження трактора на вибраних передачах, η :

$$\eta = R_m / P_e \quad (5)$$

За показником η , значення якого наближається до оптимального, вибирається робоча передача трактора. Коефіцієнт завантаження трактора на вибраних передачах відповідно буде дорівнювати:

- при $b = 28$ см η відповідно дорівнюватиме: 0,57; 0,61; 0,65;
- при $b = 32$ см η відповідно дорівнюватиме: 0,65; 0,69; 0,74;
- при $b = 36$ см η відповідно дорівнюватиме: 0,73; 0,77; 0,83;
- при $b = 40$ см η відповідно дорівнюватиме: 0,80; 0,86; 0,91.

Для подальших розрахунків вибираємо швидкість руху на 2 передачі 2 діапазону, оскільки на двох інших передачах завантаженість трактора значно менша оптимальної. Тобто приймаємо $V_p = 7$ км/год. для всіх чотирьох варіантів.

6. Продуктивність агрегату за 1 годину основного часу, ω_o , га/год:

$$\omega_o = 0,1 \times B_p \times V_p, \quad (6)$$

де B_p – робоча ширина захвату, м.

$$B_p = b \times n \times \beta, \quad (7)$$

де β – коефіцієнт використання ширини захвату, $\beta = 1,05$.

Відповідно до варіантів B_p буде дорівнювати: 1,5; 1,7; 1,9; 2,1 м.

Продуктивність агрегату за 1 годину основного часу ω_o відповідно буде дорівнювати: 1,05; 1,19; 1,33; 1,47 га/год.

7. Продуктивність за 1 год. змінного часу, $\omega_{зм}$, га/год:

$$\omega_{зм} = \omega_o \times \tau, \quad (8)$$

де τ – коефіцієнт використання часу зміни.

$$\tau = \frac{T_p}{T_{зм}}, \quad (9)$$

де T_p – тривалість чистої роботи за зміну, год;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год. $T_{зм} = 7$ год.

8. Кількість циклів за зміну, $n_{ц}$:

$$n_{ц} = \frac{T_{3M} - \sum T_{НЦ}}{t_{ц}}, \quad (10)$$

де $\sum T_{нц}$ – сума позациклових простоїв агрегату за зміну, що включає підготовчо-заклучний час, час на виконання технічного і технологічного обслуговування, час переїздів до місця роботи, час на власні потреби, год; $\sum T_{нц} = 0,42$ год.

$t_{ц}$ – тривалість циклу, год.

$$t_{ц} = t_p + t_x, \quad (11)$$

де t_p – час чистої роботи за один цикл, год;

t_x – час виконання повороту за один цикл, год;

$$t_p = L_p / V_p, \quad (12)$$

де L_p – довжина робочого проходу за один цикл, км; $L_p = 2,0$ км.

Для всіх варіантів $t_p = 0,29$ год.

$$t_x = L_x / V_x \quad (13)$$

де L_x – довжина холостого повороту, км;

V_x – швидкість агрегату при виконанні повороту, км/год.

$V_x = 7$ км/год.

$$T_p = t_p * n_{ц} \quad (14)$$

Довжина холостого повороту:

$$L_x = 6,28 R_n \quad (15)$$

де R_n – радіус повороту трактора, м; $R_n = 6,5$ м.

Після підрахунків $L_x = 40,8$ м = 0,041 км. $t_x = 0,006$ год.

Тривалість циклу: $t_{ц} = 0,296$ год.

8. Кількість циклів за зміну, $n_{ц}$: $n_{ц} = 22,2$;

Тривалість чистої роботи за зміну: $T_p = 6,44$ год;

Тривалість холостих поворотів: $T_x = 0,13$ год;

Коефіцієнт використання часу зміни: $\tau = 0,92$;

9. Продуктивність за 1 год. змінного часу ω_{3M} відповідно буде дорівнювати: 0,97; 1,09; 1,22; 1,35 га/год.

10.Змінна продуктивність, W_{3M} , га:

$$W_{3M} = \omega_{3M} \times T_{3M} \quad (16)$$

Продуктивність за зміну відповідно буде дорівнювати: 6,8; 7,6; 8,5; 9,5 га.

11. Тривалість виконання роботи, t , змін:

$$t = \frac{F}{W_{3M}} \quad (17)$$

Відповідно буде дорівнювати: 29,4; 26,3; 23,5; 21,1 зміни

12. Потужність, що витрачається на рух машинного агрегату N_e , кВт:

$$N_e = G_m \times f \times V_p / 3,6 \times \eta_{mp} + R_m \times V_p / 3,6 \quad (18)$$

де G_m – вага трактора, кН. $G_t = 80,4$ кН.

η_{mp} – ККД трансмісії. $\eta_{mp} = 0,95$

Після підрахунків:

– при $b = 28$ см N_e відповідно дорівнюватиме: 48,3 кВт;

– при $b = 32$ см N_e відповідно дорівнюватиме: 53,4кВт;

– при $b = 36$ см N_e відповідно дорівнюватиме: 58,6кВт;

– при $b = 40$ см N_e відповідно дорівнюватиме: 63,7кВт.

13. Коефіцієнт завантаженості двигуна трактора, $\zeta_{\text{дв}}$:

$$\zeta_{\text{дв}} = N_e / N_{en} \quad (19)$$

де N_{en} – номінальна ефективна потужність двигуна, кВт; $N_{en} = 132$ кВт

Після підрахунків:

– при $b = 28$ см $\zeta_{\text{дв}}$ відповідно дорівнюватиме: 0,37;

– при $b = 32$ см $\zeta_{\text{дв}}$ відповідно дорівнюватиме: 0,40;

– при $b = 36$ см $\zeta_{\text{дв}}$ відповідно дорівнюватиме: 0,44;

– при $b = 40$ см $\zeta_{\text{дв}}$ відповідно дорівнюватиме: 0,48.

15. Витрата палива на одиницю роботи, $G_{га}$, кг/га:

$$G_{га} = \frac{G_p \times T_p + G_x \times T_x}{W_{3M}}, \quad (20)$$

де G_p , G_x – погодинні витрати палива відповідно під навантаженням, при поворотах, кг/год.

Погодинна витрата палива двигуном G визначається за формулою:

$$G = 10^{-3} g N_{en} \zeta_{\partial\theta}, \quad (21)$$

де g – питома витрата палива, г/кВт*год; $g = 232$ г/кВт*год.

При виконанні поворотів $\zeta_{\partial\theta} = 0,3$.

Після підрахунків:

- при $b = 28$ см $G_p = 11,3$ кг/год. $G_x = 9,2$ кг/год.;

- при $b = 32$ см $G_p = 12,2$ кг/год. $G_x = 9,2$ кг/год.;

- при $b = 36$ см $G_p = 13,5$ кг/год. $G_x = 9,2$ кг/год.;

- при $b = 40$ см $G_p = 14,7$ кг/год. $G_x = 9,2$ кг/год.

14. Витрата палива на одиницю роботи, $G_{\partial\theta}$, кг/га:

- при $b = 28$ см $G_{\partial\theta} = 12,5$ кг/га; - при $b = 32$ см $G_{\partial\theta} = 11,2$ кг/га;

- при $b = 36$ см $G_{\partial\theta} = 10,0$ кг/га; - при $b = 40$ см $G_{\partial\theta} = 8,9$ кг/га.

15. Коефіцієнт експлуатації (рівень використання) агрегата, η_e :

$$\eta_e = \tau \times \zeta_{\partial\theta} \times \beta \quad (22)$$

- при $b = 28$ см $\eta_e = 0,36$; - при $b = 32$ см $\eta_e = 0,39$;

- при $b = 36$ см $\eta_e = 0,43$; - при $b = 40$ см $\eta_e = 0,47$.

Визначені показники наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Техніко-експлуатаційні показники використаних орного агрегату

№ п/п	Показники	Одиниці виміру	Значення показників по варіантах			
			$b=28$ см	$b=32$ см	$b=36$ см	$b=40$ см
1	Швидкість руху	км/год.	7,0	7,0	7,0	7,0
2	Коефіцієнт використання часу зміни		0,92	0,92	0,92	0,92
3	Продуктивність за одну годину змінного часу	га/год.	0,97	1,09	1,22	1,35
4	Продуктивність за зміну	га	6,8	7,6	8,5	9,5
5	Витрата палива	кг/га	12,5	11,2	10,0	8,9
6	Коефіцієнт завантаженості двигуна		0,37	0,40	0,44	0,48
7	Коефіцієнт експлуатації		0,36	0,39	0,43	0,47

Використання оборотного плуга з різною шириною захвату одного корпусу дозволяє зробити наступні **висновки**:

1. Оскільки робоча швидкість руху у всіх варіантах була однаковою, то і коефіцієнт використання часу зміни теж був однаковий.

2. Продуктивність орного агрегату за одну годину основного та змінного часу в четвертому варіанті була найбільшою через збільшення робочої ширини захвату плуга

3. У четвертому варіанті погектарна витрата палива була найменшою, не дивлячись на найбільшу завантаженість двигуна. Пояснюється це тим, що його продуктивність була найбільшою.

4. Як видно із розрахунків, завантаженість двигуна у всіх варіантах була менше нормативного практично на 50%. Це свідчить про те, що трактор класу 30 кН повинен мати двигун потужністю значно меншою ніж 132 кВт, якщо мати на увазі виконання оранки в цих умовах. Априорі можна стверджувати, що для нормативного завантаження двигуна (що буде раціонально) потрібно агрегувати плуг з більшою шириною захвату, оскільки дозавантажити двигун збільшенням швидкості неможливо.

Література

1. Методика розробки операційної технології механізованих польових робіт / Г.І. Барабаш, В.М. Зубко, О.Г. Барабаш, Т.В. Хворост. – Суми : ТОВ "Друкарський дім "Папірус", 2016. – 130 с.

2. Експлуатація машинно-тракторного парку / Діденко М.К. – 5-е вид., перероб. і доп. – Київ : Вища школа. Головне видавництво, 1983. – 447 арк.

3. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу / [Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В., Михайлович Я.М., Мельник В.І., Надточій О.В.]; за ред. І. І. Мельника. – Київ : Видавничий центр НАУ, 2004. – 85 с.

ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ ГРЕЧКИ ПРЯМИМ КОМБАЙНУВАННЯМ

Барабаш Г.І., *к.т.н., старший науковий співробітник, доцент.*
Мікуліна М.О., *к.е.н, старший викладач,*
Сумський національний аграрний університет

Анотація: *Стаття присвячена дослідженню та визначенню параметрів використання машин для обприскування посівів гречки та її збирання способом прямого комбайнування.*

Ключові слова: *гречка, збирання, обприскувач, комбайн, продуктивність, якість.*

Традиційна технологія збирання гречки передбачає попереднє скошування рослинної маси в валки, після їх підсихання – підбір і обмолот валків. Тобто, така технологія передбачає наявність у виробничника таких технічних засобів, як зернозбиральний комбайн, підбирач валків до нього та валкова жатка. Останнім часом через зміну структур сівозмін не кожне господарство має жатку та підбирача до комбайну. Купляти ці технічні засоби тільки для гречки, імовіріше, не вигідно. Через це деякі керівники господарств здійснюють пошук альтернативних технологій збирання. Одна з них – пряме комбайнування посівів, які попередньо були оброблені спеціальними препаратами для підсушування рослин на корені, тим більше, що обприскувачі є в кожному господарстві. Тому цей варіант може бути привабливим. Наскільки цей підхід вірний чи ні, потрібно довести з економічної точки зору.

Нами були проведені спостереження при здійсненні цієї технології в умовах дослідного господарства Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України. Для цього був використаний сорт гречки Ювілейна 100.

Характеристика погодних умов під час збирання гречки: температура повітря 18⁰С, вологість повітря 85%, тиск повітря 746 мм рт. ст., швидкість вітру 3 м/с.

Для обприскування посівів застосовувався машинний агрегат, до складу якого входять колісний трактор МТЗ-1021 та начіпний обприскувач «ЭКО-600» шириною захвату штанги 18 м. Для

підсушування рослин був використаний препарат Раундап в дозі 3 л/га з додаванням аміачної селітри в розрахунку 50 кг на 1га.

Середня стиглість рослин дорівнює 91%, але відхилення від середнього значення в той чи інший бік дуже великі (від 0 до 100). Згідно з рекомендаціями [1] такі посіви вже можна скошувати в валки. Наскільки ця стиглість відповідає тому, що посіви треба обробляти препаратами, невідомо, оскільки подібні досліди не проводились. Сама методика встановлення господарської стиглості посівів гречки теж недосконала.

Для збирання посівів гречки застосовувався комбайн MF-307 (потужність двигуна 55кВт; пропускна здатність 3кг/с.; ширина захвату жатки 2,8 м). Характеристика умов збирання: врожайність зерна гречки при 14% вологості склала 30,1 ц/га, співвідношення маси зерна до маси соломи над висотою зрізу склало 1:1,2, вологість зерна – 21%, вологість соломи – 57%, висота стеблостою – 106 см, ширина міжрядь – 15 см, густина рослин – 153 кг/шт. на 1 м², полеглість відсутня, забур'яненість незначна, маса 1000 зерен 27,1 г.

За результатами спостережень було встановлено наступне:

1. Під час проведення обприскування посівів гречки начипним обприскувачем відбувається повне приминання рослин по сліду коліс трактора шириною в середньому на 43 см (86 см за один прохід трактора) з відстанню між коліями 18 м (ширина захвату штанги). Крім того, оскільки кліренс передніх коліс набагато менший від висоти посівів, відбувається часткове зниження висоти (приминання) рослин в середині колії, що визиває додаткові втрати зерна в цьому місці.

2. Під час прямого комбайнування різальний апарат жатки комбайна не зміг скошити гречку, яка була прим'ята рушіями трактора, оскільки висота зрізу складала в середньому 18 см, а це представляє собою прямі додаткові втрати зерна, що в цій ситуації дорівнює 4,8% від вирощеного врожаю.

3. Якісні показники під час роботи комбайна: втрати зерна в результаті опадання (до проходу комбайна) склали 21 шт./м² (близько 0,06 ц/га); втрати зерна від дії мотовила комбайна (після проходу комбайна) склали 112 шт./м² (близько 0,3 ц/га); втрат за молотаркою комбайна не було виявлено; травмованість зерна склала 0,5%, забрудненість – 0,6%.

4. Техніко-експлуатаційні показники роботи комбайна: швидкість руху 2,2 км/год., продуктивність за 1 год. основного часу 0,6 га/год, або 1,9 т/год; пропускна здатність молотарки комбайна при перерахуванні на 14% вологості рослинної маси склала 1,2 кг/с, а при

фактичній вологості маси 2,2 кг/с, тобто комбайн недовикористовував свої технологічні можливості на 27%.

Висновки

1. Зменшення механічних втрат зерна гречки забезпечить застосування не причіпного або начіпного обприскувача, що агрегується з колісним трактором, а самохідного, який має вузькі з великим діаметром колеса та широкозахватну штангу.

Зменшення цих втрат можливе також при застосуванні технологічної колії під час сівби. Розміри її залежать від технологічних схем та їх технічного забезпечення: сівалок та обприскувачів.

2. Для відпрацювання елементів зазначеної технології необхідно провести ґрунтовні додаткові дослідження, які б передбачали:

- встановлення оптимальної дози препаратів для швидшого дозрівання зерна гречки та підсушування стебел до збиральної вологості залежно від стану посівів і виробничих можливостей;

- визначення механічних і технологічних втрат зерна при зниженні вологості рослинної маси до збиральної;

- визначення техніко-експлуатаційних і техніко-економічних показників роботи технічних засобів, задіяних в цій альтернативній технології.

Література

1. Ефименко Д.Я., Барабаш Г.И. /Гречиха. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 192 с., ил.

ПРО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБМОЛОТУ ВОРОХУ ПРИ ЗБИРАННІ ЛЬОНУ

Василюк В.І., к.т.н., доцент;
Ікальчик М.І., к.т.н., доцент;
Хропост В.І., магістр ВП НУБіП України
«Ніжинський агротехнічний інститут»

Анотація: розглянуті шляхи усунення недоліків при обмолоті льоновоороху в теркових вальцевих апаратах через непаралельність вальців та їх перекіс при пропусканні між вальцями вороху, який містить тверді домішки різної величини.

Ключові слова: льняний ворох, обмолот, насінневі коробочки, насіння, вальці, терковий апарат, домішки, зазор, непаралельність вальців.

Постановка проблеми.

Для обмолоту вороху льону широко застосовуються теркові апарати вальцевого типу, причому число вальців може складати два, три або чотири. Вальці мають циліндричну форму. На рис. 1 зображена схема двохвальцевого апарата, в якому один із двох вальців (1) є опорним, тобто його вісь нерухома, а інший валець (2) – підпружинений і притискається в бік опорного вальця за допомогою двох пружин, які діють на підпружинники цього підпружиненого вальця з тим, щоб відстань між вальцями була невеликою та достатньою для роздавлювання насінневих коробочок (вороху) і відділення від них насіння. Вальці обертаються назустріч один одному, захоплюють ворох, який знаходиться у воронці, та виконують його плющення.

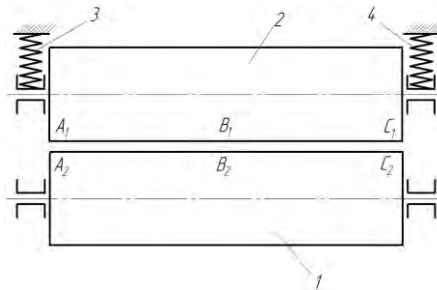


Рис. 1. Схема двохвальцевого теркового апарата:
1, 2 – вальці, 3, 4 – пружини

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідження роботи вальцевих теркових апаратів здійснювалося багатьма авторами [1, 2, 3, 4, 5], однак питання підвищення якості обмолоту вороху вивчене недостатньо. Нижче зазначені результати наших досліджень з цього питання.

Постановка завдання.

Якість обмолоту вороху оцінюється за наступними показниками: ступінь перетирання вороху (насінневих коробочок) і ступінь подрібнення насіння.

Результати досліджень.

Ступінь перетирання вороху ε_{Π} у відсотках представляє собою відношення маси m_{Π} вільного насіння в перетертому вороху до маси $m_{\text{в}}$ всього насіння в цьому вороху, помноженому на 100:

$$\varepsilon_{\Pi} = \frac{m_{\Pi}}{m_{\text{в}}} \times 100\% . \quad (1)$$

Ступінь подрібнення насіння $\varepsilon_{\Pi\Pi}$ у відсотках представляє собою відношення маси $m_{\Pi\Pi}$ подрібненого насіння до маси $m_{\text{в}}$ всього насіння в перетертому вороху:

$$\varepsilon_{\Pi\Pi} = \frac{m_{\Pi\Pi}}{m_{\text{в}}} \times 100\% . \quad (2)$$

Показник ε_{Π} повинен бути якомога більше, але не менше 98%, а показник $\varepsilon_{\Pi\Pi}$ повинен бути як можна менше, але не більше 0,2% [3, с. 155–158].

Показники якості роботи теркового апарата залежать від його регулювання, а також від вологості вороху та наявності в ньому плутанини. При вологості вороху більше 18%, ступінь його перетирання різко зменшується. Ворох складається з цілих і деформованих насінневих коробочок, плутанини з окремими коробочками на ній, вільного насіння, полови та бур'янів. Із цих складових вороху найбільша товщина в насінневих коробочок. Тому головне для вальців забезпечити затягування в плуцильні щілини насінневих коробочок. Ворох також повинен бути однорідним, дрібним, не містити крупні тверді скупчення.

Осі вальців повинні бути паралельні. При цьому зазор B_1B_2 між вальцями (рис. 1) повинен бути:

$$\delta_{\max} \leq B_1B_2 \leq d_{\min} , \quad (3)$$

де δ_{\max} – найбільше значення товщини насіння, $d_{k \min}$ – мінімальне значення діаметра насінневої коробочки.

Якщо вимога (3) буде дотримана, то решта складових вороху легко попаде в плющильні щілини.

Висновок.

У таких само межах повинні бути значення зазорів A_1A_2 і C_1C_2 (рис. 1), тобто зазор між вальцями повинен бути однаковим по всій довжині. Перевірка величини зазору виконується за допомогою щупа.

Як було зазначено вище, не бажано потрапляння твердих частинок і щільних скупчень вороху в зазори між вальцями. Якщо це відбулося, то через утворений у зазорі "прохід" можуть пройти коробочки без плющення. Такі коробочки в машині доводиться пропускати повторно на перетирання між вальцями.

Література

1. Болотов И.Н., Козырева А.А., Кондрашук П.К. и др. Комплексная механизация льноводства. Л. – М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы. 1962. – С. 155–158.

2. Василюк В.І. Про шляхи визначення деяких параметрів льнотеркових апаратів для обмолоту вороху // Інноваційні напрямки в селекції, генетиці, технології вирощування, збирання, переробки і стандартизації технічних культур. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції молодих вчених – Суми: ВАТ "СОД", 2009. – С.8–11

3. Льюноборочные машины / Г.А. Хайлис, Н.Н. Быков, В.Н. Бухаркин и др. – М.: Машиностроение, 1985. – С. 212–218.

4. Хайліс Г.А., Василюк В.І. Аналіз роботи чотирьохвальцевого льнотеркового апарату // Сільськогосподарські машини. Збірник наукових статей. Вип. 16. – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ, 2007. – С. 178–185.

5. Хайлис Г.А. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин. – Киев: Изд-во УСХА, 1992. – С. 198–205.

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ

Горох С.О., спеціаліст першої категорії, викладач
Глухівський агротехнічний інститут імені С.А.
Ковпака Сумського НАУ

Анотація: *Описано «за» та «проти» використання біопалива для транспортних засобів в Україні та за кордоном.*

Ключові слова: *Біопаливо, трактори, біодизель, паливно-енергетичний.*

Дослідження є основним засобом збору й аналізу інформації, яка потрібна для прийняття економічно обґрунтованих рішень у мінливих умовах ринкового середовища. Саме дослідження дають можливість оцінити кон'юнктуру ринку та конкурентні позиції підприємства та визначити основні напрямки його розвитку, які є адекватними зовнішнім умовам і потенціалу підприємства. Практика доводить, що ринкового успіху досягають насамперед ті підприємства, які реально володіють інформацією про ситуацію на ринку й тенденції її розвитку, вміють обертати на свою користь наявні можливості та протидіяти ринковим загрозам.

Енергетична стратегія України орієнтована в основному на ядерну енергетику, і потрібно вносити зміни щодо переходу України на відновлювальні джерела енергії. Для розвитку біоенергетики потрібно буде вирішити наступні питання: по-перше, прийняти політичне рішення про перехід і підтримку біопалива, по-друге, врегулювати нормативно-правову та нормативно-технічну базу, по-третє, створити економічні умови для підтримки біопалива.

Цільову аудиторію складають наявні та потенційні споживачі, посередники, тобто особи, що приймають рішення про купівлю товару чи мають вплив на процес купівлі.

Безумовно цільовою аудиторією є власники транспортних засобів, оснащених дизельним двигуном. А саме:

- у сільському господарстві всі трактори та самохідні комбайни працюють на звичайному дизельному паливі (вони становитимуть суттєву частку споживачів біопалива),
- серед вантажних автомобілів майже 85% працюють на дизелі,
- серед автобусів і мікроавтобусів – 95%,
- серед легкових автомобілів їх частка значно менша – 5%.

На сьогодні існує потреба створення у населення стійкого враження про біодизель (у Законі України «Про альтернативні види рідкого та газоподібного палива» (14.01.2000) одним з основних принципів державної політики у сфері альтернативних видів палива визначено «пропаганда серед населення економічних, екологічних, соціальних та інших переваг виробництва (видобутку) і споживання альтернативних видів палива»).

Біодизель – один із видів альтернативних видів палива, що може знизити нафтову залежність і зменшити глобальне забруднення атмосфери. Використання концентрованих сумішей біодизельного палива в існуючих транспортних дизельних двигунах може забезпечити їх значні переваги порівняно з роботою на дизельному паливі у відношенні екологічних показників, отруйних виділень, при цьому біодизельне пальне є відновлювальним.

Біодизель – це метиловий ефір, що має якості горючого матеріалу і виготовляється в результаті хімічної реакції із рослинних жирів. Окрім відносно високого цетанового числа біопаливо має ряд корисних якостей: рослинне походження, «біологічна нешкідливість», менше викидів CO₂, відносно чисте паливо, невеликий вміст сірки, добрі змащувальні властивості, збільшення строку служби двигуна і висока температура запалювання. Доступність у його отриманні (майже зі всього, що росте чи колись росло) – ще одне з багатьох переваг біодизеля. Адже ті ж нафта і газ були колись такими ж рослинними залишками, але високі температури і тиск за мільйони років зробили їх тим, за що сьогодні ведуться війни.

Як відомо, приблизно 80% механічної енергії, яку використовує людство у своїй діяльності, виробляється двигунами внутрішнього згоряння, для котрих основними є рідке паливо нафтового походження. Україна належить до енергодефіцитних країн, оскільки забезпечена власними паливно-енергетичними ресурсами лише на 53% (імпортує 75% необхідного обсягу природного газу та 85% – сирової нафти і нафтопродуктів)[1]. Залежність від імпорту нафти більшість розвинених країн розглядають як проблему національної й енергетичної безпеки [2], тому сьогодні для України настав час розвивати власні потужності для виробництва біопалива з поновлюваних сировинних ресурсів [3, 4, 5].

Окрім того, широке використання нафтопродуктів як джерел енергії становить значну небезпеку для навколишнього природного середовища.

Кожен автомобіль при згорянні 1 кг бензину використовує 15 кг повітря, зокрема 5,5 кг кисню. При згорянні 1 т пального в атмосферу

потрапляє 200 кг окису вуглецю. Автотранспорт «дарує» понад 200 різних сполук: окиси вуглецю, свинцю, азоту, сірчистий ангідрид, формальдегіди, зокрема домішки ароматичних вуглеводнів, бензапірен, канцерогени, у тому числі ПАР (поверхнево активні речовини), серед яких чимало мутагенів. Окиси сірки й азоту, що потрапляють у повітря, спричиняють кислотні дощі, які є причиною загибелі життя у водоймах, лісах, врожаю, рослинності. Окрім того кислотні дощі руйнують споруди та пам'ятники архітектури, трубопроводи, знижують родючість ґрунтів і можуть призвести до просочування токсичних металів у водоносні шари ґрунту.

Забруднення навколишнього середовища завдає й економічних втрат. Наприклад, економічні втрати від кислотних дощів у США, за оцінками одного дослідження, становлять щорічно на східному узбережжі 13 мільйонів доларів і до кінця століття збитки досягнуть 1.750 мільярдів доларів від втрати лісів; 8.300 мільярдів доларів від втрати врожаїв (тільки в басейні ріки Огайо) і тільки в штаті Мінесота 40 мільйонів доларів на медичні витрати. Єдиний спосіб змінити ситуацію на краще, на думку багатьох фахівців, - це зменшити кількість шкідливих викидів в атмосферу. Слід враховувати досвід провідних країн світу та залучатися до процесів екологізації країни.

У зв'язку з наведеними причинами, в Україні великої актуальності набувають наукові дослідження та практичні дії, спрямовані на пошук, розробку та застосування альтернативного палива з відновлювальних джерел. Одним з його видів є біодизель.

Біодизельне паливо (БДП) (біодизель, МЕРО, РМЕ, RME, FAME, EMAG, біонафта та ін.) — це екологічно чистий вид палива, який одержують із жирів рослинного та тваринного походження й використовують для заміни нафтового дизельного палива (ДП).

Біодизель, як показали досліди, при потраплянні у воду не заподіює шкоди рослинам і тваринам. Крім того, він піддається практично повному біологічному розпаду: у ґрунті чи воді мікроорганізми за 28 днів переробляють 99% біодизеля, що дозволяє говорити про мінімізацію забруднення рік й озер.

Під час згорання біодизеля виділяється рівно така ж кількість вуглекислого газу, що було спожито з атмосфери рослиною, що є вихідною сировиною для виробництва масла, за весь період його життя. Біодизель у порівнянні зі звичайним дизельним паливом майже не містить сірки. Це добре з точки зору екології.

Точка запалення для біодизеля перевищує 100°C, що дозволяє назвати біопаливо відносно безпечною речовиною.

Розглянемо вплив деяких фізико-хімічних показників біодизельного палива, зумовлених стандартом EN 14214:2003, на параметри дизеля і його еколого-експлуатаційні характеристики. Підвищення, порівняно з дизельним паливом густини на 10% і кінематичної в'язкості в 1,5 рази сприяє певному (на 14%) зростанню далекобійності паливного факела та діаметра краплі розпиленого палива, що може спричинити збільшене потрапляння біодизельного палива на стінки камери згорання і гільзи циліндра.

Менші значення коефіцієнта стисливості повітряно-біодизельної суміші приведуть до збільшення справжнього кута випередження впорскування палива і максимального тиску у форсунці. Високе цетанове число біодизельного палива (51 і більше) скорочує період затримки запалення та зменшує «жорсткість» роботи дизеля.

Наявність окислювача безпосередньо в молекулі палива інтенсифікує процес згорання і забезпечує більш високу температуру в циліндрі дизеля, що, з одного боку, сприяє підвищенню індикаторного й ефективного ККД двигуна.

Під час використання біодизеля на 90% знижується ризик ракових захворювань. За рахунок того, що біодизель містить 11% кисню, кількість вуглекислого газу зменшується на 80%, вигарного газу – на 35%, окислів сірки – на 100%, аерозолів (димових часток розміром менше 10 мікронів) – на 32%. Ясно, що ці вражаючі показники мають першорядне значення для поліпшення екологічної ситуації. Цікаво також і те, що біодизель має приємний запах попкорну чи смаженої картоплі.

Біодизель може бути використаний у чистому вигляді (марка В 100) або в суміші зі звичайним дизельним паливом. Так, найпоширеніший склад В 20 відповідає 20% біодизеля й 80% звичайного палива. Біодизель успішно застосовується в Європі вже близько 20 років і всебічно випробуваний у США, де з його використанням загальний пробіг транспорту склав 50 млн кілометрів.

У Євросоюзі лідером з виробництва біодизеля є Німеччина, де зосереджена 40% його європейського виробництва й розташовано 1 900 заправокних станцій, де можна залити в бак чистий біодизель або з добавкою 30% дизельного палива. Попит на нього збільшується щорічно на 50%. Вільне від акцизного збору пальне коштує на 15–20 євроцентів менше, ніж звичайне. В 2018 р. німецький уряд виділив 43 млн євро на будівництво величезної фабрики біопалива.

Франція у 2019 р. збільшила виробництво біодизеля й біостанолу. Тут побудована перша в Європі фабрика з виробництва станолу з кукурудзи. Сприятливі для біопалива нормативи в Австрії,

Швеції, Італії, Чехії, де біокомпоненти також повністю або частково позбавлені акцизу.

Виробництво біодизеля в ЄС в 2017 р. склало 2% споживаного палива. Поставлено мету до 2019 р. досягти рівня 5,75%, а до 2020-го – 20%. У Швеції ще більш масштабні плани: до 2020 р. вона зобов'язується провадити 100% біодизеля на потреби держави. Китай призупинив експорт насіння кукурудзи, тому що весь її врожай іде на виробництво біодизеля. В 2018 р. країни ЄС виготовили 3,4 млрд л біодизеля, а в 2020 р. його виробництво зросло вдвічі.

Ціна біодизеля в ЄС становить від 0,71 до 0,74 євро за літр. У Німеччині система ціноутворення на це паливо найвигідніша у світі: на нього накладається федеральний акцизний збір у розмірі 4 євроцента на літр. Біодизель, вироблений у приватному господарстві бауера (хазяїна), оцінюється за ціною дизпалива «франко-ферма» без обліку провінційних податків і ПДВ.

Складові сировинної бази для виробництва біодизельного палива в Україні – це олії, одержувані з насіння олієвісних рослин, «мультисировина» м'ясокомбінатів (жири тварин), фритюрний жир тощо. Враховуючи досвід європейських держав, виробництво вітчизняного біодизельного палива можна організувати на дрібнотоннажних установках 300–3000 т/рік (для фермерів), регіональних (обласних) заводах 10000–30000 т/рік, промислових заводах державного значення – 50000–100000 т/рік.

Перша в Україні спеціалізована автозаправна станція відкрилася в Чернівцях у травні 2008 року. На цій АЗС реалізується два види моторного палива – БІО-100 і біодизель. В Україні вже впроваджені пілотні проекти виробництва біопалива в Полтавській, Чернівецькій, Львівській областях. Відкрито автозаправні станції в Одеській, Київській, Чернівецькій і Дніпропетровській областях. Ціни на біопальне нижчі ніж на традиційне.

У місті Глухів ще немає жодної АЗС, яка б надавала можливість заправити автомобіль біодизелем, і порівняти традиційне дизельне пальне та біодизель. Тому невідоме ставлення глухівських автовласників до біопального, і чи готові вони переходити на новий вид пального.

Отже, метою нашого дослідження є виявлення готовності глухівських користувачів дизельного пального перейти на біодизель.

Завданнями дослідження є:

1. Виявити обізнаність водіїв про біодизель.
2. Визначити їх ставлення щодо біодизеля.
3. Готовність перейти на даний вид пального.

4. Визначення ціни, за якої користувачі традиційного дизельного пального готові перейти на біодизель.

5. Визначення кількості користувачів, які готові доплачувати «за екологічність».

Основне правило проведення дослідження звучить так: спочатку слід зібрати та проаналізувати вторинну інформацію, а лише потім збирати первинну. Вторинні дані мають дві важливі переваги: заощадження часу (потрібна інформація вже зібрана і систематизована) і заощадження коштів (інформація безкоштовна або рівняються вартості носія: примірника довідника чи газети, що значно менше, ніж вартість оригінального дослідження). Водночас переваги вторинної інформації можуть звести нанівець кількома значними недоліками: вторинні дані застаріли вже на момент, коли були опубліковані, вони стосуються іншого часу, інших організацій і часто інших проблем, деякі дані та результати можуть не відповідати меті дослідження; інформація, зібрана з іншою метою, може бути недостатньою для потреб конкретного дослідження.

Проаналізуємо основні нормативно-правові акти стосовно цього питання:

• **Програма розвитку виробництва дизельного біопалива** (22.12.2015) згідно з якою Україна планує до 2025 року збудувати не менш ніж 20 заводів з виробництва біодизеля продуктивністю від 5 до 100 тис. тонн за рік і загальною потужністю не менше 623 тис. тонн. З цього можна судити про серйозність намірів із боку держави щодо біодизеля.

• **Розпорядження Президента України “Про заходи стосовно забезпечення енергетичної безпеки України”** (20.10.2017), де наголошується на необхідності стимулювання пропозиції щодо забезпечення вітчизняних споживачів енергетичними ресурсами українського походження, зокрема за рахунок збільшення рівня використання нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії.

• **Закон України “Про альтернативні джерела енергії”** (20.02.2013), де визначено, що *альтернативні джерела енергії* – це поновлювальні джерела, до яких вносять енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, теплоти Землі, та вторинні енергетичні ресурси, які існують постійно або виникають періодично у довкіллі. Також тут зазначено про необхідність розробки фінансового механізму стимулювання розвитку альтернативної енергетики. На нашу думку це є основний законопроект, що стосується досліджуваного питання. Тут визначені:

• Ознаки альтернативних видів палива

Паливо визначається альтернативним, якщо воно:

- повністю виготовлене (видобуте) з нетрадиційних джерел і видів енергетичної сировини або є сумішшю альтернативного і традиційного видів палива у пропорціях, встановлених відповідно до державних стандартів;

- виготовлене (видобуте) з нафтових, газових, нафтогазо-конденсатних родовищ непромислового значення, вичерпаних родовищ, з важких сортів нафти тощо і за своїми ознаками відрізняється від вимог до традиційного виду палива. Якщо таке паливо за своїми ознаками відповідає вимогам до традиційного виду палива, дія цього Закону поширюється тільки на його виробництво (видобуток) і не поширюється на споживачів палива;

- нормативи екологічної безпеки і наслідки застосування альтернативних видів палива для довкілля і здоров'я людини відповідають вимогам, встановленим законодавством України для традиційних видів палива.

- Альтернативні види рідкого палива

До альтернативних видів рідкого палива належать:

- горючі рідини, одержані під час переробки твердих видів палива (вугілля, торфу, сланців);

- спирти та їх суміші, олії, інше рідке біологічне паливо, одержане з біологічної сировини (у тому числі з поновлюваних відходів сільського та лісового господарства, інших біологічних відходів);

- горючі рідини, одержані з промислових відходів, у тому числі газових викидів, стічних вод, виливів та інших відходів промислового виробництва;

- паливо, одержане з нафти і газового конденсату нафтових, газових та газоконденсатних родовищ непромислового значення та вичерпаних родовищ, з важких сортів нафти та природних бітумів, якщо це паливо не належить до традиційного виду.

- Власник має право переобладнувати технічні засоби для роботи на альтернативному виді палива у разі, якщо при цьому не погіршуються їх відповідні характеристики в порівнянні з роботою на традиційних видах палива. Факт переобладнання технічного засобу повинен підтверджуватися документом підприємства (підприємця), який виконував це переобладнання, та відповідним органом державного нагляду.

Закон України “Про альтернативні види рідкого та газоподібного палива” (14.01.2012), де одним з основних принципів державної політики у сфері альтернативних видів палива визначено

—ропаганда серед населення економічних, екологічних, соціальних та інших переваг виробництва (видобутку) і споживання альтернативних видів палива”

• **Наказ Міністерство аграрної політики України**

20 листопада 2013 р. за № 1070/8391 «Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у Державному бюджеті України на програму розвитку виробництва біодизеля» Головним розпорядником коштів, що виділяються з Державного бюджету України для забезпечення розвитку виробництва біодизеля, є Міністерство аграрної політики України. Визначення одержувачів, яким будуть надаватися кошти з державного бюджету для проведення робіт та послуг, здійснюється шляхом проведення тендерів постійним тендерним комітетом Міністерства аграрної політики України відповідно до Закону України "Про закупівлю товарів, робіт і послуг за державні кошти". Кошти виділяються виключно на оплату робіт та послуг з розвитку виробництва біодизеля (далі – роботи). До таких робіт належать:

- розробка проекту Державної програми розвитку виробництва біодизеля на період до 2015 року;

- відпрацювання і впровадження передових вітчизняних і зарубіжних технологій отримання сировини для виробництва біодизеля, проведення комплексу польових робіт щодо вирощування ріпаку та інших олійних культур, аналіз ґрунтів, страхування посівів від вимерзання або засухи, сертифікація та застосування прилипачів, придбання (у частині поточних видатків) насіння, засобів захисту рослин, мінеральних добрив, інших матеріально-технічних ресурсів, необхідних для випробування та впровадження зазначених технологій;

- розробка техніко-економічної, науково-дослідної і нормативної документації, технологій, техніки й обладнання для виробництва біодизеля та будівництва біодизельного заводу.

- У вересні 2018 року в Києві проходила **IV Міжнародна конференція „Енергія з біомаси”**. Її організаторами були Інститут технічної теплофізики НАН України, Національне агентство України по питанням забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів та НТЦ „Біомаса”. Анатолій Долінський, голова конференції, академік НАН України, директор Інституту технічної теплофізики НАН України, у зверненні до учасників стверджує, що 2018 рік буде сприятливим для впровадження біоенергетичних технологій в Україні. За його словами, біомаса є основним відновлюваним джерелом енергії в країні, що може замінити використання мінеральних традиційних палив. Її потенціал становить близько 24 млн т. умовного палива на

рік, що складає понад 10% від загального споживання первинних енергоресурсів України. Крім того, це допоможе скоротити шкідливі викиди в атмосферу.

«За» та «проти»:

–**За**” – Фахівці Американського союзу етанолу (ACE) стверджують, що будь-який автомобіль можна заправляти сумішшю, що на 10% складається з біопального. Це на 2–3 одиниці підвищує октанове число палива.

–**Проти**” – Біопальне згубно впливає на гумові деталі, прискорює корозію металу. Може постраждати паливний насос і паливний шланг, особливо якщо йдеться про машини, що зійшли з конвеєра до 2000 року.

–**За**” – При використанні біодизеля знижується зношуваність деталей і збільшується загальний ресурс двигуна. До того ж, в нього кращі змазувальні властивості, ніж у звичайного ДП.

Часто після першої заправки біологічним паливом мотор починає глохнути. Це пояснюється швидким розчиненням шлакових відкладень у баку та паливній системі, що призводить до засмічення паливного фільтра.

Заправляючи свій автомобіль біопаливом, ви ризикуєте отримати відмову в гарантійному ТО та зустрітися з протиріччями й непорозуміннями під час виплати по автостраховці, оскільки в нашій країні поки що не розроблена чітка система підрахунку амортизації авто, яке «годується» біологічним паливом.

Поки українські автомобілісти міркують над тим, заправлятися альтернативним паливом чи ні, а біозаправки намагаються довести водіям свою перевагу; букмейкерські контори сміливо можуть робити ставки на те, скільки коштуватиме бензин до кінця цього року...

У ході дослідження визначається готовність автомобілістів міста Глухів та району перейти на альтернативні види палива (біодизель). Отже, генеральною сукупністю анкетування є всі власники автомобілів, що працюють на дизелі у місті Глухові та районі.

Отже, генеральна сукупність проведеного анкетування складається з 180 автомобілістів.

Планується провести без повторне вибіркве опитування, з граничною похибкою 1, при генеральній сукупності 180 і при загальній дисперсії 50. Ймовірність становить 0,954, тобто прийнятий рівень довірчої ймовірності буде дорівнювати 2.

Для такого типу вибірки доцільно застосувати таку формулу для підрахунку чисельності вибірки:

$$\mu = \sqrt{\frac{d(1-d)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

де σ^2 – середній квадрат відхилень у вибірці;

n – чисельність вибіркової сукупності;

N – чисельність генеральної сукупності;

$\frac{n}{N}$ – частка обстеженої частини вибіркової сукупності;

$1 - \frac{n}{N}$ – необстежена частина генеральної сукупності;

d – частка одиниць, які мають дану ознаку;

$1 - d$ – частка одиниць, які не мають даної ознаки.

Таким чином, ми визначили, що при вище перерахованих даних наша вибірка становитиме 180 осіб.

Це опитування проводиться групою з 50-ти чоловік. Отже, кожному треба опитати 3 респондентів.

Опитування здійснюється на автозаправних станціях, тому що саме там можна зустріти необхідних нам автовласників, а також можна одразу побачити, яким саме видом палива вони користуються, що позбавить нас зайвого уточнюючого питання в анкеті.

Опитувальний лист:

Глухівський агротехнічний інститут імені С.А. Ковпака СНАУ

Відділення агроінженерії

Анкета

Шановний автомобіліст!

ГАТІ проводить опитування серед користувачів транспортних засобів на дизельному паливі з метою з'ясувати ставлення до біодизеля.

Нам важлива Ваша думка, допоможіть зробити наш світ чистим.

1. Чи вважаєте Ви, що Україна повинна переходити на екологічні, енергозберігаючі ресурси

Так Ні

2. Чи хотіли би Ви приєднатися до процесу екологізації країни?

Так Ні

3. Чи чули Ви про біодизелі?

Так Ні

4. З яких джерел Ви чули про БД (можливо декілька варіантів):

Преса ТБ Internet друзі, знайомі

інше _____

5. Чи згодні Ви перейти на БД?

Так Ні

Потрібно більше інформації

Виникли

труднощі у відповіді

6. Чи готові Ви придбати БД за ціною:

Вище ДТ На рівні ДТ Нижче ДТ

7. Ваш водійський стаж

менше 1 року 1–3 4–5 6–10 більше 10 років

Результати анкетування

За даними таблиць можна з'ясувати наступне:

- близько 96% респондентів вважають, що Україна повинна переходити на екологічні, енергозберігаючі ресурси;

- 81% хотіли б приєднатися до процесу екологізації країни;

- 85% чули про біодизель;

- в основному вся інформація була отримана через ТБ (40%), також преса (32%), приблизно однаково віддають перевагу Internet і друзям (13% та 15% відповідно);

- 41% респондентів згодні перейти на біодизель, 28% респондентів відзначили, що їм необхідно більше інформації, і приблизно однакова кількість автомобілістів або не готові переходити на біодизель, або у них виникли труднощі з відповіддю (16% та 15% відповідно);

- 56% готові купувати біодизель за ціною нижче ДТ, 23% — на рівні з ціною на ДТ, а також 2% готові придбати біодизель за вищою ціною, ніж на ДТ;

- У процесі анкетування з'ясувалось, що 43% власників автомобілів з дизельним двигуном – це водії, водійський стаж яких перевищує 10 років, 19% та 18% – водії з водійським стажем 6–10 та 4–5 років відповідно, 15% – 1–3 роки, і, нарешті, 5% – менше 1 року;

Висновки

Україна як аграрна держава має значний потенціал для розвитку власного ринку біопалива, що є надзвичайно важливим фактором в умовах нестабільної світової економіки та зростанню цін на традиційні енергоносії.

Для удосконалення процесу виробництва біопалива в Україні потрібно:

- провести удосконалення державної політики у галузі енергозбереження та використання поновлювальних джерел енергії, що дозволить зменшити частку видобувних енергоносіїв у паливному балансі країни;

- сформувати законодавчу та нормативну базу, а також гармонізувати їх із відповідними законами та нормами європейських країн;

- забезпечити розвиток плідної співпраці між українськими та зарубіжними працівниками в галузі для здійснення постійного обміну знаннями та досвідом.

- створення системи заохочень господарським суб'єктам у вигляді дотацій і субсидій для стимулювання виробництва та споживання біологічного пального.

Вирішити проблеми використання біопалива можна за рахунок переходу частини господарств на новітні енергозберігаючі технології. Але тут виникають головні проблеми. Адже в Україні багато сільськогосподарських підприємств, які виступають консерваторами стосовно таких нововведень, а, отже, з недовірою ставляться до екологічно чистого пального. Тому, на нашу думку, в країні існує велика потреба в інформуванні населення, а особливо тих, хто веде сільськогосподарську діяльність, про переваги та недоліки використання біопалива.

Література

1. Дудар В.Т. Актуальні проблеми формування і функціонування ринку біопалива в Україні / Всеукраїнський науково-виробничий журнал. – 2017. – С.181–184.

2. Кобець Н. Перспективи виробництва и переработки насіння рапсу в Україні. Збірник доп. IV Міжнародної конференції "Олійножирова промисловість–2015", 15–16 листопада 2015 р. – Київ – с. 46–52.

3. Ковальський В., Голодніков О., Григорак М., Косарев О., Кузьменко В. Про підвищення рівня еколого-енергетичної безпеки України, 2018, № 10. – с. 34–41.

4. Калетнік Г.М., В.М. Пришляк Біопаливо: ефективність його виробництва та споживання в АПК України : навч. посіб. – К.: «Хай-Тек Прес», 2018. – 312 с.

5. Рязова Т.В. Розвиток біопаливного сегмента ПЕК в Україні. Аналітичний огляд [Електронний ресурс] / Т.В. Рязова; Нац. Інст. Стратег. Досліджень, Дніпропетров. філіал. – Режим доступу: <http://www.db.niss.gov.ua>.

6. Скрипниченко В.А. Інноваційні аспекти виробництва біопалива на Україні: стан, проблеми, перспективи / В.А. Скрипниченко // [Електронний ресурс]: www.nbuy.gov.ua

7. Шишкіна І. Основні бар'єри на ринку альтернативних джерел енергії (не прикладі біомаси) / Економіка. – 2017. – № 3. – С. 69–72.

8. Прутська О.О. Державне регулювання розвитку ринку біопалива в Україні / Вісник Запорізького національного університету. – 2018. – №1(5). – С. 179–182.

9. Оверченко Б. Основи енергетичної безпеки України. Біопалива. – www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2913&number=95

10. Луцянихіна О.А., Вакуленко І.А. Визначення напрямків розвитку альтернативної енергетики у контексті виробництва біопалива / О.А. Луцянихіна, І.А. Вакуленко//ВісникСумДУ. – 2017. – № 1. – С. 27–33

11. <http://rusbiodiesel.com>

12. <http://www.research-techart.ru>

13. <http://www.bioethanol.ru>

14. <http://www.ukranews.com>

15. <http://www.bioethanol.ru/biodiesel/news>

ОРГАНІЧНЕ АГРОВИРОБНИЦТВО: ОСВІТА ТА НАУКА

*Дещенко О.О., в.о. заступника директора з
навчально-виробничої роботи
Глухівський агротехнічний інститут імені
С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Аграрний сектор України відіграє провідну роль в забезпеченні продовольчої безпеки держави та є одним з найбільш потужних драйверів її економічного розвитку. Органічне землеробство при цьому залишається перспективним напрямком розвитку агровиробництва, потенціал якого ще значною мірою залишається нерозкритим. Варто зазначити, що реалізація цього потенціалу має відбуватись одночасно як за виробничим, так і за споживчим напрямками.

Виробництво, його обсяги та структура, визначаються попитом. У зв'язку з цим можемо вважати, що 80–90% органічної продукції, виробленої в Україні, експортується за кордон (за свідченням Ю.О. Лупенка [1]). З одного боку це свідчить про високу якість органічної продукції українських виробників та її відповідність високим міжнародним стандартам. А з іншого сигналізує про те, що внутрішній попит на органічну продукцію залишається на досить низькому рівні. І до причин такого стану речей слід віднести не лише низький рівень доходів населення, який не дозволяє наблизитись пересічному українцю до раціональних норм споживання продуктів харчування, але й прогалини в його освіті, через які споживач може обирати продукти харчування, які не лише не є корисними, але і наносять шкоду здоров'ю навіть тоді, коли це не обумовлено ціною.

Питання освіти та науки також відіграють важливу роль і для реалізації потенціалу органічної продукції агровиробниками. Адже суттєво відрізняються технології, які застосовуються в агровиробництві, висуваються особливі вимоги по всьому виробничому ланцюжку, починаючи з постачання необхідних матеріально-технічних ресурсів і завершуючи логістикою готової продукції, її сертифікацією та доведенням до кінцевого споживача. І, не в останню чергу, варто зазначити на прикладному характері цих питань, адже і виробникам, і споживачам потрібні готові рішення, імплементація яких в практичну діяльність дозволить забезпечити виробнику економічну ефективність, а споживачу – високу якість і доступність органічної продукції.

Таким чином, питання належного освітнього та наукового забезпечення органічного агровиробництва потребує його розв'язання у двох напрямках – виробничому та споживчому. Завданням виробничого напрямку є наукове й освітнє супроводження відповідних технологічних процесів агровиробництва, зокрема, з питань підготовки кадрів та їх професійного удосконалення. Завданням споживчого напрямку є сприяння зростанню попиту через поширення знань про переваги органічної продукції. Ці завдання є тим більш важливими через недостатній рівень висвітлення питань органічного сільськогосподарського виробництва в навчальних програмах закладів вищої освіти сільськогосподарського спрямування. Наприклад, в переліку освітніх програм провідних аграрних закладів вищої освіти відсутні спеціалізації, пов'язані із органічним агровиробництвом.

При цьому варто зазначити, що робота в цьому напрямку ведеться. Так, згідно з даними Федерації органічного руху України, членами якої є Миколаївський державний аграрний університет, Національний університет біоресурсів і природокористування України, ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського» УААН, Харківський державний університет харчування та торгівлі [2], Полтавська державна аграрна академія має багаторічні традиції співпраці із ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області, що його заснував почесний академік УААН, почесний професор ПДАА С.С. Антонєць. Це підприємство є сертифікованим відповідно до вимог ЄС виробником органічної продукції рослинництва, під його контролем знаходиться 8 тис. га сільськогосподарських угідь, де виробництво ведеться виключно за принципами органічного землеробства [3], на підприємстві працює філія ПДАА, активно ведеться навчальна і наукова діяльність. Отже, маємо приклад успішного поєднання практичної й освітньої та наукової діяльності, який заслуговує на поширення.

Високий потенціал України у сфері органічного виробництва приваблює й іноземних фахівців. Прикладом такої співпраці є досвід дослідницького інституту органічного сільського господарства FiBL, який успішно співпрацює із агровиробниками та органами державної влади й місцевого самоврядування в рамках проєктів з розвитку в Україні органічного землеробства. Зокрема, це проєкти з розвитку органічного ринку в Україні та консолідації місцевих органів сертифікації тощо [4]. Серед учасників проєктів FiBL є потужні сільськогосподарські підприємства – учасники ринку органічної продукції, як-от ПП «Фалекс-Агро» Новоград-Волинського району Житомирської області [5].

Залучення іноземного досвіду є досить важливим активом. Тому що триваліший шлях розвитку означає наявність більш широкої практики розв'язання проблем, які стоять перед агровиробником, який вирішив іти органічним шляхом. Адже більш висока ціна на органічну продукцію нівелюється меншою врожайністю культур та продуктивністю тварин при виробництві за органічними технологіями. А низький попит на внутрішньому ринку спонукає до експорту значної частини продукції, створюючи для агровиробника додаткове фінансове навантаження та ризики. Тому ефективна співпраця з науковими й освітніми закладами, їх орієнтація на практичну діяльність у вирішенні проблем органічних агровиробників є запорукою сталого розвитку в цьому сегменті економіки.

Підбивши підсумки, варто зазначити, що розвиток органічного агровиробництва в Україні потребує організації ефективної взаємодії виробничої, освітньої та наукової сфер. Приклади успішного досвіду (зокрема, співпраця УААН, ПДАА та ПП —Агрекологія”, робота із агровиробниками інституту FiBL) підтверджують можливість ефективного вирішення цієї проблеми.

Література

1. Лупенко Ю. О. Формування попиту та пропозиції на ринку органічної продукції // Органічне виробництво і продовольча безпека. – Житомир : Полісся, 2013. – С. 3–9.
2. Федерація органічного руху України. Члени федерації. – Режим доступу: <http://www.organic.com.ua/uk/homepage /2010-01-26-13-37-57>.
3. Агроекологія. Підприємство. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agroecology.in.ua/company>.
4. FiBL project database [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.fibl.org/en/projectdatabase.html>.
5. Ющенко О. М. Розвиток органічного землеробства на Житомирщині: досвід ПП “Галекс-Агро” // Органічне виробництво і продовольча безпека. – Житомир : Полісся, 2013. – С. 18–20

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН МЕТОДОМ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОЇ ОБРОБКИ

*Добранський С.С., викладач,
Житомирський агротехнічний коледж*

Анотація: *Описано розвиток сучасного сільськогосподарського машинобудування, яке дуже гостро ставить проблему підвищення зносостійкості конструкційних сталей при терті ковзання в масі незакріпленого абразиву.*

Ключові слова: *Зносостійкість, електроерозійна обробка, матеріал, поверхневий шар.*

Збільшення продуктивності машин, зростання швидкостей виконання ними технологічних операцій обробітку ґрунту, та зусиль діючих на окремі деталі і вузли, а також ускладнення умов експлуатації підвищують вимоги до надійності техніки. Особливо відчутні ці зміни для робочих органів як найбільш відповідальних деталей, які знаходяться в безпосередньому контакті з оброблюваним ґрунтом.

Згідно з даними експлуатації, строк роботи серійних лемешів до першого ремонту, в залежності від умов експлуатації, не перебільшує 3,5–8 га, а після кожного з них зменшується на 20–40%. У зв'язку з цим виникають великі втрати металу зумовлені спрацюванням і необхідністю випуску лемешів у запасні частини. Крім того, внаслідок затуплення лез знижується якість оранки, збільшується її енергоємність і зростають витрати паливомасильних матеріалів.

Розвиток сучасного сільськогосподарського машинобудування дуже гостро ставить проблему підвищення зносостійкості конструкційних сталей при терті ковзання в масі незакріпленого абразиву.

Один із шляхів розв'язання цієї проблеми полягає у застосуванні методів зміцнюючої технології. Серед розмаїття таких методів значна роль належить електроерозійному зміцненню, відомому з 40–50-х років ХХ століття.

Сутність електроерозійної обробки полягає у зміні форми, розмірів, шорсткості і властивостей поверхні сталі під дією електричного розряду [1,2]. Фізичні явища і процеси, що

спостерігаються при такій обробці вивчали Б.Р. Лазаренко, Н.І. Лазаренко, В.Є. Авраменко, В.П. Александров, Ю.А. Геллер, Б.М. Золотих, М.М. Писаревський, Н.К. Фотєєв, М.О. Василенко та інші.

Встановлено, що властивості поверхневого шару істотно змінюються внаслідок електроерозійної обробки, однак повною мірою ці властивості не визначені. Внаслідок потужного теплового впливу при виділенні електричної енергії в процесі електроерозійної обробки робоча рідина розкладається. Окремі її елементи проникають в поверхневий шар заготовки, дифузують у нього й утворюють з оброблюваним матеріалом хімічні сполуки.

Література

1. Тененбаум М.М. Сопротивление абразивному изнашиванию / М.М. Тененбаум. Москва: Машиностроение. – 1976. – 271 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУК: ВІД ЗАКЛАДАННЯ САДУ ДО ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ

*Литвиненко А.В., к.с-г. н., директор,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Анотація: *Описано особливості технології підготовки до закладання та вирощування яблуневого саду. Зроблено акцент на сучасних тенденціях садівництва та запропоновано підходи щодо підвищення рентабельності насаджень.*

Ключові слова: *Сад, яблука, механізація технологічних процесів, сучасні тенденції садівництва.*

Закладання плодкових насаджень – дуже важливий і відповідальний процес. Адже витрати на створення саду, догляд за ним до отримання перших урожаїв достатньо великий. Тому найголовніше – не допустити помилки у проектуванні й організації закладання саду.

Зазвичай сад розпочинається зі створення проекту. Організація території саду – це комплексне рішення, яке розпочинається з раціонального розміщення дерев, порід і сортів, створення садово-захисних насаджень, захисту від приморозків, граду та правильного підбору площі. Найбільш раціональна форма кварталу садової ділянки – прямокутна зі співвідношенням 1:1,5–2,5, але можливі й інші форми, якщо цього неможливо уникнути.

Перш за все, необхідно розрахувати площу під групу основних порід – зерняткових і кісточкових. У підручниках із плодівництва досить легко знайти рекомендації зі створення садів із монокультурою саду з однією породою і набором сортів, близьких за строком досягання.

Ширина однієї сортової смуги має вміщувати приблизно 6–8 рядків. У такому разі запилення квіток плодкових рослин буде оптимальним, а збирання плодів – зручним. Розміщення дерев у саду має також сприяти механізації основних технологічних процесів догляду за деревами та врожаєм.

Останнім часом спостерігаються тенденції закладання садів з односортовими кварталами. Це новий напрям для садівництва України, тому питання впровадження у виробництво потребує детального вивчення! Треба відзначити, що для забезпечення запилення квіток використовують непродуктивні сорти-запилювачі, їх

висаджують через певну відстань один від одного поміж дерев основного сорту – приблизно через 10 дерев у ряду й на відстані 4–5 рядів у шаховому порядку.

Садово-захисні насадження розташовують за периметром масиву. Їх проєктують і висаджують за декілька років до закладання саду. Використовуються швидкорослі дерева, які випереджають за ростом плодови. До основних можна віднести тополю та волоський горіх. Щодо горіху, можна стверджувати його доцільне вирощування, бо можливе додаткове надходження коштів від реалізації зібраних горіхів.

Необхідно враховувати особливості тополі, бо її пух викликає алергічні захворювання. Тому виробничники замінюють тополю на липу чи акацію, які є також порівняно швидкорослими деревами, стійкими до кліматичних умов як влітку, так і взимку. До того ж, вони є чудовими медоносами.

Під час організації саду потрібно планувати систему зрошення. Через високу потребу саджанців у волозі дерева не можуть плодоносити в рік садіння та, навіть, не закладуть квіткових бруньок для майбутнього врожаю. У деяких регіонах затримка зі зрошенням може призвести до загибелі садивного матеріалу. Тому варто зазначити, що система зрошення належить до першочергових завдань для садівників, як і добір сортів і порід.

Бажано також під час організації території саду включити захист від приморозків і несприятливих умов навколишнього середовища протягом усієї вегетації.

Організація майбутнього саду дасть змогу отримувати високу продуктивність і рентабельність насаджень за оптимального врахування всіх наведених рекомендацій. Бо плодам, як високовітамінним продуктам харчування з чудовими лікувально-профілактичними властивостями, належить важлива роль у продовольчому забезпеченні населення.

Головними тенденціями на світовому ринку є збільшення обсягів виробництва та реалізації плодової продукції, доступність протягом року, після збирання – доробка і логістика.

На вітчизняному ринку садівництва відбуваються істотні зміни, пов'язані з трансформаційними процесами в економіці, посилена конкуренція між світовими виробниками плодової продукції.

Однією з окультурених плодових рослин у зоні помірного клімату є яблуня. Поширення цієї культури у світі пояснюється її високою адаптивністю до різних ґрунтово-кліматичних умов, багатим біохімічним складом плодів, які, відповідно до сортів, можна споживати у свіжому вигляді практично цілий рік.

У нашій країні традиційно яблуна є основною культурою. Плоди, вирощені в різних зонах, за якістю цілком конкурентні як на внутрішньому, так і світовому ринках.

Яблуню успішно можна вирощувати й у північній частині лісостепу в разі відповідного добору літніх, осінніх, зимових сортів, які потребують для вегетації суми активних температур 2200-2600⁰С, а також підщеп для них.

Важливу роль у розвитку вітчизняного плодівництва відіграє зовнішня торгівля. Внутрішній ринок значною мірою насичують імпорتنі поставки яблук, які можливо успішно вирощувати в нашій країні. Під час освоєння більш віддалених ринків потрібно зважати на відмінності в культурі споживання яблук, смакові забаганки, вимоги до товарного вигляду. Крім того, потрібно вивчити сезонність споживання плодів, конкурентне середовище й організувати ефективну логістичну систему.

Для ефективного розвитку торгівлі на нових експортних ринках необхідна координація державних органів і вітчизняного бізнесу. Важливе залучення інвестицій у спільні підприємства на території України, що надасть можливість вирощувати яблука орієнтовано на конкретний ринок збуту. За умови ефективного маркетингу вітчизняна плодова продукція має значний експортний потенціал. Інноваційні технології вирощування потребують значних інвестиційних вкладень, особливо під час зберігання яблук і товарної доробки.

Література

1. Литвиненко А.В. Основи фермерського господарства (організаційно-економічний аспект): навч. посіб./А.В. Литвиненко, М.Г. Росновський. – К.: Аграрна освіта, 2018. – 325 с.
2. Високотехнологічне садівництво в Україні / Журнал «Агроном». – Режим доступу: <https://agronom.com.ua/igor-tymofeyev-dyrektor-tov-agrokompleks-vinnuchchyna/>. – Назва з екрана.
3. Про переваги інтенсивного садівництва / Аграрний тиждень. Україна. – Режим доступу: https://a7d.com.ua/agropoltika/aktualna_tema/556-pro_perevagi_intensivnogo_sadivnictva.html
4. Гриник І.В. Актуальні дослідження і розробки інституту садівництва НААН та його мережі / І.В. Гриник, М.О. Бублик. – К., 2016. – 178 с.
5. Біологічні основи формування та обрізування плодкових дерев і ягідних кущів / [Омельченко І.К., Жук В.М., Кішак О.А. та ін.] ; під ред. І.К. Омельченка, – К. : Аграрна наука, 2014. – 256 с.

ОХОРОНА ҐРУНТІВ І ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ

*Логінов А.М., канд. с-г наук, викладач вищої категорії,
Глухівський агротехнічний інститут імені
С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Анотація. У статті висвітлено стан ґрунтів України, з'ясовано, що збереження й відтворення родючості ґрунту є одним із найважливіших завдань у системі землеробства. Висвітлено основні причини зменшення родючості ґрунтів. Розкрито причини виникнення ґрунтовтоми та її вплив на родючість. Визначено значення сівозмін у збереженні родючості ґрунтів.

Ключові слова. *Природна та штучна родючість ґрунту, збереження та відтворення родючості ґрунту, дегуміфікація, система обробки ґрунту, деградація ґрунтів, ерозія ґрунтів, структура сівозміни, сидеральна культура.*

У природних умовах України процеси утворення ґрунту створили найбагатші чорноземні ґрунти. Але з упровадженням інтенсивних технологій вирощування с/г культур через відчуження з поля основного (зерно) і побічного (солома) урожаю постійно відбувається порушення біологічного кругообігу речовин, що привело до виснаження ґрунтів. Загальний стан сільського господарства в Україні сьогодні характеризується виснаженням практично всіх земель.

Загрозливою стала деградація ґрунтового покриву, що пов'язано з процесами водної та вітрової ерозії, переущільненням ґрунту, погіршенням його якісного складу, різким зменшенням поголів'я худоби, фактично знищенням цілої галузі господарства – тваринництва. Також основною причиною багатьох деградаційних процесів є тотальна розораність земель України, яка сягає 82%, і порушення сівозмін.

Інтенсифікація сільського господарства постійно збільшує потужності та продуктивності ґрунтообробних машин і знарядь, збільшує число операцій у системі відвальної обробки ґрунтів, що приводить до розпилення ґрунтових агрегатів, підвищення темпів мінералізації органічної речовини, надмірному розпушенню оброблюваного шару й ущільнення нижніх шарів ґрунту.

Постійно відбувається дегуміфікація, або зменшення гумусу в ґрунті. Основними причинами дегуміфікації ґрунтів України є зниження загальної культури землеробства, зменшення обсягів внесення органічних добрив, неконтрольований розвиток водної ерозії та дефляції. У разі продовження інтенсивного ведення сільського господарства та відсутності заходів з поповнення запасів у ґрунтах гумусу його вміст, а відповідно і родючість ґрунтів, будуть знижуватися і в подальшому. Середньорічні втрати гумусу лише від водної та вітрової ерозії становлять 15 т/га. Це означає, що ґрунтовий покрив України втрачає щороку близько 740 млн тонн родючого ґрунту, який містить близько 24 млн тонн гумусу.

Раціональне використання ґрунтів і збереження їх родючості передбачає зміну системи обробки ґрунту. Для зменшення водної та вітрової ерозії необхідно впроваджувати систему мінімальної, або обмеженої обробки, яка припускає використання будь-якого методу обробки ґрунту й посіву культур без застосування відвального плуга при малому числі проходів і неглибокому розпушуванні.

Одним з заходів зі збереження родючості є прямий посів культур, що являє собою сівбу культур по стерні або дернині з попередньою обробкою їх гербицидами без якої-небудь механічної обробки ґрунту. Потенційні можливості технологій прямого посіву й мінімальної обробки забезпечують економію робочої сили, устаткування, палива, поліпшують ґрунтові умови та знижують ризик розвитку водної й вітрової ерозії. При використанні зазначених технологій необхідно враховувати можливі зміни характеру родючості ґрунтів, вплив цих технологій на розвиток кореневої системи, ефективність боротьби зі шкідниками, хворобами й бур'янами, а також на потребу створення агрегатів для проведення посіву по необробленій поверхні ґрунту.

Не менш важливим фактором збереження родючості є дотримання сівозмін. В останній час товаровиробники та фермери, не дотримуючись сівозміни, прагнуть взяти з орних земель найбільший прибуток, що приводить до ґрунтовтоми, порушення біоенергетичного режиму, а в подальшому – різкому зниженню урожайності культур внаслідок їх беззмінного вирощування або частого повернення на попереднє поле, а також розвиток хвороботворних мікроорганізмів та поширення насіння бур'янів. Такі культури як соняшник, рапс, соя, кукурудза в окремих господарствах займають усю площу. Щоб зменшити наслідки ґрунтовтоми та забезпечити високі врожаї, аграрії вносять велику кількість мінеральних добрив, особливо азотних, що

також негативно впливає на родючість за рахунок накопичення в ґрунті нітратів.

Для повноцінної сівозміни господарства повинні розвивати дві галузі: тваринництво та рослинництво, які повинні взаємодіяти. Сівозміна повинна плануватись на обидві галузі, включати 20–25% рослин, які відновлюють ґрунт та накопичують поживні речовини, як наприклад: зернобобові чи суміш зернобобових (соя, горох, люпин, вівсяно-горохова суміш, вика, еспарцет та інші), а також багаторічні бобові трави: люцерна, конюшина, лядвенець у травосуміші з багаторічними злаковими травами.

Максимально дозволена частка для кожної основної рослини в сівозміні у відповідності до висівної площі не повинна перебільшувати для зернових, і зернобобових культур 60–65%, коренеплодів та бульбоплодів 25 %.

Типовими культурами, які необхідно використовувати в сівозміні для підвищення родючості, є конюшино-злакові суміші, інші суміші бобових культур, озиме жито, пшениця, ячмінь, овес, льон, картопля, овочі незахищеного ґрунту. Бобові культури є гарними попередниками, оскільки зв'язують азот повітря, надаючи його в розпорядження наступних культур, добре діють на фізичні властивості ґрунту, стимулюють життєдіяльність ґрунтових організмів, збагачують ґрунт гумусом.

Основні правила формування структури сівозміни в землеробстві:

- Частка бобових культур повинна складати 25–33% (збагачення біологічним азотом).

- Необхідно якнайчастіше використовувати проміжні та покривні культури (бобові).

- Позитивний вплив здійснює включення в сівозміну коренеплодів (пригнічення бур'янів).

- Включення у сівозміну після травостоїв рослин із тривалим раннім етапом розвитку (пригнічення бур'янів).

- Чергування в сівозміні озимих і ярих культур.

- Принаймні один рік поля повинні знаходитися під кормовими культурами і паром, зайнятим однорічними кормовими травами.

Не менш важливим фактором збереження родючості є впровадження зелених добрив – сидератів, для яких використовують переважно бобові та хрестоцвіті культури. Це також актуально в зв'язку з відсутністю органічних добрив. Залишки рослин, що надходять у ґрунт у вигляді наземного опаду, і кореневої системи у метровому шарі ґрунту коливаються від 8 до 28 т/га.

Зелене добриво – невичерпне, постійно оновлюване джерело органічної речовини. Коренева система багатьох сидератів має властивість вилучати із глибоких шарів ґрунту поживні речовини. Після його заорювання і мінералізації ці речовини стають доступними для сільгоспкультур. Сидерати особливо актуальні в тих регіонах, де аграрії перейшли на виробництво рослинницької продукції, відмовившись від тваринництва.

Використання зеленого добрива має багато переваг. По-перше це накопичення азоту та гумусу. Бобові сидерати збагачують ґрунт азотом, який беруть із повітря бульбочкові бактерії, розміщені на їхньому корінні. Накопиченого азоту вистачає як сидеральній культурі, так і наступній після неї. При врожаї сидеральних культур 350–400 ц/га з нього надходить у ґрунт 150–250 кг/га загального азоту, що дорівнює внесенню приблизно 30–40 т/га гною. Такі культури як люцерна і конюшина фіксують з повітря до 200–500 кг азоту.

Зелене добриво – важливе джерело поповнення органічної речовини. Культури, які вирощують на зелене добриво, по-різному впливають на накопичення гумусу. Це залежить від того, як використовується на добриво наземна маса сидерату, чи вона заорюється на місці росту з кореневою системою, чи у ґрунт заорюються тільки поживно-кореневі залишки. Також накопичення гумусу залежить від строку заорювання сидерату, наприклад весняне заорювання створює кращі умови для збереження і накопичення органічної речовини ніж восени.

Сидерати покращують повітряний і водний режими ґрунту. Після заорювання зеленої маси сидератів по ходах відмерлих коренів добре проходить аерація та покращується водний режим. На піщаних ґрунтах Полісся проміжні посіви сидератів під час осінніх дощів затримують від вимивання легкорозчинні форми поживних речовин, насамперед азот.

Окремі культурні рослини, маючи слабку кореневу систему, не в змозі дістати поживні речовини з нижніх шарів ґрунту, це за них робить сидеральна культура – коріння сидератів поглинає із ґрунтових вод поживні речовини та використовує для формування маси, залишаючи їх в орному шарі.

Протягом літньо-осіннього періоду ґрунт під сидератами менше розмивається і менше ущільнюється дощами, вода не стікає по поверхні, не змиває його родючого шару, а поглинається, поповнюючи запаси вологи. Отже, зелені добрива потрібно розглядати як захід зменшення процесів водної та вітрової ерозії.

Ґрунт під сидератами менш перегрівається, і пересихає, у ньому активно діють мікроорганізми та дощові черви, які також працюють на збагачення орного шару органічними речовинами. Рослинний покрив захищає поверхню ґрунту та створює умови, наближені до природних для відновлення родючості ґрунтів.

При вирощуванні сидератів у орному і підорному шарах розміщується основна маса коренів рослин, яка добре розпушує ґрунт.

Застосування сидератів у сівозмінах стимулює збільшення чисельності ґрунтових мікроорганізмів, збагачує їх кількісний склад і сприяє підвищенню біологічної активності ґрунту. В результаті покращується родючість ґрунтів і врожай сільгоспкультур.

За рахунок затінення бур'янів сидеральною культурою і їх антагоністичної дії посилюється боротьба з бур'янами. Також при заорюванні зеленої маси сидеральних культур посилюється активність великої групи сапрофітних ґрунтових мікроорганізмів, які є антагоністами багатьох збудників хвороб, їхня кількість становить близько 10 т/га.

При вирощуванні основних культур рекомендується у сівозміну вводити ті сидеральні культури, які відлякують нематоду, таким чином посилюючи боротьбу з шкідниками.

Широке застосування зеленого добрива сприяє відтворенню родючості ґрунтів і підвищенню врожайності агрокультур. Прибавка врожаю від сидерації складає на пшениці – 1,7–4,3 ц/га, картоплі – 50–90, цукрового буряку 50–140, зеленої маси кукурудзи – 70–130, зерна кукурудзи – 9–13, гречки – 6–10 центнерів з гектара.

Література

1. Балян А.В. Внесок аграрної науки в розвиток органічного виробництва // Вісник аграрної науки. – 2013. – № 11. – С. 9–12.
2. Дудар О. Розвиток органічного агровиробництва в Україні // Економіка АПК. – 2012. – № 3. – С. 121–126.
3. Злобін Ю.А. Основи екології. – К. : Лібра, 1998. – 250 с.
4. Кравченко М.С. та ін. Землеробство : підручник – К.: Либідь, 2002. – с.143.
5. Литвиненко А.В., Логинов М.І., Росновський М.Г., Логинов А.М., Технологія виробництва продукції тваринництва. Навчальний посібник. – Київ: Аграрна освіта. 2017.– 319 с.
6. Пабат І. А. Ґрунтозахисна система землеробства. – Київ «Урожай» 1992. –158 с.

7. Панас Р.М. Проблеми збереження та відтворення родючості ґрунтів в західному регіоні України / Р.М. Панас // Стан земельних ресурсів в Україні: проблеми, шляхи вирішення: зб. доп. Всеукр. наук.-практ. конф. (Харків 29–30 вересня 2001 р.). – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2001. – С.234–236.

8. <https://a7d.com.ua/plants/1108-perevagi-ta-nedoliki-zelenikh-dobriv.html>

9. www.dachnik.org.ua/organichne-zemlerobstvo.html

10. <https://a7d.com.ua/analtika/tehnology/7180-gumus-rodyuchst-runtv.html>

НЕТРАДИЦІЙНІ НАПРЯМКИ У ВИРОЩУВАННІ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ ТА ВИРОБНИЦТВА ВОЛОКНИСТОЇ ПРОДУКЦІЇ

Макаєв В.І., *к.т.н., старший науковий співробітник,
Глухівський агротехнічний інститут імені
С.А. Ковпака СНАУ*

Анотація: викладені нетрадиційні технології вирощування льону-довгунця. Наведені сфери використання волокнистої сировини, одержаної за нетрадиційними технологіями збирання.

Ключові слова: льон-довгунець, треста, коротке волокно, сировина.

Основний продукт льону-довгунця, одержаний із його стебел, – лляне волокно, яке дуже широко використовується в багатьох галузях народного господарства. В сировинному балансі текстильної промисловості льоноволокно посідає друге місце після бавовни. Воно є одним із найміцніших рослинних волокон. Міцністю на розрив лляне волокно значно перевершує найпоширенішу текстильну сировину – бавовну, шерсть, джут, поступаючись лише рамі та кендірю, питома вага яких у світовому виробництві текстильного волокна невелика. Міцність лляної пряжі на розрив за однакової товщини майже вдвічі вища бавовняної та втричі вища шерстяної. З підвищенням вологості лляного волокна (до відомої межі) збільшується його міцність, тоді як міцність шерсті, натурального шовку та штучного волокна, навпаки, знижується [1].

Бурхливий розвиток хімії останніми роками та збільшення виробництва хімічних волокон дозволило у низці галузей промисловості замінити вироби з льону-довгунця й інших натуральних волокон продуктами хімії. Наприклад, лляний корд в автомобільній промисловості з успіхом замінюється штучним, брезенти й тарні тканини – полімерними плівками тощо.

Використання в процесах збирання і переробки льону-довгунця морально застарілої техніки і великої кількості ручної праці призвело до зниження посівних площ і до практичного знищення галузі в цілому. Але все змінилося в кінці ХХ століття, коли на заміну застарілих технологій збирання та переробки прийшли нові, з використанням абсолютно нового обладнання та машин.

Для прикладу можна навести технологію, яку використовували в 1997 році у Фінляндії (рис. 1). Згідно з нею за повного дозрівання насіння льону-довгунця зерновим комбайном зрізали верхівкову, насіннєву частину стебла, а решту залишали на полі до весни. Впродовж осені й зими, за рахунок біологічних процесів, солома льону перетворювалася на тресту. Готову тресту весною скошували у валки, які потім рулонними прес-підбирачами змотували в рулони [2].

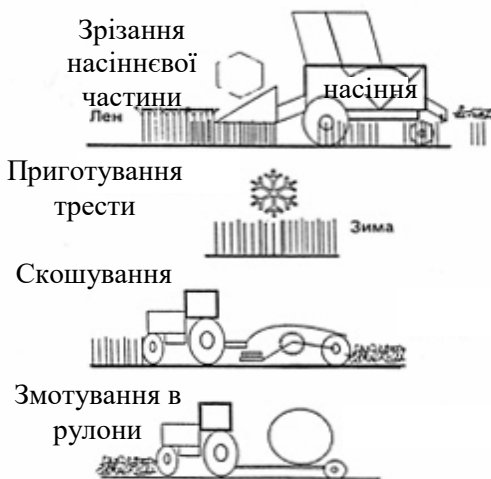


Рис. 1. Технологія збирання льону у Фінляндії

Але така технологія має низку недоліків, до яких можна віднести:

- 1) після збирання насіннєвої частини стебла на полі, разом із стоячими стеблами знаходиться маса, яка пройшла через зернозбиральний комбайн, що буде ускладнювати процес скошування стебел;
- 2) подовження процесу збирання;
- 3) відсутність спеціальних машин;
- 4) висока собівартість збирання.

У свою чергу науковці України працюють над розробкою нових технологій збирання льону-довгунця. Науковцями відділу механізації збирання Інституту луб'яних культур УААН запропоновано удосконалена технологію збирання льону (рис. 2), згідно з якою за повного дозрівання насіння жнивваркою скошується все стебло з формуванням у валки. Після природнього сушіння стебла

обмолочуються зернозбиральними комбайнами, де виділяється насіння, а стеблова маса розстиляється на полі у вигляді валків з хаотичним розташуванням стебел. Можлива збирання зернозбиральними комбайнами (пряме комбайнування) рис. 2. Залежно від сфери подальшого використання, стебла льону можна відразу збирати рулонними прес-підбирачами чи залишати на полі для приготування трести. Готову тресту формують у рулони також рулонними прес-підбирачами.

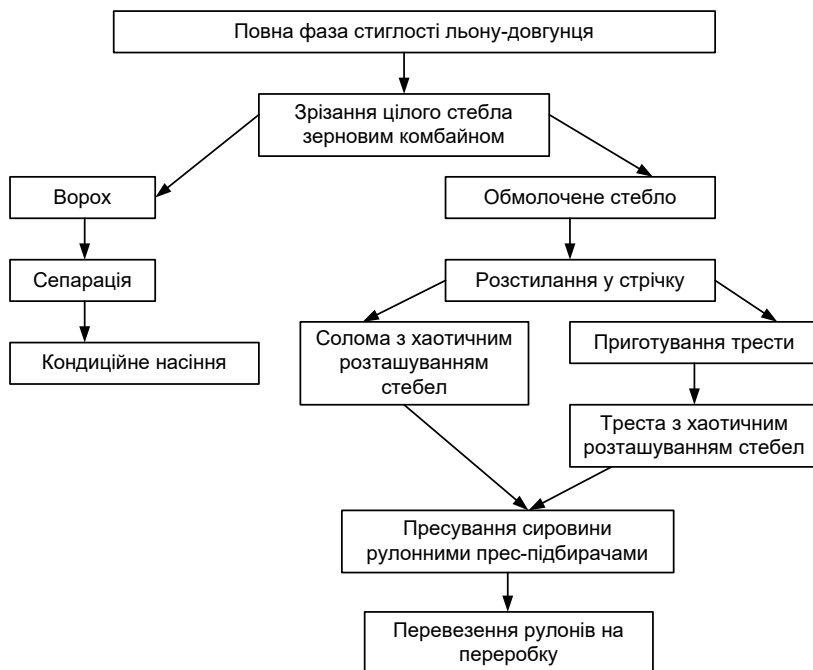


Рис. 2. Технологія збирання льону за новою технологією

У процесі використання такої технології ми відразу восени одержуємо два продукти: чисте насіння та солому чи тресту з хаотичним розташуванням стебел. Ця сировина дуже широко використовується в різних галузях народного господарства (рис. 3).



Рис. 3. Схема використання льоносировини

Лляне волокно у вигляді короткого широко використовується, на ринку України попит кожного року на нього зростає. Зараз технічно розв'язана проблема перетворення короткого волокна у бавовняноподібне волокно та переробка його в суміші з бавовною і хімічними волокнами в модні тканини та літній верхній трикотаж. Це більш ніж удвічі підвищує ресурси лляної сировини для побутових тканин. Неткані матеріали, одержані з льоноволокна, мають широкий спектр використання:

- для тепло- і звукоізоляції в будівництві (теплі льонолінолеум, утеплення зовнішніх дверей і покрівлі, ізоляція трубопроводів);
- у сільському господарстві та дорожньому будівництві (для зміцнення укосів, покриттів як геотекстилю, тари для коріння саджанців дерев і чагарників, для формування трав'яного покриття т.д.);
- як армуюча та звукоізоляційна складова композиційних полімерних матеріалів, що знайшли широке використання в автомобілебудуванні, суднобудуванні та ін. галузях машинобудування;
- у меблевій промисловості – під оббивку й одягну вату, у тому числі підкладку під хутро й інше.

Лляну, волокнисту сировину також часто використовують для виробництва паперу, причому для отримання банкнотного та цигаркового паперу. Частина волокна з соломи льону можна

використовувати для виробництва шпагату та грубих мішкових тканин. Проте зараз таке використання стає економічно нерентабельним [2]. Композиційні, армовані луб'яними волокнами матеріали використовуються зараз не тільки в машинобудуванні, але і для виробництва віконних рам. Причому для запобігання загорання вони повинні мати покриття з поліакрилового пластика та швидко висихаючого закріплювача.

Таким чином, можна вважати, що із сировини, одержаної за новою технологією збирання льону, доцільно одержувати однотипне волокно. Проте для переробки такої сировини необхідно істотно переглянути технології первинної переробки льону-довгунця [3]. Так, наприклад: вітчизняна наука створила новітню технологію і техніку переробки льону, у тому числі безверетенне пневмов'ючне прядіння, що дозволяє виробляти пряжу величезними швидкостями і на бобіни великої місткості, що не вимагає перемотування [2].

Висновок

Льон-довгунець – це натуральна легковідтворювана целюлозна сировина, яка володіє унікальними властивостями й за умови застосування прогресивних технологій вирощування, особливо завершального етапу збирання із застосуванням новітніх технологій з використанням зернозбиральних комбайнів представляється можливість одержувати цінне коротке волокно.

Література

1. Писарчик А.В., Бакутович В.А., Тарасевич А.И. Комплексная механизация возделывания и уборки льна. – Минск-урожай.1988.
2. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н., Рыжов А.И. Лен вчера, сегодня, завтра. – Москва, ИПО „Полигран”, 1995. – С.126.
3. Лейкин С.О., Сивцов А.Н. Технология первичной обработки льна и конопли. – Москва : Сельхозгиз, 1935. – С.344.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ ГНОЮ

Пазюк В.Р., викладач, завідувач відділенням
механізації сільського господарства,

Пазюк Г.В., викладач,
Рогатинський державний аграрний коледж

Анотація: *Описано сучасні технології та засоби переробки гною, його зберігання. Анаеробне зброджування гною та відходів. Біогазові установки.*

Ключові слова: *Сільське господарство, гноєсховища, органічне добриво, біогазові установки, біореактор.*

Рідкий гній. Його склад і характеристики.

Слово «гній» спочатку означало суміш екскрементів домашніх тварин з підстилкою із соломи, яка служила для здобрення ґрунту. Таку суміш традиційно вивозили на поле та розкидали, перемішуючи з землею.

Корисні властивості гною для росту рослин були відомі нашим предкам сотні років тому. Слово «гній» означало власне органічне добриво.

Екскременти всіх живих організмів – це продукт травного процесу та процесів обміну речовин в тканинах і крові. У кожному виді кормів для свиней або корів містяться речовини, що засвоюються й такі, що не засвоюються організмом тварини. Неперетравлені речовини, що були в кормах, виводяться з організму у вигляді твердих екскрементів.

З розвитком промислового свинарства та тваринництва термін «гній» трохи змінив своє значення. Сьогодні промисловий рідкий гній – це суміш калу та сечі тварин (свиней і корів). Англійські терміни для гною: «farmyard manure» (FYM) або «farm slurry» (рідкий гній).

Рідкий гній часто також містить в собі залишки рослинного матеріалу (часто соломи), який був використаний в якості підстилки для тварин або був серед кормів й увібрав в себе кал і сечу.

При функціонуванні свиногокомплексу середніх розмірів утворюється велика кількість рідкого гною, яку потрібно якимось раціонально використати й утилізувати. Гній збирають у великі гноєсховища, які називають лагунами.

Для оптимального використання корисних речовин, наявних в гноївці, внесення повинно відбуватися безпосередньо перед періодом росту рослин, коли відбувається максимальне споживання цих поживних речовин.

Домашні тварини, свині та корови – дуже неефективні та марнотратні споживачі поживних речовин кормів.

Наприклад, молочні корови не засвоюють від 65 до 80% спожитого з кормами азоту (N) та фосфору (P). Корови засвоюють тільки 5-15% калію (K), інші 85% цінної речовини виходять з випорожненнями.

Тварини під час відгодівлі (свині, птиця) випорожнюють ще більшу кількість спожитих поживних речовин, не засвоївши їх.

У результаті рідкий гній від сучасних свинокомплексів містить велику кількість цінних мінеральних речовин, які містив корм.

Просто викинути/ліквідувати гній за допомогою «гармат» або схожих «розсіювачів в повітря» було б недалекоглядно, не по-господарськи, але дехто так робить.

Набагато раціональніше надати ці корисні речовини для росту рослин. Для цього треба, з найменшими втратами, шланговими системами, наприклад, Vogelsang внести рідкий гній як органічне добриво в землю.

Рідкий гній тварин має потенційну цінність для заміни азоту (N), фосфору (P) та калію (K) із мінеральних добрив, а також приносить користь органічному стану ґрунту та фізичній родючості всіх орних земель.

Попри невеликі загальні витрати на утилізацію рідкого гною, український фермер повинен думати про довгострокові фінансові переваги кращого «харчування» ґрунту та про зниження ризиків забруднення навколишнього середовища.

У сьогоденнішніх умовах мало хто всерйоз хоче вкладати гроші в обладнання для подальшого використання властивостей гною як органічного добрива.

У фермерських господарств України, що займаються рослинництвом, з одного боку, немає доступу до нормального фінансування, банківських кредитів, а з іншого – земля ще зберегла непоганий потенціал родючості та рентабельність рослинництва, й без внесення гною, залишається дуже високою.

Але час для інтенсивного використання корисних властивостей гною незабаром прийде. Це буде використання біосубстрату з додаванням рідкого гною для отримання електричної та теплової енергії. Це буде масове будівництво біогазових установок на селі. А

також максимально можлива заміна мінеральних добрив гноєм. Підприємства, які почнуть використовувати гній як органічне добриво в промислових обсягах для заміщення мінеральних добрив, отримають велику фінансову перевагу з відходів виробництва.

Зберігання та переробка гною. Анаеробне збродження гною та відходів.

Є три основних способи знезараження гною: хімічний, термічний і біологічний. Для кожного передбачене відповідне обладнання. Витримування гною впродовж певного часу у відповідних гноєсховищах – це біологічний метод. За цей час гинуть збудники хвороб і насіння бур'янів, що також можуть бути у гної. У процесі анаеробного бродіння під час витримування гній збагачується поживними речовинами в легкодоступній для рослин формі та практично втрачає запах. Таким чином вирішуються проблеми як агрохімічного, так і екологічного характеру.

Відповідно до стану та технології видалення гною з тваринницьких приміщень гноєсховища бувають наземні, заглиблені або напівзаглиблені. Дно та стінки гноєсховища роблять із бетону або облицьовують залізобетонними панелями. Іноді дно вкривають шаром утрамбованої глини на основі зі щебеню.

Гноєсховища розміщують так, щоб шляхи до них не перетиналися на території ферми з іншими шляхами, особливо для підвезення кормів.

Для видалення твердого підстилкового гною із гноєсховищ і завантаження його в транспортні засоби застосовують грейферні навантажувачі, навантажувачі-бульдозери чи інші мобільні або стаціонарні засоби механізації. Іноді капітальні гноєсховища обладнують кран-балками та навіть мостовими кранами з грейферними навантажувачами.

На свинофермах, особливо за гідравлічних способів видалення гною, накопичується значна кількість рідкого гною. Із гноєзбірників його подають у гноєсховище, з якого далі вивантажують спеціальними насосами у відповідні транспортні засоби.

Основними функціями гноєсховищ є витримування гною для його знезараження, знищення шкідників і насіння бур'янів, а також зберігання під час вегетації рослин і взимку, коли внесення добрива неможливе. При цьому сховища відрізняються конструкцією й об'ємом – ці параметри треба добирати залежно від поголів'я та способу гноєвидалення, який визначає тип отриманого гною.

Існує кілька технологій переробки та використання гною.

Зберігання і біотермічне знезараження твердого підстилкового гною відбувається поблизу місць утримання тварин або на польових майданчиках (рис. 1). Після цього гній можна використовувати безпосередньо як органічне добриво. Таку технологію застосовують на тваринницьких підприємствах практично будь-якого типорозміру, де використовують механічні засоби видалення гною.

Одним зі способів використання гною є виготовлення поблизу гноєсховища органо-мінеральних компостів із гною, торфу та мінеральних добрив. На спеціально відведеній ділянці рівним шаром завтовшки 15-20 см укладають торф'яну кришку, а зверху накладають гній і суміш фосфоритного борошна з калійною сіллю. Все це добре перемішують дисковою бороною і згрібають бульдозером у бурти, в яких внаслідок перебігу біотермічного процесу відбувається дозрівання та знезараження гною. Органо-мінеральні компости також виготовляють із напіврідкого гною.

Напіврідкий гній (рис. 1) транспортером завантажується в приймальник насоса. Останній трубопроводом подає його в гноєзбірник. Після карантинної витримки гній використовують для приготування органічного добрива.

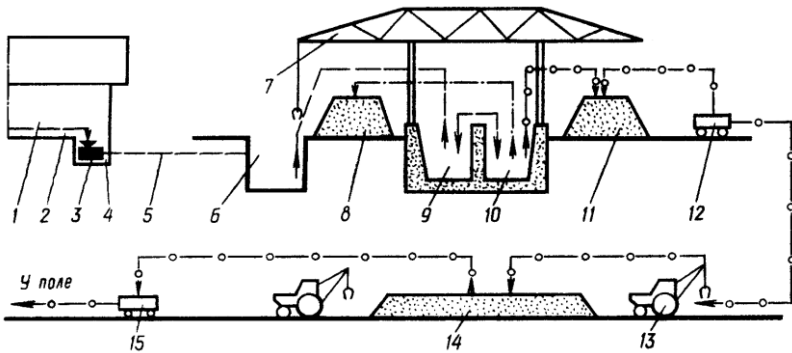


Рис. 1. Технологічна схема прибирання й утилізації напіврідкого гною:

- 1 – тваринницьке приміщення; 2 – транспортер для видалення гною;
- 3 – насосна установка; 4 – приямок; 5 – гноєспровід; 6 – гноєзбірник; 7 – кран;
- 8 – склад для зберігання торфу; 9 – карантинна секція гноєсховища;
- 10 – секція приготування суміші; 11 – майданчик компостування;
- 12 – транспортний засіб; 13 – навантажувач; 14 – сховище для компосту;
- 15 – розкидач органічних добрив

Розділення гною на тверду та рідку фракції (рис. 2) здійснюють на великих тваринницьких фермах і комплексах (800 корів, 3-5 тис. голів великої рогатої худоби на відгодівлі, 12 тис. і більше свиней) з гідравлічними системами видалення гною. Рідку фракцію після цього використовують для поливу в зрошувальних системах, дощувальних установках тощо. Тверду фракцію можна переробляти на компост чи після біотермічного знезараження застосовувати як органічне добриво.

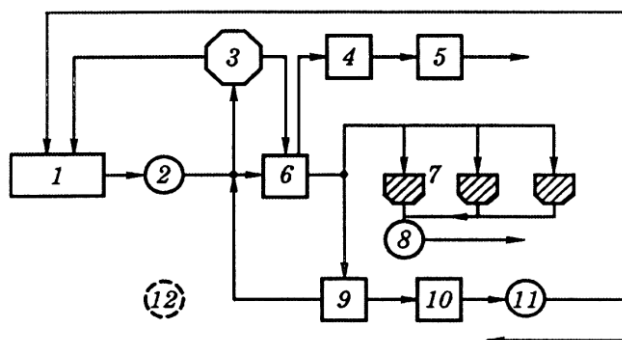


Рис. 2. Структурна схема переробки та використання рідкого гною:

- 1 – тваринницьке підприємство; 2 – станція перекачування гною;
 3 – метантенк; 4 – цех компостування; 5 – майданчик для складування твердої фракції; 6 – цех розділення гною на фракції; 7 – секційні сховища;
 8 – станція перекачування рідкої фракції для зрошування; 9 – аеротенк;
 10 – біоставок; 11 – станція перекачування освітленої фракції; 12 – пункт знезараження гною у випадках епізоотії

Рідкий гній можна розділяти на фракції у відстійниках або за допомогою спеціальних фільтрувальних машин й апаратів. Сучасним приладдям для розділення гною на фракції є шнековий сепаратор (рис. 3). Він робить це за допомогою шнека, що дає змогу відокремити тверду фракцію від води. Порівняно з центрифугами й пресами вальцевої конструкції, які дорожчі, продуктивність шнекових сепараторів більша – ефективність відокремлення твердих складових може перевищувати 85%. Декантаційні центрифуги, преси зі стрічковими ситами, сітчасті сепаратори, гвинти для видалення води чи преси, спричиняють високі витрати, споживають багато потужності й при цьому видаляють недостатньо сухих речовин. Розділення гною на рідку та тверду фракції за допомогою вібраційних засобів (решіт, грохотів) або центрифуг, розділяють рідкий гній на тверду фракцію

вологістю 65–70% і рідку, в якій залишається 2–3% гною. Така тверда фракція погано зберігається, пакується та компостується.

Одна з переваг сепарації – те, що саме вона дає змогу отримати високоякісне добриво як у рідкому, так і твердому стані, що уможливило достатньо просте його застосування. В обох фракціях відсепарованого гною розподіл поживних речовин рівномірніший. Завдяки значному покращенню фізичних властивостей такого гною та його однорідності, внесення з використанням шлангових насадок чи форсунок значно спрощується і стає точнішим. До того ж, завдяки швидшому проникненню маси в ґрунт втрачається менше азоту з аміаком через випаровування та поширення запаху. Під час використання сепарованого гною зі зменшеним вмістом твердих елементів припикання рослин зводиться до мінімуму. Це дозволяє очікувати швидкий ріст трав і можливість раніше використовувати пасовища й отримувати додаткові укуси. Через те, що нема потреби в гомогенізації рідкої фракції гною, можна заощадити на такому обладнанні, як мішалки й насоси. З огляду на це, об'єм зберігання рідкої фракції гною після сепарації, залежно від вмісту сухої речовини, зменшується на 10–20%.

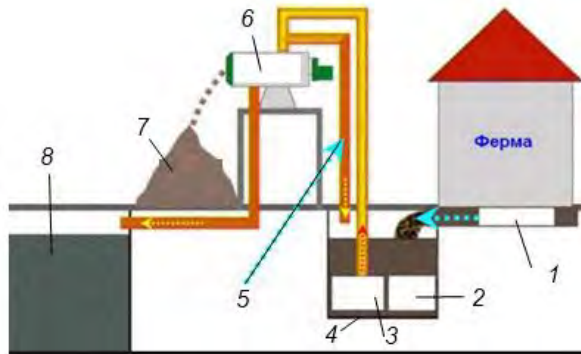


Рис. 3. Структурна схема розділення гною на фракції з шнековий сепаратор:

- 1 – гнійові стоки з тваринницького приміщення; 2 – міксер; 3 – насос;
4 – станція перекачування гною; 5 – перепускательна труба; 6 – сепаратор;
7 – тверда фракція; 8 – освітлена фракція

Інший варіант відстоювання рідкого гною – це використання відкритих лагун.

Таке відстоювання рідкого гною малоефективне, а спорудження відстійників потребує досить значних затрат праці й коштів. Тверду фракцію складують у бурти і після дозрівання використовують як добриво, а рідку після біологічного очищення повторно використовують для видалення гною гідрозмиванням або для зрошування полів.

Також нерозділений гній можна витримувати у гноєнакопичувачах, обладнаних мішалками. Вони повинні забезпечувати гомогенізацію та перемішування перед відкачуванням. Але, так чи інакше, при витримуванні гною в накопичувачах він розшаровується на три частини. На поверхні залишається кірка, що складається з твердих частинок, які містять лігнін із неперетравленого корму та грубі рештки. Її товщина, залежно від годівлі й віку тварин, може змінюватися від 0,3 до 1 м. Посередині – шар рідини без завислих часток, товщина якого може сягати від половини до трьох чвертей глибини гноєсховища. Нижній шар становить собою мул з органічних часток різного розміру й може займати до чверті глибини резервуару. Якщо відкачувати такий гній без попереднього перемішування, виникає ціла низка проблем. Насамперед тому, що насос не може відкачати ні поверхню кірку, яка не містить води, ні злежаний нижній шар. Тож із кожним циклом корисний об'єм гноєсховища буде зменшуватися, допоки вже через два-три роки воно цілковито не замулиться. Крім того, отримані таким чином добрива дуже ненадійні. Через нерівномірність розподілу основних поживних й органічних речовин у шарах неперемішаного гною контроль якості такого добрива практично неможливий.

Для забезпечення безперервної роботи гноєнакопичувачів їх має бути не менше двох, а бажано навіть три або чотири. Коли в одному накопичується гній, в іншому відбувається його знезараження та карантинування. Через те, що в різних регіонах періоди оптимального внесення гною можуть значно відрізнятися з огляду на клімат, об'єм гноєсховища не можна визначати тільки за чисельністю тварин.

Біологічне очищення рідкої фракції гною впроваджують переважно на промислових свинарських комплексах, коли використати всі стоки на підживлення полів неможливо через обмеженість площ земельних угідь.

У разі насичення рідкого гною повітрям розпочинаються аеробні процеси розкладання органічних речовин, що супроводжуються виділенням теплоти (температура підвищується до 40–60°C). Під впливом аеробних бактерій і теплоти в рідкому гною гинуть патогенна мікрофлора, яйця та личинки гельмінтів, насіння бур'янів втрачає схожість, а речовини з неприємним запахом (аміак,

сірководень, жирні кислоти тощо) окиснюються та втрачають його. Очищені так стоки можна без екологічної чи іншої шкоди повторно використовувати на технічні потреби в господарстві.

Доочищення рідких стоків здійснюють відповідно до норм, які забезпечують можливість скидання їх у відкриті водойми.

Біогазові установки. Технології отримання біогазу.

Постійні підвищення цін на газ, структурні кризи та ринкові спекуляції на тлі політичної нестабільності в газодобувних країнах та у їхніх сусідів слугували поштовхом для інтенсивного розвитку технологій отримання природного газу за прискореною технологією, з використанням бактерій і властивостей відходів з різних галузей господарства. За два десятиліття бурхливого розвитку біогазова галузь стала потужною, й інженери розробили технічно надійні та ефективно працюючі біогазові установки (БГУ). Сучасне фермерське господарство може без проблем зробити достатню кількість енергії з органічних відходів децентралізовано.

Біогаз – узагальнена назва горючої газової суміші, метану й інших газів, одержаної при стимульованому природньому розщепленні речовин органічного походження в результаті анаеробного мікробіологічного процесу (метанового бродіння). Для того, щоб процес розкладання НЕ тривав тисячі років, а обчислювався днями, для життєдіяльності декількох видів спеціальних бактерій створюють найбільш сприятливі умови. Температуру життя та «харчування» для бактерій готують ретельно. Суміш речовин, яку завантажують в біореактор для перероблення бактеріями, називається біосубстратами. Біосубстрат найчастіше складається з суміші гною та подрібненого кукурудзяного силосу. Але біогазові установки, що працюють тільки на гною тварин теж існують, це не рідкість. Хоча ефективність біогазових установок на рідкому гною значно менше.

Існують чотири основні типи реалізації технології анаеробного зброджування: криті лагуни та метантанк, що працюють в режимі реактора-змішувача та реактора з носієм біомаси. Технічна й економічна доцільність застосування того чи іншого типу залежить, головним чином, від вологості субстратів і кліматичних умов у районі розташування біогазової установки. Тип застосованого біореактора відбивається на загальній тривалості процесу метаноутворення.

Найпоширеніший тип реактора з інтенсивним режимом зброджування – циліндричні бетонні або сталеві з центральною колоною, перекриті еластичною мембраною, яка служить для герметизації споруди та накопичення утвореного біогазу. Такі реактори працюють за принципом повного змішування, коли кожна

свіжа порція суміші вихідних субстратів змішується з усією зброджуваною масою реактора. Утворюється біогаз. Газоподібне біопаливо – це горюча речовина, що виділяється в результаті хімічної реакції бродіння органічних відходів без присутності кисню. Тому основним елементом технологічного обладнання є закрита циліндрична ємність (реактор) великої місткості. Загальна схема біогазової установки зображена на рис. 4.

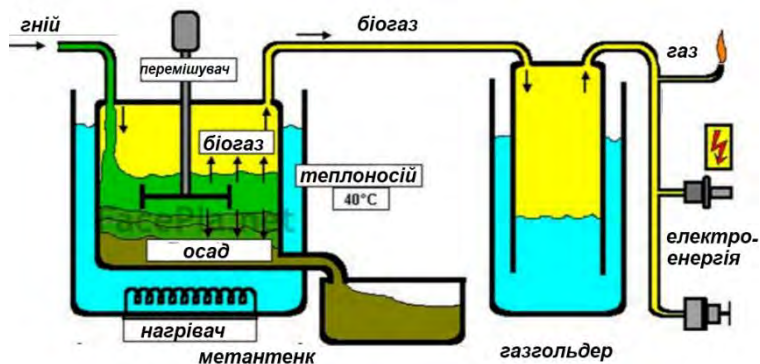


Рис. 4. Принципова схема біогазової установки

Що дає виробництво та використання біогазу?

В умовах високої вартості енергоносіїв, а з іншого боку зростаючої кількості органічних відходів від сільського господарства та від людської життєдіяльності (це все поновлювані джерела енергії), біогаз виступає важливим енергомістким продуктом, альтернативним джерелом енергії. Найважливіша функція біогазові установки – гарантована енергетична безпека як окремого виробництва (свиноферми, теплиці, зерносховища), так і в масштабах невеликих населених пунктів – основний об'єкт життєзабезпечення, який забезпечить повне децентралізоване постачання електричної та теплової енергії для всіх жителів. У сьгоднішніх кризових умовах розвитку України альтернативна енергетика набуває дуже важливого значення.

Яка користь від біогазової установки?

1. Тепло. В сорочці охолодження двигуна когенератора (ДВС), в якому спалюють біогаз, утворюється велика кількість гарячої води. Її температура досягає 70–80°C. Гарячу воду, що подається у комунальні теплотраси, традиційно використовують для обігріву житлових

будинків, виробничих приміщень з людьми та тваринами, а також для підтримки мікроклімату в теплицях. Часто таке джерело тепла використовують для експлуатації відкритих і закритих басейнів.

2. Електрика. Незалежне та гарантоване джерело електроенергії. Ніяких віялових відключень електрики. Спалювання газу в двигуні внутрішнього згоряння приводить в дію вал електрогенератора, в результаті обертання утворюється електроенергія. З одного м³ біогазу можна виробити близько 2 кВт електроенергії.

3. Природний газ. Технічний прогрес не зупиняється. Якщо раніше це було дуже затратно і дорого, то тепер інакше. Сучасні біогазові установки все частіше оснащують модулями для повного очищення біогазу. В результаті декількох технологічних операцій вміст метану збільшується до 90%, побічні гази видаляються. Біогаз перетворюється на стандартний природний газ, і його можна використовувати у побуті (газові котли та плити).

4. Органічні добрива. Біосубстрат, після видалення з нього газу і обробки бактеріями, являє собою екологічно чисті, рідкі органічні добрива позбавлені нітратів, насіння бур'янів, хвороботворної мікрофлори. Внесення таких добрив в землю підвищує врожай, покращує якість землі, зменшує кількість необхідного використання мінеральних добрив.

5. Вирішення екологічних проблем. Утилізація органічних відходів життєдіяльності людей і тварин. Біогазові установки встановлюються на очисних спорудах стічних вод міст, у сільській місцевості на фермах, птахофабриках, м'ясокомбінатах для забезпечення енергетичної незалежності, виробництва електроенергії та теплової енергії з відходів виробництва. Економічно ефективна утилізація гною у великих кількостях – найважливіший аргумент для сучасного інтенсивного сільського господарства.

Невеликі біогазові установки є сенс застосовувати там, де є можливість отримувати сировину та повністю використовувати всі види отриманої з біогазу енергії. Біогазові установки успішно застосовуються там, де необхідно тепло, пар, електроенергія або холод. Зазвичай достатня кількість сировини для біогазових установок є у станцій очищення стічних вод, на звалищах побутового сміття, на свинокомплексах, птахокомплексах, в корівниках – все це – безкоштовні джерела відновлюваної енергії. Ця енергія знаходить застосування в школах, медичних установах, басейнах, комунальних теплоелектростанціях, готелях і гуртожитках, на заводах і фабриках.

Як показують дослідження, проведені Європейською комісією, розвиток біогазової енергетики вирішує комплексні проблеми

інфраструктури та зайнятості в сільських районах, підвищує якість життя в невеликих населених пунктах. Крім цього, впровадження біогазових технологій сприяє розвитку енергетичної інфраструктури села, що позитивно позначається на рівні життя сільського населення.

Література

1. Ревенко І. І. Машини і обладнання для тваринництва / Ревенко І. І., Брагінець М. В., Ревенко В. І. – Київ : Кондор, 2009.
2. Ревенко І. І. Механізація тваринництва : підручник / І. І. Ревенко, В. М. Щербак. – Київ : Вища освіта, 2004.
3. Механізація і автоматизація тваринництва : підручник / Ревенко І. І. та ін. – Київ : Вища освіта, 2004 – 399 с. : іл.
4. Машини і обладнання для тваринництва: підручник / І. І. Ревенко, В. С. Хмельовський, О. О. Заболотько та ін. – Ніжин : Видавець ПП Лисенко М. М., 2017. – 304 с.

Інтернет ресурси

1. Рідкий гній тварин при промисловому утриманні // Агротех Консалт. 2019. URL: <http://www.agrotex.com.ua/item/136>
2. Електронний підручник «Машини і обладнання для тваринництва» 2016 // Машини і обладнання для тваринництва // Електронна бібліотека РДАК. URL: <http://rodak.if.ua/mot/index.htm>

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ НАСІННЄВИХ
КОНОПЕЛЬ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИМ КОМБАЙНОМ NEW
HOLLAND CE 9080**

Рябченко О.П., молодший науковий співробітник
Лук'яненко П.В., к.т.н., старший науковий
співробітник
Інститут луб'яних культур НААН

Анотація: Досліджено режими роботи зернозбирального комбайна на збиранні насіннєвих конопель, визначені кількісні та якісні показники отриманого насіння. Встановлено, що частка зібраного зернозбиральним комбайном насіння складає 81,6-82,6% відносно біологічної його врожайності. Втрати насіння розподіляються наступним чином: на стеблах нижче зрізування – 2,3%, на зрізаних стеблах, які не передалися мотовилом у зону обмолоту й випали на землю перед жаткою, – 11%, від недомолоту стебел – 0% та при сході з реєтінного стану – 4,2–5,1%. При частоті обертання ротора 670–740 хв.⁻¹ та зазорах між ним і підбарабанням 20–30 мм пошкодженість насіння становить 1,1–1,8%, а за даних режимів при частоті обертання вентилятора 540–600 хв.⁻¹ чистота бункерної маси має показники 74,5–80,4%.

Ключові слова: Зернозбиральний комбайн, режими роботи, збирання, коноплі, насіння.

Коноплі є однією з трудомістких культур у сільському господарстві, особливо, коли вони збиралися за традиційними технологіями з використанням спеціально розроблених машин [1–3]. За роздільної технології з використанням коноплежати ЖК-1,9 та молотарки МЛК-4,5 витрати ручної праці на основних технологічних операціях у середньому становили 87%, а втрати насіння внаслідок довготривалості збиральних процесів доходили до 30%. За комбайнової технології з використанням коноплезбиральних комбайнів витрати ручної праці були знижені до 30–50%, а втрати насіння – більше ніж у два рази. Незважаючи на суттєве зниження даних показників зараз, з певних причин коноплезбиральних комбайнів у виробництві немає.

В останні роки дещо змінилася технологія збирання насіння конопель. Для цього почали використовувати сільськогосподарські

машини загального призначення, а саме зернозбиральні комбайни. Дослідницька робота з пристосування зернозбиральних комбайнів до збирання насінневих конопель в Інституті луб'яних культур проводиться з 2005 року. Так, за цей час визначені зернозбиральні комбайни, придатні для збирання насіння конопель. Це насамперед Домінатор 204 та 208 МЕГА, Дніпро – 350, LEXION – 460 та 550, Палессе GS 812, New Holland TC 59 (комбайни барабанного типу), Case 8010 (роторного типу з одним подовжнім ротором) [4-6]. У 2019 році на збиранні насінневих конопель використовувався зернозбиральний комбайн New Holland CE 9080 (роторного типу з двома подовжніми роторами). Комбайн цього типу обмолочування раніше на збиранні насінневих конопель не використовувався, тому метою досліджень є визначення умов його працездатності та режимів роботи для забезпечення мінімальних показників втрат і пошкодженості насіння конопель.

Методика проведення досліджень. Дослідження проводилися на сорті конопель Глесія. Біологічна врожайність насіння до збирання визначалася шляхом його виділення зі зрізаних з 1 м² стебел у трикратній повторності, приведеного до нормованої вологості 13%. Втрати насіння на стеблах нижче лінії зрізування різальним апаратом визначалися шляхом їх зрізування з одиниці площі після проходу комбайна з його виділенням та обрахунком відносно біологічної врожайності. За аналогічною методикою визначалися і втрати насіння зі зрізаними стеблами, які падали перед мотовилом на землю. Для визначення втрат насіння за комбайном у зоні його проходу вирізалися ділянка стебел із насінням певної площі, на яку розстелявся брезент. Після проходу комбайна на брезенті збиралася обмолочена маса, яка зійшла з решітного стану, з наступним виділенням насіння, приведенням його до кондиційної вологості й обрахунком відносно біологічної врожайності. Пошкодженість насіння в бункерній масі при кожному з режимів роботи комбайна визначалася в трикратній повторності шляхом розбирання відібраних проб, виділення з них цілої та пошкодженої фракцій. Чисельні значення такого показника визначалися як відношення маси пошкодженого насіння до загальної його кількості. Чистота зібраного зернозбиральним комбайном насіння визначалася його відсотком у бункерній масі. Вологість насіння конопель визначалась у відповідності до ДСТУ 4138 – 2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості.

Результати досліджень. Зернозбиральний комбайн New Holland CE 9080 попередньо в іншому господарстві був задіяний на збиранні соняшнику, тому в Інститут луб'яних культур він приїхав саме з

жаткою для цієї культури (рис.1б). А взагалі він комплектується і класичними зерновими жатками (рис.1а).

Схема очистки та сепарації комбайна показана на рисунку 2, а її технічна характеристика – в таблиці 1.



Рис. 1. Зернозбиральний комбайн New Holland CE 9080 із жатками зерноюю (а) та для збирання соняшнику (б)



Рис. 2. Схема обмолоту та сепарації комбайна New Holland CE 9080

Таблиця 1

Технічна характеристика вузлів системи очистки та сепарації

Показники	Значення показників
Діаметр ротора, м	0,56
Довжина ротора, м	2,64
Кількість роторів, шт.	2
Частота обертання ротора, хв. ⁻¹	333–1400
Кількість молотильних бичів на роторі, шт.	9
Установка бичів	Ступінчато, по спіралі
Кількість пластин сепарації на кожному роторі, шт.	27
Установка пластин сепарації	Ступінчато, по спіралі
Регулювання положення підбарабання відносно роторів	Електроприводом в залежності від вибраної культури

Згідно з технічною характеристикою частота обертання вентилятора очистки становить 200–1050 хв.⁻¹

Випробування зернозбирального комбайна New Holland CE 9080 на збиранні насінневих конопель здійснено на посіві з характеристикою стеблостою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристика стеблостою конопель перед збиранням зернозбиральним комбайном

Показники	Значення показників
Висота стебел, см	176
Зона насінневої частини, см	36
Кількість стебел на 1 м ² , шт.	35
Маса насіння з 1 м ² , г	65,5
Біологічна врожайність насіння, ц/га	6,55

Таблиця 3

**Кількісні показники зібраного та втраченого насіння конопель
зернозбиральним комбайном New Holland CE 9080**

Режими роботи комбайна			Кількісні показники насіння				
Частота обертання ротора, хв. ⁻¹	Зазори між ротором та підбарабаням, мм	Частота обертання вентилятора, хв. ⁻¹	Частка зібраного насіння комбайном відносно біологічної врожайності, %	Втрати, %			
				на стеблах нижче зрізування	на зрізаних стеблах поза зоною обмолоту	від недомолоту	при сході з решітного стану
740	20	540	82,6	2,3	10,9	0	4,2
670	30	600	81,6	2,3	11,0	0	5,1

Таблиця 4

**Якісні показники насіння конопель, зібраного зернозбиральним
комбайном New Holland CE 9080**

Режими роботи комбайна			Якісні показники насіння	
Частота обертання ротора, хв. ⁻¹	Зазори між ротором та підбарабанням, мм	Частота обертання вентилятора, хв. ⁻¹	Чистота бункерної маси, %	Пошкод- женість, %
740	20	540	74,5	1,8
670	30	600	80,4	1,1

Аналіз даних таблиці 3 показує, що при збиранні насіння конопель зернозбиральним комбайном New Holland CE 9080 найбільші його втрати приходяться на стебла поза зоною обмолоту, які зрізувалися різальним апаратом, однак мотівилом (мотівило використано для збирання соняшнику) не подавалися на обмолочування та випадали на землю (11%) та при сході з решітного стану (4,2–5,1%). Перший показник втрат насіння необхідно зменшувати шляхом встановлення на комбайні класичної зернової жатки з налаштуванням у ній режимів роботи мотівила. Щодо другого

показника втрат насіння, то його зменшення можливе за зниження частоти обертання вентилятора, однак при цьому показник чистоти бункерної маси також буде знижуватися.

Отже, внаслідок вивчення питання збирання насіння конопель зернозбиральним комбайном New Holland CE 9080 можна зробити наступні висновки:

Технологічний процес збирання насіння конопель зернозбиральним комбайном New Holland CE 9080 в цілому виконується. Для зменшення втрат насіння на комбайні необхідно встановити зернову жатку з налаштуванням у ній режимів роботи мотовила та продовжити дослідження з визначення оптимальної частоти обертання вентилятора очистки.

Література

1. *Довідник конопляра* / [Вировець В.Г., Гілязетдінов Р.Н., Голобородько П.А. та ін.]; за ред. П.А. Голобородька – К.: Урожай, 1994. – 80 с.

2. *Гончаров Г.И.* Комбайновая уборка конопли / Гончаров Г.И. // Труды. Всесоюзный научно-исследовательский институт лубяных культур. – К., 1959. – С. 261–266.

3. *Прогрессивная технология возделывания и уборки конопли* / [Сенченко Г.И., Вировець В.Г., Голобородько П.А. и др.] – М.: Агропромиздат, 1987. – 70 с.

4. *Лук'яненко П.В.* Дослідження процесу збирання насінневих конопель зернозбиральним комбайном Домінатор-208 MEGA / П.В. Лук'яненко, І.О. Маринченко // Міжвідомч. тематич. наук. зб. –Механізація та електрифікація сільського господарства”. Випуск 92. Глеваха: Видавництво ННЦ –Інститут механізації та електрифікації сільського господарства”. – 2008. – С.118–124.

5. *Примаков О.А.* Використання зернозбиральних комбайнів для збирання насінневих конопель / О.А. Примаков, В.І. Макаєв, П.В. Лук'яненко, О.П. Рябченко // Міжвідомч. тематич. наук. зб. –Механізація та електрифікація сільського господарства”. Випуск 93. Глеваха: Видавництво ННЦ –Інститут механізації та електрифікації сільського господарства”. – 2009. – С.469–475.

6. *Лук'яненко П.В.* Досвід використання зернозбиральних комбайнів на збиранні насінневих конопель / П.В. Лук'яненко, В.М. Кабанець, Р.Н. Гілязетдінов та ін. // Луб'яні та технічні культури: Зб. наук. пр. – Суми: ТОВ «ФД» Папірус”, 2012. – Вип. 2 (7). – С.120–130.

ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО – ЗЕМЛЕРОБСТВО МАЙБУТНЬОГО: МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Сашньов С.В., викладач,
*Глухівський агротехнічний інститут імені
С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Анотація. *Описано історію розвитку точного землеробства, його основні етапи, засоби, переваги та недоліки.*

Ключові слова. *Точне землеробство, перекриття, картування, GPS навігація, точне водіння .*

На сьогоднішній день технології точного землеробства – це найбільш високоприбуткова інвестиція в сільськогосподарській сфері. Чому?

Окупність комбайна (порівняно з наймом) – від 5 років, далі – чистий прибуток. Життєвий цикл комбайна в господарстві (в середньому) 8–10 років. Тобто чистий прибуток цей комбайн буде приносити 3–5 років.

Окупність технологій точного землеробства – один, в рідких випадках – два роки, а далі – чистий прибуток. Розрахунковий (тобто мінімальний) строк служби систем – 10 років. Тобто 8–9 років ці системи (які не потребують обслуговування та ремонту) будуть приносити чистий прибуток.

Підприємство закупило техніку, закупило знаряддя. Тепер хотілося б добитися високих результатів на цій техніці.

Ідея точного землеробства – отримати найбільший прибуток за мінімізації витрат.

За останні 100 років сільське господарство не просто змінилося. Це еволюційний стрибок у технологіях. І якщо на початку 20-го сторіччя з гектара збирали 7–10 центнерів, то зараз мова йде про 100, а іноді і більше центнерів урожаю з того ж поля. Такий приріст є заслугою розвитку техніки, науки та технологій.

Суть якісно нової системи землеробства, яке на Заході отримало назву точного (або прецизійного), полягає в тому, що для отримання з поля (масиву) максимальної кількості якісної та найбільш дешевої продукції для всіх рослин цього масиву створюються однакові умови зростання та розвитку без порушення норм екологічної безпеки. Точне землеробство впроваджується шляхом поступового освоєння якісно

нових агротехнологій на основі принципово нових, високоефективних та екологічно безпечних технічних і агрохімічних засобів.

Вчені та конструктори розуміли, що система точного землеробства повинна базуватися на останніх досягненнях електроніки. Однак випробування вже перших експериментальних зразків показали, що складні та дорогі електронні прилади не пристосовані для польових умов, які характеризуються підвищеними запиленістю і вологістю середовища, вимагають висококваліфікованого обслуговування і ремонту при дефіциті запчастин. Але дуже скоро були створені адаптовані до с.-г. умовами мікропроцесори, електронні, фотоелектричні, ємкісні, електромагнітні, п'єзоелектричні, електромеханічні й інші датчики, а також електронні прилади.

Технологія точного землеробства була вигадана в США на початку 70-х років ХХ століття. Європа порівняно з Америкою більш компактна, земель тут менше, і щоб «нагодувати Європу» необхідно було вдосконаливати техніку та технології. У Радянському союзі цієї мети досягали шляхом розробки ціліни.

Першими вагомими результатами у використанні електронних пристроїв на с.-г. техніці були розробки машин для захисту рослин. Наприклад, обприскувач Hydroelectron фірми Tecnom, який отримав золоту медаль на міжнародній виставці SIMA-1976 Парижі, був обладнаний електронним регулятором подачі розчину пропорційно швидкості руху агрегату. Аналогічну машину розробила англійська фірма Agmet. Порівняно з використовуваними в країнах СНД аналогами в них підтримується постійна в одиницю часу витрата розчину, а норма його внесення на 1 га значно варіюється під час кожного перемикавання передачі, зміні частоти обертання двигуна та буксування коліс, що забезпечує економію до 20% отрутохімікатів. А це не тільки економічний, але й екологічний ефект.

Складніше вирішувалися питання точного висіву насіння зернових колосових культур. Експериментальні зразки таких сівалок були показані на міжнародній виставці в Мюнхені в 1982 р., а серійна машина з електронним регулятором висіву фірми Blanchot з'явилася лише через три роки й була відзначена на паризькій виставці SIMA-1985. Фірма Rider (Німеччина) пішла ще далі, створивши сівалку Saxonia, яка забезпечує задані не тільки відстань між насінням у рядку, а й глибину їх загорання.

Тенденції росту застосування найновітніших технологій спостерігається і в Україні. Зараз в Україні є така ж техніка, як у Європі та Америці. Але, щоб виходити на ринок, необхідно працювати за правилами світового ринку – конкуренцією.

Інновації увійшли у всі сфери нашого життя. Вони ж дісталися й до сільського господарства: всі роботи, починаючи від обробки ґрунту та закінчуючи збиранням урожаю, можна провести ефективніше, якщо застосувати технології точного землеробства.

Точне землеробство це:

- ✓ Скорочення всіх витрат, а також їх чітке планування;
- ✓ Збільшення доходів завдяки збільшенню врожайності та підвищенню якості врожаю;
- ✓ Страхівка від багатьох неочікуваних моментів і можливість оперативно реагувати на зміни.

Раніше використовувався ручний висів або висів кінними сівалками. Зараз є така техніка як, наприклад, Horsh Mestro 24 SW, яка за зміну може обробити понад 300 гектарів.

Еволюція техніки дійшла до нас раніше, а еволюція технологій починає доходити зараз. Коли ми закупаємо новітню техніку, ми хочемо використати весь її потенціал. Під час використання широкозахватних агрегатів мало хто звертає увагу на перекриття, які призводять до підвищеного розходу коштів і пониженого отримання доходу. Тому що загущення посіву, через внутрішньовидову конкуренцію – це недоурожай, якщо двічі обприскали – рослини отримують опіки і, знову ж таки, врожайність падає. Тому для України, як і для Європи важливий кожен сантиметр поля.



Рис. 1. Наслідки перекриття під час посіву

На рис.1 ми бачимо посів. І загущення означає, що ми посадили вдвічі більше, але урожаю ми більше не отримаємо через внутрішньовидову конкуренцію.

Чому не вкладати стільки, скільки необхідно і заробляти при цьому максимум? Тобто мінімізуємо витрати і максимізуємо прибутки.

Принцип роботи системи полягає в автоматичному відключенні секцій обприскувача (або висівних апаратів сівалки) при їх повторному проході по точці на полі. Така система використовується з системою автоматичного водіння та дає економію 12–15% внесеного матеріалу.

Зараз майже вся сучасна техніка має автопілоти, де є функція розвороту. Попри те, що є дуже багато досвідчених механізаторів, досліди показали, що різниця в швидкості розвороту склала 13%, тобто комп'ютер обирає найбільш оптимальну траєкторію для розвороту трактора.

Тепер перейдемо на мову цифр. Площа поля 140 га. Беремо знаряддя шириною захвату 30 м (штанга обприскувача 30 м). Замість 140 га поля буде обприскано 145 за рахунок перекриття. Технологія точного землеробства – це коли зі 140 га поля ефективно обприскано 140 га.

До приведених розрахунків можна додати можливість працювати за будь-якої видимості (вночі, проти сонця) зі швидкістю більшою на 1–2 км/год, не ставлячи високих вимог до кваліфікації механізатора.

Сільське господарство можна порівняти з казино. Підприємства постійно вкладають кошти в виробництво: на основний обробіток, передпосівний обробіток, посів, обприскування тощо. А коли ж буде джекпот? А він буде після збирання. Завдяки нашому агрокліматичному розташуванню ми майже завжди в плюсі. Але ж хотілося б отримати якнайбільше, вклавши менше.



Рис. 2. Зональність на полях

Точне землеробство – це ефективне використання ресурсів. На рис. 2 видно плямисті поля. Вони не просто так у плямах. Після збирання врожаю ці поля покажуть, що на них є зональність, і врожайність у межах цих зон буде відрізнятися. Промоніторивши цю врожайність, ми можемо з'ясувати причину, де було менше врожайності, та зробити так, щоб потім там можна було зібрати максимальний врожай. Наприклад, якщо на одній ділянці поля достатньо внести умовно 100 кг добрив, то ми внесемо 100 кг, на іншому вже необхідно внести 130, ми внесемо 130 кг. І все це ми зробимо в достатньо автоматизованому режимі, тобто техніка сама буде вирішувати скільки треба висипати або вилити туди куди необхідно. Те ж саме можна зробити і з посівами.

Один із найбільш яскравих прикладів точного землеробства є **картування**. Як ми всі знаємо, ґрунт достатньо не однорідний за своїм складом і може сильно відрізнятися навіть у межах одного поля. Маючи в основі дані про стан ґрунту, за допомогою програмного комплексу складаються карти внесення добрив. Під час збирання складається карта врожайності, яка лягає в основу складання приписів для наступних операцій зі внесення добрив.

Моніторинг врожайності – це найшвидший і найдешевший спосіб отримати карту неоднорідностей поля. Комбайн так чи інакше прибирає поле – так чому б йому не виконувати ще одну корисну функцію в цей час.

За цими картами можна легко розбити поля на ділянки, що в декілька разів економить час і засоби на взяття проб ґрунту і їх аналіз.

Під час збирання врожаю система, встановлена на комбайні, створює карту врожайності. В її основі лежать дані, отримані з датчиків вологості та врожайності.

На рис. 3 ми можемо бачити, як буде виглядати карта приписів, складена на основі карти урожайності. Норма внесення змінюється автоматично, згідно з легендою (в правому нижньому кутку).

Аналіз ґрунту проводиться забором ґрунту. Дискретність залежить від того, наскільки великі зони з нерівномірною врожайністю. Є можливість і дистанційно брати аналіз ґрунту, але ці технології ще випробовуються.

Уже навіть українські компанії пропонують інтелектуальну систему онлайн-моніторингу полів, засновану на роботі сенсорів, встановлених у поле. Програмне забезпечення дозволяє налаштовувати повідомлення (по e-mail, SMS) у разі досягнення певних показників як на окремих датчиках, так і на групах датчиків із різними залежностями. Наприклад, якщо впала вологість і піднявся сильний вітер, система відправляє про це повідомлення агроному.

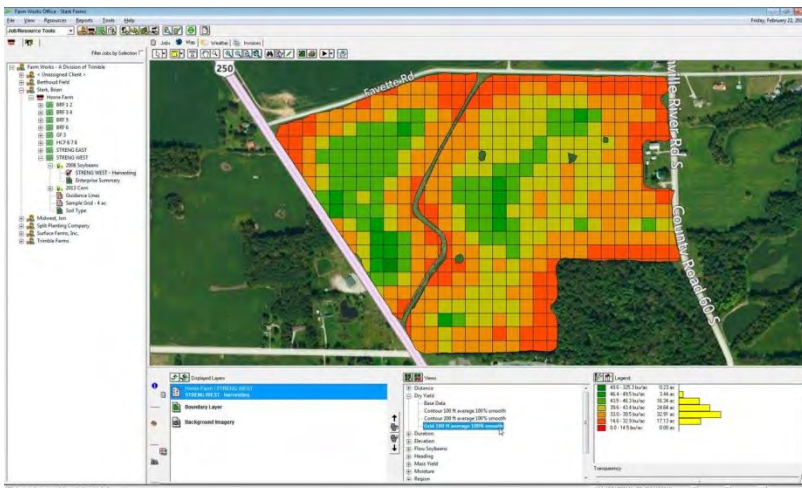


Рис. 3. Карта ґрунтів

Це дозволяє легко ідентифікувати ділянки полів, які потребують особливої уваги, вносити коригування в підживлення рослин.

За допомогою дронів можна складати карти розподілу ґрунтів, уточнювати супутникові знімки, проводити аналітику сходів, складати вегетаційні індекси, визначати вміст хлорофілу, визначати строки збирання та прогнозувати врожайність.

За допомогою дронів вдається отримувати зображення, покриваючи сотні гектар за один виліт. Отримана інформація не залежить від хмарності і має набагато більш високу роздільну здатність, ніж інформація, що отримується із супутників.

Однак дійсно значні результати можна отримати тільки за допомогою комплексного застосування технологій точного землеробства.

Створюючи карти на кожну операцію протягом усього сезону, в результаті ми отримаємо міцну основу для планування та бюджетування наступного року, починаючи з необхідних витрат на посівні матеріали, добрива та ЗЗР і закінчуючи стратегічним вибором технології обробки ґрунту, вибором гібрида й оптимальних термінів для посіву.

Зараз точне землеробство існує не в своєму первісному стані. Воно також еволюціонує.

На початку точне землеробство – це було паралельне водіння з відносною точністю. Зараз це глобальний проєкт, який включає в себе:

моніторинг нерівномірності врожаю, виявлення причин цієї нерівномірності, створення карт диференціального внесення добрив і те ж саме паралельне водіння з максимальною точністю, автоматичне керування внесенням матеріалу. І коли це все накопичується, то виходить щось схоже на космічний корабель, де кожне рішення має свій пульт керування.

Щоб з цим розібратися, знадобиться не одна і не дві вищі освіти. Так от, ще однією метою точного землеробства є спрощення життя механізатора і відхід від людського фактору.

У чому переваги техніки: вона ефективно працює проти сонця, в тумані, вранці та вночі, не стомлюється, не хворіє, і в тандемі з механізатором повинна приносити найбільшу користь для підприємства.

І щоб відійти від «космічного корабля», потрібно щось, що буде в собі все об'єднувати. Це повинен бути продукт, який може працювати і з обприскувачем, і з сівалкою, і з трактором. Це рішення має бути універсальним, щоб не потрібно було перенавчатись. Бо, якщо, наприклад, один механізатор працює на 3 одиницях техніки (обробка, посів, збирання) йому дуже не легко буде переходити від однієї машини до іншої, і він може зробити невимушену помилку, ціна якої прибуток господарства.

Однією з проблем, яка стримує розвиток точного землеробства, є відсутність загальносвітових стандартів у цій сфері. В останні роки виробники обладнання активно рухаються в напрямку уніфікації, дозволяючи встановлювати свої системи на техніку інших виробників, проте ситуація ще далека від ідеалу.

Не менш важливим фактором є можливість централізованого збору й обробки інформації, одержуваної різною технікою. Це дає можливість діяти максимально оперативно та приймати зважені рішення в найкоротші терміни.

І окремо варто розповісти про «страхувальний трос» кожного керівника – можливості здійснювати контроль і тримати руку на пульсі дистанційно, не обмежуючись територією офісу. Де б Ви не були, в якій би точці земної кулі не опинилися – сучасні технології дають можливість дистанційно контролювати роботу техніки та людей. Передача даних про роботу трактора і знаряддя (швидкість, обороти і навантаження, плюс дані про посів – кількість, пропуски, перекриття, норма внесення сухих або рідких добрив), їх положення на місцевості та продуктивність роботи – ці технології дозволяють уникати неприємних ситуацій, а також забезпечити себе від перевитрати та нецільового використання посівного матеріалу, добрив, хімії, ПММ.

Точність відіграє дуже велику роль. Дуже важливо, щоб декілька одиниць техніки, які працюють у межах одного поля були синхронізовані. Тому що сівалка, яка посіяла на одній ділянці поля, передасть інформацію на трактор із другою сівалкою, і цей трактор другий раз там сіяти не буде. І така комунікація – це тією чи іншою мірою вже «сьогоднішній день».

Використання дронів, космознімків, безпілотних літальних апаратів, це теж сьогоднішній день, але у нас це ще мало розвинуто.

NDVI технології використовують різноманітні спектри для аналізу. Вона ще до кінця не вивчена. Вже зараз за її допомогою аналізують урожайність, але пояснити, чому вона на тій чи іншій ділянці гірша, поки що не можуть.

США зараз лідер в аграрній сфері. Вони від початку й до сьогоднішнього дня пройшли майже 40 років. Україна за рахунок проб і помилок може скоротити цей шлях до 10–15 років.

На жаль, у нас принципи розумного землеробства використовуються лише обмеженою кількістю великих компаній. Інші – продовжують працювати по-старому. Вони не готові як технологічно, так і морально. Чомусь існує стереотип, що все нове – то вороже, особливо це стосується невеликих господарств. Як наслідок, неефективне використання ґрунту, низька врожайність і збільшення собівартості вирощування. Але навіть середні та малі господарства можуть із легкістю отримати ефект від використання окремих елементів точного землеробства. Тому майбутнє вітчизняного АПК – лише за високотехнологічним виробництвом, в тому числі «розумним» землеробством.

Література

1. Бідолах Д.І., Панасенко В.М., Козак О.В. Використання деяких елементів нових технологій при картографуванні ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 1. – С. 69–71.

2. Броварець О.О. Дистанційне керування технологічними операціями роботизованих систем у точному землеробстві // Механізація та електрифікація с.-г.: Міжвід. темат. наук. зб. / УААН: ННЦ «МЕСГ». – Глеваха, 2008. – Вип. 92. – С. 530–535.

3. Якушев В.П., Якушев В.В., Якушев Л.Н., Буре В.М. Електронная карта урожайности как информационная основа прецизионного внесения удобрений // Земледелие. – 2009. – № 3. – С. 16–19.

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ СТРУМЕНЮ ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ В КАБІНІ САМОХІДНОЇ МАШИНИ

Тарасенко С.Є., к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
Антипов Є.О., к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація: *Розроблений метод оптимального проектування комфортних кабін самохідних сільськогосподарських машин заснований на фізико-математичному моделюванні розподілу температур у замкнених об'ємах приміщень. Досліджено та пояснено протікання масо- і теплообмінних процесів, що протікають у кабінах сільськогосподарських машин. На основі математичного моделювання теплопередачі розроблена послідовність розрахунків багатoshарових теплозахисних кабін, що враховує вплив сонячної радіації та тепловіддачі тілом оператора. Отримана система рівнянь застосовна для розв'язку конкретних завдань із визначення теплових втрат із кабін. Запропоновані конкретні заходи щодо вдосконалення існуючих конструкцій кабін із метою підвищення їх комфортності.*

Ключові слова: *Енергозберігаючий екран, мікроклімат, кабіна, теплові втрати, комфорт.*

Діяльність оператора являє собою складний процес, що містить фізичні та психологічні навантаження, професійні навички. Суттєвими для успішної діяльності оператора є умови мікроклімату, в яких він працює. Одним із найважливіших елементів мікроклімату є повітряний режим у кабіні самохідної машини.

Методи теоретичних й експериментальних досліджень повітряного режиму в кабіні, що використовувалась до цього часу, не охоплюють все коло питань, пов'язаних з цією проблемою, не вивчені поля швидкостей і температур в об'ємі кабіни [1–3].

Тим часом подібна інформація дуже важлива в науковому та практичному відношеннях. Лише при знанні розподілу повітряних потоків різних систем вентиляції можна дати правильну й обґрунтовану оцінку цим системам. Для цього проаналізуємо струменеві потоки в кабіні трактора.

Якщо приточний отвір розташований біля огороження, то потік повітря, що поступає, направлений уздовж поверхні, він ніби «прилипає» до останньої. Такий настільючий чи пристінний струмінь являє собою плоский турбулентний граничний шар. Будемо вважати, що швидкість руху середовища в кабіні дорівнює нулю. Схема струменю зображена на рис. 1

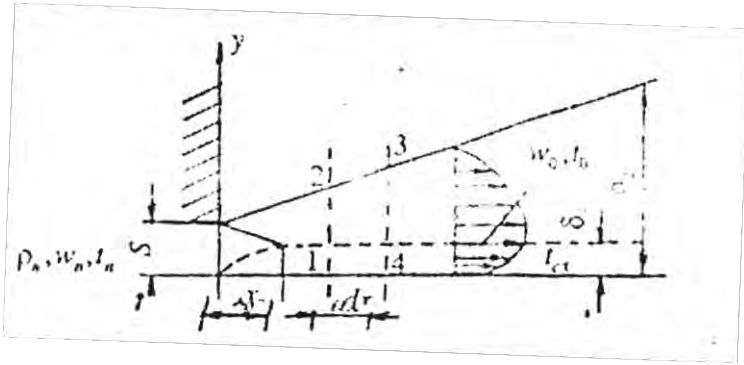


Рис. 1. Схема струменю повітряного потоку в кабіні самохідної машини

У потоці струменю виділимо елемент струменю довжиною dx і товщиною δ_2 .

Для цього елемента струменю рівняння запишеться так

$$\frac{d}{dx} \int_0^{\delta_2} \rho w^2 dy = -\tau_{ст}, \quad (1)$$

звідки:

$$\frac{d}{dx} \int_0^{\delta_1} \rho w^2 dy + \frac{d}{dx} \int_{\delta_1}^{\delta_2} \rho w^2 dy = -\tau_{ст}, \quad (2)$$

де x, y – координати, направлені відповідно вздовж поверхні вниз і по нормалі до неї; w – швидкість, ρ – густина; $\tau_{ст}$ – дотичне напруження на стінці.

Приймемо, що сили тертя на зовнішній межі пристінного граничного шару дорівнюють нулю, тобто при $y = \delta_2$; $\partial w / \partial x = 0$, $\pi = 0$. У цьому випадку для контура 1-2-3-4 можна записати:

$$\frac{d}{dx} \int_0^{\delta_2} \rho w^2 dy + w_0 \frac{d}{dx} \int_0^{\delta_1} \rho w dy = 0, \quad (3)$$

де w_0 – швидкість при $y = \delta_1$, тобто на зовнішній межі пристінного граничного шару.

З рівняння (2) та (3) витікає:

$$w_0 \frac{d}{dx} \int_0^{\delta_1} \rho w dy - \frac{d}{dx} \int_0^{\delta_1} \rho w^2 dy = \tau_{ст}. \quad (4)$$

Дослідимо вирази для характерних товщин пристінного граничного шару:

- товщини витіснення:

$$\delta^* = \int_0^{\delta_1} \left(1 - \frac{pw}{pw_0}\right) dy, \quad (5)$$

- товщини витрати імпульсу:

$$\delta^{**} = \int_0^{\delta_1} \frac{pw}{pw_0} \left(1 - \frac{w}{w_0}\right) dy \quad (6)$$

де ρ_0 і w_0 – відповідно густина та швидкість на зовнішній межі граничного шару.

У цьому випадку рівняння імпульсів можна записати таким чином:

$$\frac{d}{dx} (\rho_0 w_0^2 \delta^{**}) + \rho_0 w_0 (\delta^* - \delta_1) \frac{dw_0}{dx} = \tau_{ст}. \quad (7)$$

Це рівняння можна записати так:

$$\frac{dRe^{**}}{dx} \left(1 + \frac{\delta^*}{\delta^{**}} - \frac{\delta_1}{\delta^{**}}\right) \frac{Re^{**}}{w_0} \frac{dw_0}{dx} = \frac{cf}{2} Re_n w. \quad (8)$$

Тут $Re^{**} = w_0 \delta^{**} / \nu_0$; $x = x/s$; $w_0 = w_0/w_n$; $\frac{cf}{2} = \tau_{ст}/\rho_0 w_0^2$; $Re_n = w_n s / \nu_0$,

де $\nu_0 = \mu_0/\rho_0$ – коефіцієнт кінематичної в'язкості; μ_0 – в'язкість; s – ширина приточного каналу; w_n – швидкість потоку на вході в приточний канал.

Оскільки $\delta_1 \ll \delta_2$, можна прийняти, що зміна максимальної швидкості по довжині пристінної поверхні така ж, як для вільного турбулентного струменю.

$$w_0 = 3,8x^{0,5}. \quad (9)$$

Тоді І.А. Шепелев запропонував метод розрахунку струменю, що «настеляється». Відповідно до цієї методики максимальна швидкість в головній ділянці (рис. 1) струменю при $x/s > 10$ визначається співвідношенням:

$$w_0 = 3,8(E_n/x)^{0,5}, \quad (10)$$

де $E_n = w_n^3 s$ – початковий кінематичний імпульс струменю.

Надлишкова температура $v_0 = t_0 - t_B$, де t_0 – температура в приміщенні, визначається за формулою:

$$v_0 = 3,48v_n(x/s)^{0,5} \pm 2,74 \cdot 10^3 q_k(x/E_n)^{0,5}, \quad (11)$$

де $v_0 = t_0 - t_B$ – початкова надлишкова температура струменю;

t_0 і t_B – температура на початку струменю та в точці з максимальною швидкістю; q_k – питомий тепловий потік від струменю до стінки, який в цьому випадку прийнятний незмінним по довжині.

Витрата повітря за годину, на 1 м ширини плоского струменю в перетині x , дорівнює

$$L_x = 1370(E_n x)^{0,5}. \quad (12)$$

Розрахунок теплообміну можна зробити за формулою, запропонованою М.А. Михеевим. Повітряний потік, вертикально направлений по огороженню, представляє собою напівобмежений неізотермічний струмінь, відмінний як динамічними, так і конвективними характеристиками (рис. 2). Під час вирішення задачі, яка належить до подібних течій, окрім полів швидкостей і температур, необхідно розрахувати процес теплообміну між струменем й огороженням. Крім того направлений вгору струмінь може зустрітися зі спадаючим по вертикальній поверхні повітряним струменем. Тому суттєвим є питання, де відбувається їх зустріч і куди буде направлений об'єднаний потік.

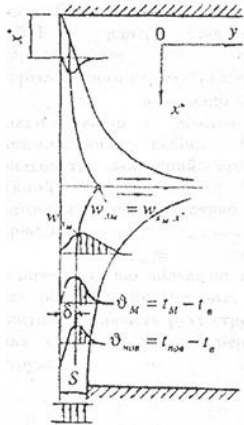


Рис. 2. Схема струменю, що «настиляється» на вертикальну поверхню

Характеристика потоку, направлено вгору по вертикальній поверхні, залежить від відношення інерційних й архімедових сил, тобто від співвідношення критеріїв Gr і Re на початку течії. Тому узагальненою характеристикою ступеню неізотермічного струменю може служити співвідношення $\frac{Gr}{Re_0^2} = Ar_0$ на початковій ділянці потоку.

Запишемо систему рівнянь для двомірної області граничного шару з врахуванням гравітаційних сил. При малому значенні числа потік приймається нестискаємим.

$$w_x \frac{\partial w_x}{\partial x} + w_y \frac{\partial w}{\partial y} = g\beta v + \frac{\partial}{\partial y} \left(\nu \frac{\partial w_y}{\partial y} \right). \quad (13)$$

$$\frac{\partial w_x}{\partial w_x} + \frac{\partial w_y}{\partial y} = 0. \quad (14)$$

$$w_x \frac{\partial v}{\partial x} + w_y \frac{\partial v}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y} \left(a \frac{\partial v}{\partial y} \right). \quad (15)$$

Рівняння (15) змальовує температурне поле в області течії, що розглядається. Граничні умови для вказаної системи рівнянь записуються так:

$$\begin{aligned} y = 0; w_x = w_y = 0; v = v_{\text{пов}}; \\ y \rightarrow \infty; w_x = w_b; w_y = 0; v = 0; \\ x = 0 \text{ і } 0 \leq y \leq s; w_x = w_{x0}; v = v_0; \\ x = 0 \text{ і } y > s; w_x = w_B; w_y = 0; v = 0. \end{aligned} \quad (16)$$

Тут w_x і w_y – повздовжня та поперечна швидкість повітря в струмені; g – прискорення вільного падіння; β – коефіцієнт об'ємного розширення повітря; w_B – швидкість руху струменю за межами струменю (оточуючого повітря); $v = Lt_B$ (L , t_B – відповідно температура в будь-якій точці струменю та температура оточуючого повітря); ν – коефіцієнт кінематичної в'язкості; a – коефіцієнт температуропровідності.

Вказана система рівнянь може бути вирішена чисельно на ЕОМ для конкретних характеристик течії вертикального струму в кабіні.

У процесі вентиляції чи кондиціюванні повітря в приміщеннях кабіні може надходити занурений струмінь. Такий струмінь являє собою автотельний граничний шар (рис. 3).

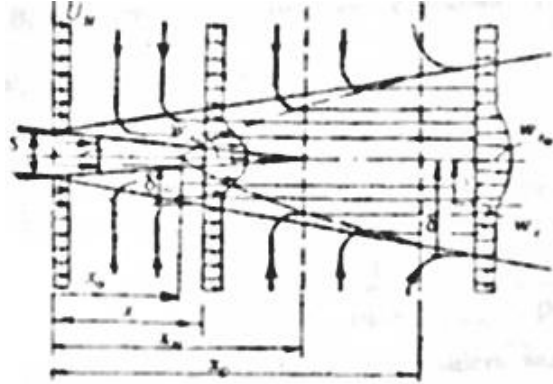


Рис. 3. Схема зануреного струменя повітряного потоку в кабіні самохідної машини

Для зануреного струменя величиною, що кількісно визначає рух, служить імпульс, тобто секундна кількість руху струменя, яка однакова в усіх перерізах струменя:

$$I = \int_{-\infty}^{+\infty} \rho w_x^2 dy. \quad (17)$$

Розрахунок струменя можна зробити за допомогою рівнянь Прандтля.

Враховуючи, що поперек струменя тиск практично не змінюється, а зовні струменя, тобто в середовищі за його межами, повздовжньої швидкості немає, то виходить, що $du/dx = 0$.

В цьому випадку рівняння Прандтля аналогічні рівнянням при повздовжньому обтіканні пластини.

$$w_x \frac{\partial w_x}{\partial x} + w_y \frac{\partial w_y}{\partial y} = \nu \frac{\partial^2 w_x}{\partial y^2}. \quad (18)$$

$$\frac{\partial w_x}{\partial x} + \frac{\partial w_y}{\partial y} = 0. \quad (19)$$

За правилами симетрії на осі струменя будемо мати:

$$\frac{\partial w_x}{\partial y} = 0; w_x = 0 \text{ при } y = 0, \quad (20)$$

а на зовнішній межі струменя, тобто при переході в навколишнє середовище, буде

$$w_x \rightarrow 0 \text{ при } y \rightarrow \pm \infty. \quad (21)$$

Вказані граничні умови призводять до тривіального рішення. Тому необхідні інші методи рішення. Звернемося до методу, запропонованого Л.Г. Лойцянським.

Виразимо позаддовжню координату x – в долях довжини L ; поперечну координату y – в долях довжини

$$y = \frac{L}{Re} = \frac{\overline{vL}}{V}.$$

Використовуючи рівняння функції току (Ψ), одержимо для масштабу φ аналогічне співвідношення v :

$$\Psi = \overline{vVL}.$$

Враховуючи, що імпульс струменя $I = \int_{-\infty}^{+\infty} \rho w_x^2 dy = I_0 = \text{const}$, а також що $\partial \Psi = w_x = dy$, будемо мати:

$$\rho \int_{-\infty}^{+\infty} \left(\frac{\partial \Psi}{\partial y}\right)^2 dy = I_0. \quad (22)$$

Із вказаного співвідношення виходить:

$$L = \frac{I_0^2}{\rho v V^3}; \quad \Psi = \frac{I_0}{\rho V}. \quad (23)$$

Взявши до уваги автономність задачі про плоский занурений струмінь, отримаємо рішення, що шукалося

$$Q = 3.3019^3 \frac{\overline{vI_0 x}}{\rho}. \quad (24)$$

З останнього виходить, що витрати зростають від перерізу до перерізу пропорційно кореню кубічному з відстані від перерізу до джерела струменя, разом з тим, як було сказано вище, секундна кількість рухів у кожному перерізі разова та кінцева. З якісної сторони цей результат відображає властивості явища ежекції: *витрати, що ежекуються за рахунок суттєвої по величині кількості руху струменя, суттєво більші від витрат повітря в струмені:*

$$w_{xm} = 0,4543^3 \frac{\overline{I_0^2}}{\rho^2 v x}. \quad (25)$$

Наведеними виразами для Q і w_{xm} можна користуватись для визначення основних характеристик зануреного струменю, що поступає в кабіню.

Висновки

Наведена методика дозволяє більш точно виконати розрахунок системи повітряного обміну в кабіні, зокрема, визначення основних характеристик зануреного струменю, що поступає до кабіні та встановлено, що:

1. Витрати повітряного потоку зростають від перерізу до перерізу пропорційно кореню кубічному з відстані від перерізу до джерела струменю.

2. Секундна кількість рухів в кожному перерізі разова n_f кінцева.

3. Витрати, що ежекуються за рахунок суттєвої по величині кількості руху струменя, суттєво більші від витрат повітря в струмені.

Лігература

1. Шепелев И.А. Аэродинамика воздушных потоков. – М.: Стройиздат, 1978. – 144 с.

2. Михеев М.А. Основы теплопередачи. – М.: Энергия, 1973. – 320 с.

3. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа; изд. 3-е перераб. и доп. – М.: Наука, 1970. – 904 с.

ВПЛИВ СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРЕЧКИ ДЛЯ УМОВ СУМЩИНИ

Таценко О.В., старший викладач кафедри
«Експлуатації техніки»,
Сумський національний аграрний університет

Анотація: Досліджено вплив способу та виду основного обробітку ґрунту різними робочими сільськогосподарськими машинами та попередника на врожайність зерна гречки для умов чорноземних ґрунтів Сумщини. Особливу увагу приділено визначенню врожайності зерна гречки залежно від способу основного обробітку ґрунту різними сільськогосподарськими машинами та попередника.

Ключові слова: Основний обробіток ґрунту, спосіб обробітку, попередник, технічне забезпечення, гречка, врожайність зерна.

В Україні найсприятливішими для вирощування гречки є зони Лісостепу та Полісся. Площі під гречкою в Україні зменшуються, тому що технологія вирощування та обробітку гречки передбачає певні специфічні особливості. Для отримання високої урожайності треба враховувати сучасні системи обробітку ґрунту, системи удобрення та місце її у сівозміні. Тому вона і здобула статус примхливої у вирощуванні культури.

Науково обґрунтована сукупність систем обробітку ґрунту для кожного поля сівозміни складає систему обробітку ґрунту в сівозміні. При сучасному обробітку ґрунту системи мають бути енерго- та ресурсозберігаючими, ґрунтозахисними, нероздільно пов'язаними з іншими елементами прогресивної технології вирощування сільськогосподарських культур [1, с. 76–77].

Основний обробіток ґрунту та попередник відіграють важливу роль у підвищенні культури землеробства та контролюванні забур'яненості посівів сільськогосподарських культур, в тому числі й гречки [2, с. 18].

Попередники, погодні умови, а також характер і величина забур'яненості поля визначають доцільність використання окремих способів і систем основного обробітку ґрунту під гречку. Усе перелічене обумовлює потребу у продовженні досліджень із визначення найбільш оптимального ґрунтообробітку стосовно забур'яненості, попередника та зменшення затрат для отримання

основної продукції з метою підвищення ефективності вирощування сільськогосподарських культур у майбутньому.

У системі агротехнічних заходів, які сприяють реалізації біологічних можливостей гречки, слід приділити велику увагу розміщенню її після кращих попередників. У сівозміні гречку висівають після різних культур, проте вищі її врожаї збирають на чистих не забур'янених і добре підготовлених полях. Найкращими попередниками для неї в лісостеповій зоні є просапні культури (картопля, коренеплоди, кукурудза), зернобобові, удобрені зернові озими та ярові.

Багато агротехнічних прийомів мають бути диференційовані відповідно до ґрунтово-кліматичних умов зони. Правильний вибір того чи іншого способу обробітку ґрунту залежить від культури та її місця в сівозміні. Різноманіття цих умов викликає необхідність проведення досліджень щодо вивчення ефективності різних способів основного обробітку ґрунту під польові культури та попередників, у тому числі під гречку. Наукові дослідження дають змогу з'ясувати, яким чином впровадження прийомів обробітку ґрунту впливає на якість продукції гречки, оцінити урожайність зерна та на цій основі обґрунтувати виконання комплексу ґрунтообробних заходів.

Гречка позитивно реагує на якісний обробіток ґрунту, який забезпечує оптимальні водний, поживний, тепловий і повітряний режими та створює добрі умови для формування кореневої системи.

Нині при вирощуванні гречки традиційно застосовують ряд технологій, що мають визначену направленість і які відрізняються одна від другої прийомами, відповідно до конкретних ґрунтово-кліматичних умов господарств.

Із метою дослідження впливу технологічних процесів основного обробітку ґрунту проводилися дослідження різних варіантів основного обробітку ґрунту після зернових попередників у технологіях вирощування гречки, які базуються на наступних способах основного обробітку ґрунту: оранки та мінімального обробітку ґрунту. Урожайність основної продукції гречки визначалася згідно існуючих методик в трикратній повторності на ділянках з визначенням показника у визначених місцях поля.

В результаті проведених досліджень було отримано наступні результати урожайності основної продукції гречки в залежності від попередника та способу й глибини основного обробітку ґрунту, які представлені в таблиці 1.

Урожайність основної продукції гречки в залежності від попередника і способу основного обробітку ґрунту

<i>Варіант основного обробітку ґрунту, глибина обробітку, машинний агрегат</i>	<i>Урожайність основної продукції, т/га</i>				<i>+/- до оранки</i>
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>Середнє</i>	
<i>Попередник – Кукурудза на зерно</i>					
Оранка, 21±1 см, МТЗ-80+ПЛН-3-35	1,72	1,83	1,61	1,72	-
Мінімальний обробіток, 15±1 см, МТЗ-80+ДАН-2,1	1,41	1,42	1,37	1,40	-0,32
<i>Попередник – Овес</i>					
Оранка, 21±1 см, МТЗ-80+ПЛН-3-35	1,62	1,60	1,70	1,64	-
Мінімальний обробіток, 15±1 см, МТЗ-80+ДАН-2,1	1,30	1,32	1,28	1,30	-0,34

Таким чином, проведені дослідження в умовах чорноземних ґрунтів Сумщини дають можливість стверджувати, що на урожайність гречки впливають як попередники, так і способи основного обробітку ґрунту. Згідно проведених досліджень раціональним основним обробітком ґрунту під гречку в умовах Сумщини по зернових попередниках (овес та кукурудза на зерно) є оранка ґрунту машинним агрегатом МТЗ-80+ДАН-2,1 з глибиною обробітку 21,0 ± 1,0 см з відхиленням по урожайності залежно від попередника 0,08 ц/га.

Література

1. Танчик С. Плуг не відмінюється / С. Танчик, Є. Бабенко // Пропозиція: Інформаційний щомісячник. – 2010. – №12, с. 76–77.
2. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – Київ: ТОВ ВД "ЕКМО", 2007. – 44 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ARDUINO-ПОДІБНИХ СИСТЕМ У ВИЗНАЧЕННІ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЛЛЯНОГО ВОЛОКНА

Толмачов В.С., к.т.н., старший викладач кафедри професійної освіти та комп'ютерних технологій, Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка

Анотація: *Описано шляхи застосування Arduino-подібних систем у пристроях для вимірювання фізико-механічних показників якості лляного волокна, що дозволить вдосконалити процес вимірювання та зменшити час на його проведення.*

Ключові слова: *Лляне волокно, показники якості, довжина волокна, колір волокна, розривне навантаження, лінійна щільність, Arduino, датчики.*

Для визначення номера тіпаного льону згідно з ДСТУ 4015-2001 «Льон тіпаний. Технічні умови» [1] необхідно підрахувати суму балів, які відповідають середнім арифметичним значенням довжини, розривного навантаження, гнучкості волокна та його номера за групою кольору. Наступним кроком за сумою балів чотирьох показників визначають номер тіпаного льону. Іноді застосовується комбінована оцінка якості, коли комплексний показник якості недостатньо повно характеризує всі особливості продукції.

Номер волокна показує, яку кількість мотків пряжі певної довжини можна отримати з одиниці маси волокна. В основу якісної оцінки лляного волокна покладено його прядильну здатність, тобто здатність волокна перероблюватись у пряжу заданої товщини та з певними характеристиками, які можна поділити на головні, додаткові та супутні [2]. До головних властивостей, які безпосередньо впливають на якість пряжі, належать розривне навантаження, гнучкість і лінійна щільність. Додаткові властивості впливають на інтенсивність і характер виробничого процесу. До них належать вміст костриці, шишкуватість і недоробка. Супутні властивості безпосередньо не впливають на якість пряжі, але супроводять її головні властивості. До супутніх властивостей відносять колір, ваговитість, оліїстість і блиск.

Нерівномірність волокна за будь-якою властивістю значно знижує його цінність як прядомого матеріалу.

До основних ознак волокна високої якості можна віднести достатню довжину, високу міцність, еластичність, ваговитість, стрічкуватість, тонину та рівномірність. Чим довше елементарне волокно, тим вужчою в ньому буде порожнина, чим більш воно багатогранне в поперечному перерізі, тим більше волокон у пучку, тим якість волокна вище.

Ще у 20-ті роки ХХ ст. відомий на той час науковець В.С. Клубов звертав увагу технологів на необхідність розробки методики оцінки селекційних зразків льону з безпосереднім виділенням волокна зі стебел та інструментальною оцінкою його якості. На важливості одержання достовірної інформації про прядильну здатність волокна під час створення нового вихідного матеріалу наголошують А.Р. Рогаш [3, 4], Л.Н. Каргопольцев і Н.М. Каргопольцева [5, 6], Л.С. Атрашкевич [7], З.І. Марєєва та А.К. Полякова [8, 9], А.О. Шушкін [10]. Вони вказують на доцільність і необхідність розробки та створення лабораторних приладів для прядіння малих проб волокна для об'єктивної оцінки селекційних матеріалів за цією ознакою.

У 70-ті та 80-ті роки ХХ ст. удосконаленням методики технологічного аналізу займалися такі науковці, як Я.Л. Лебедєв, І.П. Карпець, В.Б.Ковальов, М.Є. Єгоров і В.Б. Баскаков [11, 12]. Ними було проведено дослідження технології мочіння льоносоломи під час здійснення технологічного аналізу, процесів вилежування досліджуваної трести, відбору середньої проби в дослідах та її усереднення, визначення загального виходу волокна з малих проб.

У ГОСТ 2975-73 [13] лляну тресту оцінювали за показниками вмісту волокна, міцності, довжини, кольору волокна, відокремлюваності та діаметра стебел. Згідно з ГОСТ 24383-89 [14] якість трести визначали за кількістю відсотко-номерів волокна, одержаного під час її переробки на лабораторному верстаті СМТ-200М. Кількість відсотко-номерів коригують, виходячи з кольору волокна. Недолік такого методу – все волокно, одержане з верстата, оцінюється номером 10 незалежно від його якості.

Крім того, якість визначають не за сортом, а за номером, яких стандартом передбачено одинадцять. Це зумовлює складність визначення якості, оскільки окремі номери не мають чітких меж.

Другим недоліком ГОСТ 24383-89 є органолептичне визначення кольору волокна, що призводить до численних розбіжностей у період приймання трести. Це пов'язано з тим, що органолептичний метод визначення кольору є суб'єктивним і залежить від індивідуальних особливостей його сприйняття кожним виконавцем. Найскладніше

визначити колір органолептичним методом під час переробки різномірної льоносировини.

У зміні № 4 до ГОСТ 10330-76 [15] якість волокна оцінювали за показниками довжини, міцності, гнучкості та нерівноти за властивостями. ДСТУ 4015-2001 [16] передбачає оцінку волокна за такими показниками: довжина жмені, розривне навантаження, гнучкість, група кольору й ін.

Аналіз літературних джерел свідчить, що методи визначення основних параметрів луб'яних волокон можна умовно поділити на три групи. Це основні методи, експрес-методи та фізичні методи оцінки [17-26]. Існуючі методи визначення якості досить трудомісткі й потребують багато часу на проведення аналізів. Вони також не передбачають встановлення залежності між окремими показниками якості льоноволокна з метою прогнозування добротності пряжі та прядильної здатності волокна.

Для визначення показників якості лляних волокон, які можна описати, використовуючи органи чуттів, застосовують сенсорний аналіз. Однак, сенсорний або органолептичний метод має суттєвий недолік, який полягає в його суб'єктивності. З метою уникнення залежності точності оцінки якості від досвіду експертів та ідентичності їх органів чуттів, деякі фірми-виробники почали випускати електронні прилади, які замінюють органи чуттів людини. Використовуючи такі прилади, можна отримати більш точні результати під час визначення показника якості. У деяких випадках замість методів сенсорного аналізу використовують інструментальні експрес-методи визначення якості сировини та продукції. Це пов'язано з тим, що між деякими фізико-механічними властивостями лляних волокон існують певні зв'язки. У деяких розроблених приладах використовується саме ця залежність.

На сьогодні, існуючі вимірювальні прилади різних виробників коштують дуже дорого та потребують навчання роботи з ними. Але заслуговують на увагу розроблені апаратно-програмні вимірювальні комплекси, які базуються на системі Arduino, коштують набагато дешевше і дозволяють вимірювати середню довжину лляного волокна, колір волокна й інші фізико-механічні показники якості в залежності від застосованих датчиків, схемотехнічних рішень, алгоритму роботи й алгоритму обробки отриманих даних.

Наприклад, розроблений автоматизований метод вимірювання та обчислення середньої довжини лляного волокна полягає у пропуску жмені волокна через пару циліндричних вальців і визначенні висоти h_1 повздовжнього перерізу в різних зонах по всій довжині жмені (Рис.

1а). За отриманими даними вимірювань розраховують середню довжину волокна, при чому розрахунки проводяться автоматично відповідно до складеного алгоритму роботи мікроконтролера.

Ця система складається з механічної частини (Рис. 1б), Arduino-подібної системи (Рис. 1в) і програмного забезпечення. Така система може працювати як окремо, так і підключатися до комп'ютера для забезпечення автоматизованого вимірювання, проведення необхідних обчислень і збереження результатів вимірювання.

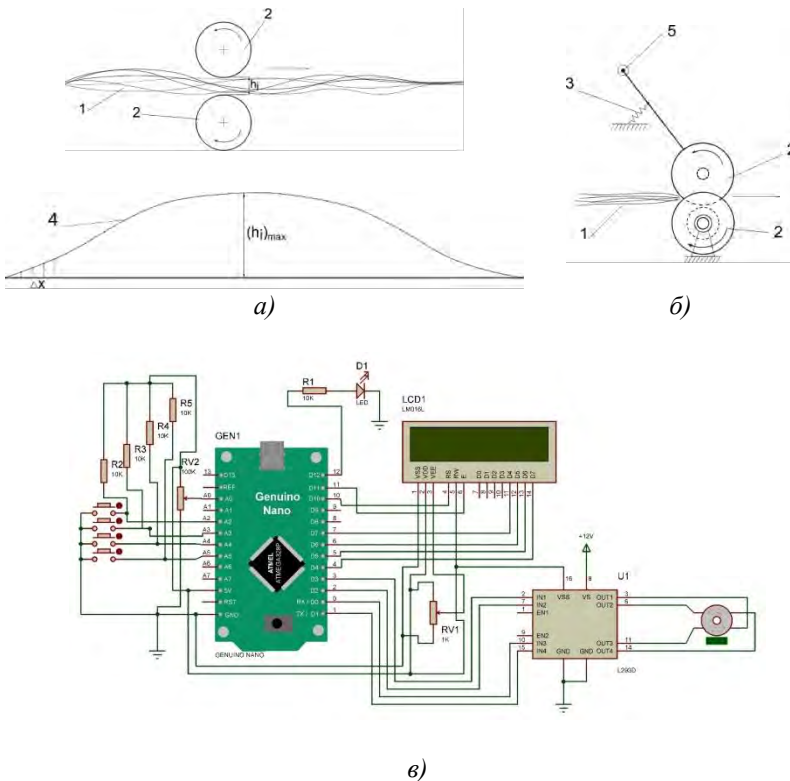
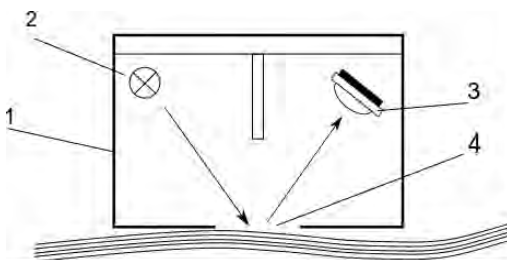


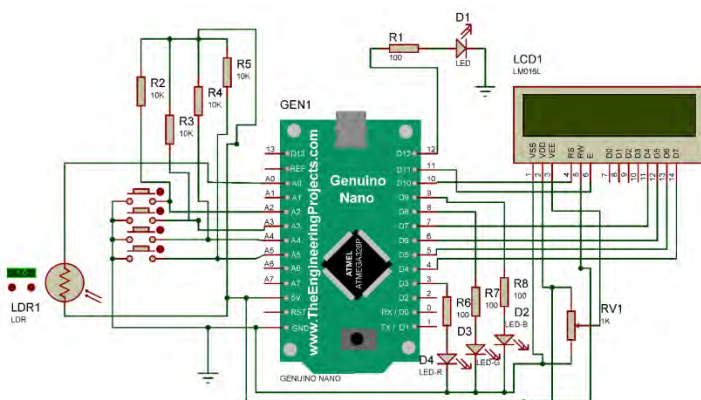
Рис. 1. Схема методу визначення середньої довжини волокна:
 а – загальна схема, б – кінематична схема,
 в – електрична принципова схема приладу;
 1 – зразок волокна; 2 – валець; 3 – пружина; 4 – крива, що описує процес вимірювання, де Δx – інтервал вимірювань, h_i – i -те значення висоти, см, $(h_i)_{max}$ – максимальне значення висоти; 5 – вісь з аналоговим датчиком

У цьому приладі застосовується Arduino-подібна система з мікроконтролером ATmega328, рідкокристалічний дисплей з робочим полем 2 рядка по 16 символів, драйвер крокового двигуна та біполярний кроковий двигун. У якості датчика використовується резистор змінного опору, вісь якого обертається в залежності від висоти підйому вимірювального вальця.

Наступний приклад використання Arduino-подібних систем у вимірювальних приладах можна представити в розробленому автоматизованому методі визначення показників кольору лляного волокна, який полягає у аналізі світла, відбитого від дослідного зразка.



а)



б)

Рис. 2. Схема методу визначення показників кольору лляного волокна
 а – загальна схема, б – електрична принципова схема приладу;
 1 – корпус приладу; 2 – джерело світла; 3 – фоторезистор;
 4 – зразок волокна.

У приладі застосовується Arduino-подібна система з мікроконтролером ATmega328, рідкокристалічний дисплей з робочим полем 2 рядка по 16 символів, RGB світлодіоди, фоторезистор у якості сенсора, який змінює свій опір залежно від інтенсивності світлового потоку, відбитого від досліджуваного зразка.

Висновки. Застосування arduino-подібних систем у вимірвальних приладах дозволить отримувати об'єктивні результати вимірювань, скоротити час на проведення досліджень, значно зменшити вартість приладів, спростити конструкцію та адаптувати їх до використання в певних умовах. Такі прилади можуть працювати як окремо, так і в парі з комп'ютером за наявності певного програмного забезпечення.

Література

1. Льон тіпаний. Технічні умови: ДСТУ 4015-2001. – [Чинний від 2001-03-30]. – К.: Держстандарт України, 2001. – 12 с. – (Національний стандарт України).

2. Борухсон Б.В. Товароведение лубяных волокон / Б.В. Борухсон, В.В. Городов, А.Г. Скворцов. – М.: Лёгкая индустрия, 1974. – С. 76–94.

3. Рогаш А.Р. Некоторые проблемы селекции повышения качества волокна / А.Р. Рогаш // Лён и конопля. – 1987. – № 3. – С. 38–41.

4. Рогаш А.Р. Итоги и перспективы селекции льна-долгунца на повышение качества и содержания волокна, а также на устойчивость к полеганию и болезням / А.Р. Рогаш // Труды ВНИИЛ. – М.: Московский рабочий, 1969. – Вып. 7. – С. 3–35.

5. Каргопольцев Л.Н. Оценка качества волокна льна-долгунца на начальных этапах селекции / Л.Н. Каргопольцев, Н.М. Каргопольцева // Селекция и семеноводство. – 1967. – № 4. – С. 34–37.

6. Каргопольцев Л.Н. Селекция льна-долгунца на Могилевской сельскохозяйственной опытной станции / Л.Н. Каргопольцев, Н.М. Каргопольцева // Селекция и семеноводство полевых культур. – Минск: Урожай, 1965. – С. 197–203.

7. Атрашкевич Л.С. Совершенствовать оценку новых сортов / Л.С. Атрашкевич // Лён и конопля. – 1973. – № 9. – С. 24–26.

8. Мареева З.И. К вопросу разработки методики оценки качества волокна льна-долгунца на первых этапах селекции

/ З.И. Мареева // Селекция, агротехника и защита растений льна: труды ВНИИЛ. – Торжок, 1975. – Вып. 13. – С. 63–68.

9. Мареева З.И. Совершенствовать методы оценки волокна / З.И. Мареева, А.К. Полякова // Лен и конопля. – 1978. – № 1. – С. 34.

10. Рогаш А.Р. Сравнительное изучение методов оценки качества волокна на первых этапах селекции / А.Р. Рогаш, А.К. Полякова // Тр. ВНИИЛ. – Торжок, 1973. – Вып. 11. – С. 40–45.

11. Методические указания по проведению технологической оценки льносоломы и опытов по первичной обработке льна / [Лебедев А.Я., Егоров М.Е., Ковалев В.Б., Карпец И.П.]. – Торжок: ВНИИЛ, 1972. – 34 с.

12. Баскаков В.Б. Исследование приёмов технологического анализа соломы льна с целью его усовершенствования: дис. канд. с.-х. наук: 05.18.03 / В.Б. Баскаков. – К., 1987. – 206 с.

13. Треста льняная: ГОСТ 2975-73. – [Введен 1973-07-01]. – М.: Изд-во стандартов, 1973. – 17 с. – (Государственный стандарт СССР).

14. Треста льняная. Требования при заготовках: ГОСТ 24383-89. – [Введен 1991-01-01]. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 13 с. – (Государственный стандарт СССР).

15. Лен трепаный. Технические условия: ГОСТ 10330-76. – [Введен 1977-07-01]. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 18 с. – (Государственный стандарт СССР).

16. Лен гіпаній. Технічні умови: ДСТУ 4015-2001. – [Чинний від 2001-03-30]. – К.: Держстандарт України, 2001. – 12 с. – (Національний стандарт України).

17. Добычин В.П. Теория штапельного анализа / В.П. Добычин // Труды Новлублинститута. – М., 1934. – Т. 2. – Вып. 1, 2. – 226 с.

18. Воронцова Н.Г. Изменение физико-механических свойств льняного волокна в процессе биологической обработки соломы способом искусственной лежки / Н.Г. Воронцова // Текстильная промышленность. – 1986. – № 3. – С. 20–22.

19. Карякин Б.П. Создание прогрессивного оборудования для промышленной переработки льноволокна / Б.П. Карякин, В.К. Евтеев // Текстильная промышленность. – 1985. – № 10. – С. 5–12.

20. Дербенёв С.И. Технология промпромышленной биологической мочки лубяного сырья / Дербенёв С.И., Лунёв И.Я., Миронов К.М. – [изд. 2-е перераб. и доп.]. – М.: Лёгкая индустрия, 1968. – 290 с.

21. Справочник по заводской первичной обработке льна: [под ред. Храмова В.И.]. – М.: Лёгкая промышленность, 1984. – С. 53–89.

22. Филипова Л.Й. Некоторые особенности первичной обработки льна за рубежом / Л.Й. Филипова // Специнформация БелНИИНТИ. – Минск, 1970. – С. 2–7.

23. Решетников Я.Я. Новая технология котонизации льняного волокна и его переработка / Я.Я. Решетников // Текстильная промышленность. – 1997. – № 6. – С. 15–19.

24. Городов В.В. Испытание лубоволокнистых материалов / В.В. Городов, С.Е. Лазарева, И.Я. Лунев. – М.: Лёгкая индустрия, 1969. – 208 с.

25. Толмачёв В.С. Инструментальные методы измерения физико-механических характеристик льняного волокна / В.С. Толмачёв, Ю.Е. Мешков // Проблемы текстильной промышленности. – 2008. – № 1(14). – С. 117.

26. Пашин Е.Л. Новый метод оценки гибкости волокна в селекционных целях / Е.Л. Пашин // Льняное дело. – 1995. – № 3. – С. 27.

ЗЕРНО КУКУРУДЗИ – ФАКТОР ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ УКРАЇНИ

Шейченко В.О., д.т.н, старший науковий співробітник, завідувач кафедри технології та засоби механізації аграрного виробництва,

Полтавська державна аграрна академія,

Шевчук В.В., к.т.н.,

Уманський національний університет садівництва

Анотація: *Встановлено економічну доцільність використання зерна кукурудзи в якості енергетичного матеріалу для виробництва теплової енергії за умов, коли вартість двох тонн зерна кукурудзи не перевищує вартості 1000 м³ природного газу. Для бюджетних організацій і промислового споживача економічно доцільно використовувати для потреб отримання теплової енергії зерно кукурудзи замість природного газу. Зазначено, що для наведених категорій споживачів у 2014 року вартість теплової енергії, виробленої із газу, в 1,91 рази перевищувала показники енергії, отриманої із зерна кукурудзи, у 2015 р. – у 1,32 рази, у 2016 р. – 1,08 рази, у 2017р. – 1,17 рази, у 2018 р. – 1,19 рази відповідно.*

Ключові слова: *зерно кукурудзи, природний газ, спалювання зерна, питома теплота згорання, тепла енергія.*

За останні роки навколо питань формування тарифів на природний газ ведуться суспільно зацікавлені дискусії. Багато експертів говорять про економічну непривабливість тарифів, що стримує розвиток економіки й унеможливорює конкурентоспроможність вітчизняного товаровиробника. Забезпечення в таких умовах енергетичної незалежності України є важливим фактором соціально-політичної та економічної стабільності розвитку народного господарства, створення належних умов для її населення. Залежність від постачання природного газу та його висока вартість набули загрозливих масштабів як для промисловості, так і для держави в цілому. За таких умов вартість імпортного природного газу та принципи формування його ціни, політико-економічні перекося та виклики пов'язані з її формуванням, є деструктивними чинниками для економіки України, суттєво дестабілізують внутрішню ситуацію і актуалізують проблему енергетичної безпеки. Саме тому пошук

альтернативних джерел енергії та нетрадиційних варіантів вирішення проблеми енергетичної незалежності набуває особливої ваги.

На превеликий жаль Україна до цього випробування підійшла не зовсім підготовленою, не зважаючи на певні кроки, започатковані ще Законом України «Про енергозбереження» від 01.07.1994 року та прийнятими у різні періоди Законами та нормативними документами. Варто зазначити, що в вирішенні проблеми зменшення обсягів використання природного газу здійснено значний обсяг робіт. Є певні позитивні досягнення і в сегменті теплозабезпечення. Відомий досвід Національного наукового центру «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» (ННЦ «ІМЕСГ»), який із 2011 року опалює свої будівлі незерною частиною урожаю (соломою), а дослідне господарство інституту «Оленівське» успішно модернізувало зерносушарку, яка теж працює на соломі. Найвища ефективність досягається під час спалювання незернової частини ріпаку, сої тощо. Впровадження зазначених технічних рішень дозволило інституту щорічно економити більше, ніж півтора млн грн, а дослідному господарству – більше 250 тис. грн. Аналогічний позитивний досвід є і в інших інститутах мережі Національної академії аграрних наук України. Проте в умовах значного скорочення тваринницької галузі постало гостро питання внесення органічних добрив, обсяги яких протягом двох останніх десятиліть скоротились у десять разів. За таких умов актуальним стало використання соломи для удобрення ґрунту. Вивчаючи це протиріччя, представники аграрної науки прийшли до компромісного рішення, а саме: тільки до 20% урожаю незернової його частини можна використовувати для вирішення завдань несільськогосподарського характеру, в тому числі – для опалення будівель. Решту соломи доцільно використовувати для удобрення ґрунту, виконавши для цього всі необхідні технологічні операції [1–2].

У нашій державі розрізняють декілька категорій споживачів природного газу: бюджетні організації, населення, промислові споживачі та підприємства Теплокомуненерго, що виробляють теплову енергію для потреб населення. Кожна з перелічених груп характеризується власною ціною на природний газ, що змінюється протягом календарного року. У наших дослідженнях використані ціни на газ НАК «Нафтогаз України», встановлені на кінець року, що досліджується. Ціну на газ прив'язано до курсу долара. Інформаційним джерелом визначення ціни на газ слугували таблиці «Динаміка цін на природний газ ресурсу НАК «Нафтогаз України» для різних категорій споживачів.

На нашу думку, в умовах сучасних викликів доцільно розглянути можливість заміщення природного газу, який використовується на енергетичні потреби, на зерно кукурудзи. Такі проекти були започатковані фермерами США та Канади ще на початку минулого століття. У важкі економічні часи вони спалювали зерно кукурудзи, таким чином вирішуючи питання теплозабезпечення власних будівель. У часи Великої Депресії, коли ціна на ринку кукурудзи була дуже низькою, і фермери не мали коштів, необхідних для придбання палива, цей спосіб набув ще більшого поширення. Зараз значна частина фермерів в аграрно- та промислово розвинутих державах світу успішно реалізує проекти отримання теплової енергії спалюванням зерна кукурудзи [1-3].

Аналіз сільськогосподарського виробництва засвідчує стійку тенденцію збільшення площ посівів та обсягів виробництва кукурудзи на зерно, як у нашій державі, так і за кордоном. Якщо у 2000 році з площі 1,279 млн га в Україні збирали 3,848 млн тонн, 2005 р. з 1,66 млн га – 7,167 млн тонн, 2010 р. з 4,372 млн га – 11,953 млн тонн, у 2013 р. відповідно з 4,827 млн га збрали, здавалося, рекордний врожай 30,9 млн тонн. У наступні роки ці показники тільки зростали, досягнувши у 2018 році валового виробництва зерна 35,8 млн тонн із площі 4,564 млн га. Тобто за період із 2000 р. по 2018 р. відбулося збільшення обсягів виробництва зерна кукурудзи у 9,3 рази. Експортні поставки цієї культури за 2013-2014 маркетинговий рік становили 20 млн тонн (64% від вирощеного у 2013 році врожаю). У 2018 році було встановлено новий рекорд за обсягами експортних поставок кукурудзи – 21,4 млн тонн, що на 10% перевищує показники 2017 року і у 5,2 рази більше ніж у 2010 році. За прогнозами експертів такі тенденції будуть зберігатися.

За енергетичним еквівалентом увесь валовий збір зерна кукурудзи врожаю 2018 р. в Україні оцінюється на рівні $601,44 \times 10^9$ МДж ($35,8 \times 10^9$ кг \times 16,8 МДж/кг). Такому значенню за енергетичним еквівалентом зерна кукурудзи відповідає обсяг природного газу 17,95 млрд м³. За показником питомої теплоти згорання природний газ перевищує аналогічний показник зерна кукурудзи майже у 2 рази (у 1,995 рази). Питома теплота згорання природного газу становить 33,5 МДж/м³, кукурудзи на зерно – 16,8 МДж/кг. На підставі цього можна зробити висновок, що за умови, коли вартість двох тонн зерна кукурудзи не перевищує вартості 1000 м³ природного газу, економічно доцільно використовувати зерно кукурудзи в якості енергетичної сировини для виробництва теплової енергії. Тобто замість спалювання

дорогого імпортного, із великим проблемами доставленого на нашу територію, природного газу використовувати зерно кукурудзи.

Проаналізуємо цю пропозицію стосовно різних категорій споживача в нашій державі. В подальших розрахунках будемо використовувати підхід, який базується на припущеннях відносно оцінки ефективності спалювання безпосередньо зерна кукурудзи порівняно з варіантом продажу за ринковими цінами зерна кукурудзи обсягом 20 млн тонн, купівлі за отримані кошти відповідних обсягів природного газу і його спалювання для отримання теплової енергії (таблиця).

Таблиця

Показники	Одиниці вимірювання	Значення показників за роками					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Посівна площа	тис. га	4825	4691	4123	4252	4481	4564
Урожайність	ц/га	64	61,6	57,1	66,0	55,1	78,4
Валове виробництво зерна	тис. т	30900	28497	23328	28074	24669	35810
Ціна зерна на біржах України	грн/т	1210	1850	3300	4400	4600	5200
	дол./т	151,4	142,3	153,5	177,4	172,3	182,5
Курс (жовтень), грн/\$			13	21,5	24,8	26,7	28,5
Бюджетні організації							
Ціна газу, грн/1000м ³			7719,12	8751,1	9456,84	10797,24	13059,24
Ціна газу	дол./тис. м ³	405	539,8	407,03	381,32	404,39	458,21
Обсяги експорту зерна	тис. т	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Виручка від реалізації 20 млн. т зерна за біржовими цінами	млн дол.	3028	2846	3070	3548	3446	3650
Можливі обсяги придбання газу за кошти від реалізації 20 млн. т зерна	млн м ³	7476,5	5272	7542	9304,5	8521,5	7965,8

Показники	Одиниці вимірювання	Значення показників за роками					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Можливі обсяги виробництва теплової енергії шляхом спалювання 20 млн. т зерна	ГДж	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶
Можливий обсяг виробництва теплової енергії з придбаного газу	ГДж	250·10 ⁶	176,6·10 ⁶	252,7·10 ⁶	311,7·10 ⁶	285,5·10 ⁶	266,9·10 ⁶
Вартість теплової енергії виробленої з:							
- зерна	\$/ГДж	9,0	8,5	9,1	10,6	10,3	10,9
- газу	\$/ГДж	12,1	16,3	12,1	11,4	12,1	13,7
Населення							
		2013 р	2014	2015	2016	2017	2018
Ціна газу, грн/1000м ³			4011	7188	6879	6957,9	8548,92
Ціна газу	дол./тис. м ³	405	280,5	334,3	277,4	260,6	299,96
Обсяги експорту зерна	тис. т	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Виручка від продажу 20 млн. т зерна за біржовими цінами	млн дол.	3028	2846	3070	3548	3446	3650
Можливі обсяги придбання газу за кошти від реалізації 20 млн. т зерна	млн м ³	7476,5	10146	9183	12790	13223	12168

Показники	Одиниці вимірювання	Значення показників за роками					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Можливі обсяги виробництва теплової енергії шляхом спалювання 20 млн. т зерна	ГДж	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶
Можливий обсяг виробництва теплової енергії з придбаного газу	ГДж	250·10 ⁶	340·10 ⁶	308·10 ⁶	428·10 ⁶	443·10 ⁶	408·10 ⁶
Вартість теплової енергії із: -зерна -газу	\$/ГДж \$/ГДж	9,0 12,1	8,5 8,4	9,1 9,96	10,6 8,3	10,3 7,8	10,9 8,9
Промислові споживачі							
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ціна газу, грн/1000м ³			6682,64	8751,1	9456,84	10797,74	13059,24
Ціна газу	дол./тис. м ³	405	467	407	381	404	458
Обсяги експорту зерна	тис. т	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Виручка від продажу 20 млн. т зерна за біржовими цінами	млн дол.	3028	2846	3070	3548	3446	3650
Можливі обсяги придбання газу за кошти від реалізації 20 млн. т зерна	млн м ³	7476,5	6094	7542	9312	8467	7969
Можливі обсяги виробництва теплової енергії шляхом спалювання 20 млн. т зерна	ГДж	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶

Показники	Одиниці вимірювання	Значення показників за роками					
		2013 р	2014	2015	2016	2017	2018
Можливий обсяг виробництва теплової енергії з придбаного газу	ГДж	250·10 ⁶	204·10 ⁶	253·10 ⁶	312·10 ⁶	284·10 ⁶	267·10 ⁶
Вартість теплової енергії із -зерна -газу	\$/ГДж	9,0	8,5	9,1	10,6	10,3	10,9
	€/ГДж	12,1	14,0	12,1	11,4	12,1	13,7
Підприємства Теплокомуненерго (для виробництва теплової енергії для потреб населення)							
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ціна газу, грн/1000м ³			1309,2	2994,3	6809,64	6809,64	6809,64
Ціна газу	дол./тис. м ³		91.6	139.3	274.6	255	238.9
Обсяги експорту зерна	тис. т		20000	20000	20000	20000	20000
Виручка від продажу 20 млн. т зерна за біржовими цінами	млн дол.		2846	3070	3548	3446	3650
Можливі обсяги придбання газу за кошти від реалізації 20 млн. т зерна	млн м ³		31069	22038	12920	13514	15278
Можливі обсяги виробництва теплової енергії шляхом спалювання 20 млн. т зерна	ГДж		336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶	336·10 ⁶

Показники	Одиниці вимірювання	Значення показників за роками					
		2013 р	2014	2015	2016	2017	2018
Можливий обсяг виробництва теплової енергії з придбаного газу	ГДж		1040·10 ⁶	738·10 ⁶	433·10 ⁶	453·10 ⁶	512·10 ⁶
Вартість теплової енергії із -зерна -газу	\$/ГДж		8,5	9,1	10,6	10,3	10,9
	\$/ГДж		2.7	4.1	8.2	7.6	7.1

Аналізуючи ціну на газ для бюджетних організацій і промислових споживачів, відмітимо, що в 2013 році вона складала 405 дол. США за тисячу м³, у 2014 році 539,8 дол. США за тисячу м³, у 2018 р. – 458,21 дол. США за тисячу м³.

Для бюджетних організацій і промислового споживача встановлено, що за умов цін 2014 року вартість теплової енергії, виробленої із зерна кукурудзи складала 8,5 \$/ГДж, із газу – 16,3 \$/ГДж (1,91 рази більше), у 2015 р. із зерна кукурудзи складала 9,1 \$/ГДж, із газу – 12,1 \$/ГДж (1,32 рази більше), у 2016 р. із зерна кукурудзи складала 10,6 \$/ГДж, із газу – 11,4 \$/ГДж (1,08 рази більше), у 2017 р. із зерна кукурудзи складала 10,3 \$/ГДж, із газу – 12,1 \$/ГДж (1,17 рази більше), у 2018 р. вартість теплової енергії, виробленої із зерна кукурудзи складала 10,9 \$/ГДж, із газу – 13,7 \$/ГДж (1,19 рази більше). За весь період, що проаналізовано, економічно доцільно використовувати для потреб отримання теплової енергії зерно кукурудзи замість газу.

Для населення встановлено, що за умов цін 2014 року вартість теплової енергії, виробленої із зерна кукурудзи, складала 8,5 \$/ГДж, із газу – 8,4 \$/ГДж, у 2015 р. із зерна кукурудзи складала 9,1 \$/ГДж, із газу – 9,96 \$/ГДж, у 2016 р. із зерна кукурудзи складала 10,6 \$/ГДж, із газу – 8,3 \$/ГДж, у 2017 р. із зерна кукурудзи складала 10,3 \$/ГДж, із газу – 7,8 \$/ГДж, у 2018 р. вартість теплової енергії, виробленої із зерна кукурудзи складала 10,9 \$/ГДж, із газу – 8,9 \$/ГДж. Встановлено, що для цієї категорії споживача економічно доцільно використовувати зерно кукурудзи для отримання теплової енергії тільки в умовах цін 2015 року. В інші періоди такі дії економічно не доцільні.

Для підприємств Теплокомуненерго, що виробляють теплову енергію для потреб населення, встановлено, що за умов цін 2014 року вартість теплової енергії, виробленої із зерна кукурудзи, складала 8,5 \$/ГДж, із газу – 2,73 \$/ГДж, у 2015 р. із зерна кукурудзи складала 9,1 \$/ГДж, із газу – 4,1 \$/ГДж, у 2016 р. із зерна кукурудзи складала 10,6 \$/ГДж, із газу – 8,2 \$/ГДж, у 2017 р. із зерна кукурудзи складала 10,3 \$/ГДж, із газу – 7,6 \$/ГДж, у 2018 р. вартість теплової енергії, виробленої із зерна кукурудзи складала 10,9 \$/ГДж, із газу – 7,1 \$/ГДж. Встановлено, що для цієї категорії споживача економічно не доцільно використовувати зерно кукурудзи для отримання теплової енергії.

Висновки.

1. Встановлено економічну доцільність використання зерна кукурудзи в якості енергетичного матеріалу для виробництва теплової енергії за умов, коли вартість двох тонн зерна кукурудзи не перевищує вартості 1000 м³ природного газу.

2. Встановлено, що для бюджетних організацій і промислового споживача економічно доцільно використовувати для потреб отримання теплової енергії зерно кукурудзи замість природного газу. Зазначено, що у 2014 році вартість теплової енергії, виробленої із газу в 1,91 рази перевищувала показники енергії, отриманої із зерна кукурудзи, у 2015 р. – у 1,32 рази, у 2016 р – 1,08 рази, у 2017 р. – 1,17 рази, у 2018 р. – 1,19 рази більше ніж із зерна кукурудзи.

3. Встановлено, що для населення та підприємств Теплокомуненерго, що виробляють теплову енергію для потреб населення, за умов цін на природний газ у 2016–2018 рр. економічно не доцільно використовувати зерно кукурудзи для отримання теплової енергії.

Література

1. Адамчук В.В., Шейченко В.О. Кукурудзяна альтернатива // газета Урядовий кур'єр / від 11 липня 2014 р.

2. Адамчук В.В., Шейченко В.О. Фактор зменшення енергетичної залежності // журнал Аграрний тиждень / серпень 2014 р., №14, с. 19–21.

РОЛЬ БІОЛОГІЧНОГО МЕТОДУ У ВИРОЩУВАННІ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Шишкіна К.І., к.с.-г. н., доцент,

Малинка Л.В., к.с.-г. н.,

*Науково-методичний центр вищої та фахової
передвищої освіти;*

Дідур І.М., к.с.-г. н., доцент

Вінницький національний аграрний університет

Сучасний етап розвитку людства характеризує безперервне збільшення обсягів виробництва продовольства, що до недавнього часу розглядалось як єдиний критерій успішного ведення сільського господарства. Сільське господарство є такою галуззю економіки, у якій виробництво найбільш тісно пов'язане з природою, проте науково-технічний розвиток сільського господарства та процеси переходу цієї сфери людської діяльності на промислову основу призвели до багатьох несприятливих змін у навколишньому середовищі. У своєму прагненні постійно нарощувати виробництво продукції товаровиробники піднесли ці перетворення на новий рівень, спричинивши цим самим негативні зміни в ланцюгах екосистем і біологічному кругообігу, погіршили стан довкілля.

Однією з головних проблем сільського господарства сьогодні є інтенсивне землеробство. Колись це здавалось ефективною та достатньо виправданою методикою. Однак все більше людей наразі думають про своє здоров'я, здоров'я своїх дітей і чистоту навколишнього середовища. А сільгоспвиробники шукають альтернативні шляхи поліпшення якості та збільшення кількості своєї продукції, зведення до мінімуму хімічних добрив і пестицидів.

Щорічно у світі використовують близько 3 млн т пестицидів. Широке застосування хімічних пестицидів призводить до отруєння, реєструють 25 млн випадків отруєнь щорічно, та прогресу низки складних захворювань. Немає чіткої інформації про токсичність понад у 40% пестицидів, вироблених у світі, адже залишки цих хімікатів виявляють у 40% зразків зерна, ягід, плодів й овочів. Надзвичайно важливою проблемою є стійкість шкідливих організмів до пестицидів.

Негативні наслідки інтенсифікації землеробства сприяли розвитку за кордоном на початку 60-х років минулого століття альтернативного землеробства, яке називають ще й органічним.

Принципи органічного землеробства засновані на розумному підході до землі та рослин, завдяки чому вдається досягти стабільних урожаїв без застосування мінеральних добрив й отрутохімікатів. Суть біологічного землеробства полягає в тому, щоб організувати господарство подібно екосистемам у дикій природі, де кожна рослина та тварина виконує свою чітко призначену роль [1; 2]. Компенсувати виключення пестицидів у системі захисту в органічному землеробстві можливо за допомогою біологічних методів: використання природних популяцій ентомофагів, акарифагів, ентомопатогенів і створення умов для їх природного накопичення; штучне збагачення біоценозу польових культур ентомофагами та застосування біологічних засобів захисту.

Сьогодні ні в Україні, ні в інших країнах біопрепарати не набули ще масового застосування, але вже очевидно, що в майбутньому без них не обійтись. Адже окрім високої ефективності та доступної ціни вони мають те, чого не мають хімічні препарати – природне походження. Виготовлені на основі спеціальних, відселекціонованих мікроорганізмів, біологічні препарати – технологічні у застосуванні, безпечні для рослин, людей, теплокровних тварин, медоносних бджіл, риб і навколишнього середовища. Основу біологічних препаратів становлять ефективні для захисту рослин, реально існуючі в природі мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності, які спричинюють загибель шкідників і збудників хвороб рослин.

У виробництво впроваджують три основних типи біологічних препаратів – бактеріальні, грибні та вірусні [3]. Дуже важливо, що біологічні препарати призначені не для повного винищення популяції шкідливого виду, а лише для істотного обмеження розвитку шкідників і патогенів, зниження рівня їх шкідливості до економічно невідчутних рівнів. Застосування мікроорганізмів, виокремлених із об'єктів навколишнього середовища є частиною кругообігу речовин у природі. Кількість мікроорганізмів саморегулюється, а чисельність популяції збудників хвороб зменшується.

Біологічні засоби захисту рослин діють вибірково, не впливають на смакові якості продукції, не накопичуються в урожаї, їх можна використовувати в різні фази вегетації рослин, вони допомагають відновити природну рівновагу мікрофлори в ґрунті. Головна перевага біологічного методу – відсутність періоду очікування, що дозволяє обробляти під час збирання урожаю.

Технічна ефективність біопрепаратів залежить від ступеня поширеності та розвитку хвороб і шкідників. Проти хвороб рослини

слід обробляти за перших ознак прояву та в умовах, сприятливих для їх розвитку, проти шкідників – за чисельності, що наближається або досягає ЕПШ.

Біоінсектициди застосовують за температури повітря 15-30°C, коли комахи активно живляться, за таких умов у гусениць швидко розвивається інфекційний процес. Не слід також забувати, що успіх біологічної боротьби зі шкідниками залежить від їх віку. Найбільш уразливі до біологічних препаратів личинки та гусінь молодшого віку, тому обробляти їх слід у період масової появи гусені 1–2-го покоління, тобто у найуразливішу для неї стадію. Слід урахувати, що за обробки мікробіологічними препаратами загибель гусені та личинок настає не відразу. Спочатку гусінь паралізує, вона стає малорухомою, потім перестає живитися та гине на третій – п'ятий день.

Таким чином, застосування в системі захисту рослин біологічних методів дає можливість утримувати розвиток шкідливих організмів на рівні, нижчому за економічний поріг шкодочинності (ЕПШ), що дає змогу уникнути застосування пестицидів та отримати органічну продукцію.

Література

1. Кисіль В. І. Біологічне землеробство в Україні: проблеми і перспективи. Харків : Штрих, 2000. – 161 с.
2. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні / за ред. Я. М. Гадзала, В. Ф. Камінського. Київ : Аграрна наука, 2016. – 588 с.
3. Технологія вирощування і використання організмів у біологічному захисті рослин / Т. Р. Стефановська, Л. П. Кава, В. В. Підліснюк, А. Томчак. Київ : Агроосвіта, 2014. – 238 с.

СЕКЦІЯ № 2
*Енергоефективні технології в автоматизованих
процесах АПК*

**«SMART STREAM» – НОВА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДВИЩЕННЯ
ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ
ОБ'ЄКТІВ АПК**

*Антипов Є.О., к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України*

Анотація: *Запропоновано нову технологію «Smart Stream», яка дозволяє здійснювати «розумний» розподіл та транспортування теплоносія по внутрішньобудинковим системам опалення житлових будівель та споруд вищих навчальних закладів, а також об'єктів АПК різного призначення з урахуванням впливу зовнішніх і внутрішніх кліматичних параметрів у динамічному режимі. Показано її особливості та проведено оцінку енергетичної ефективності її роботи порівняно з існуючими традиційними системами. Розглянуто основні поняття та означення стосовно цієї проблематики.*

Ключові слова: *потік, балансування, енергозберігаюча технологія, система опалення, динамічний режим.*

Проблема енергоефективності останнім часом набуває глобального значення, але особливо актуальна вона для України, де ці питання тісно пов'язані із забезпеченням енергетичної незалежності держави [1]. Під час проектування складних систем «джерело теплоти – розподільчий пристрій – опалювальний прилад» основна увага має бути також приділена і «розумному» розподілу теплоносія по системі опалення залежно від потреб користувача – людини [2, 3]. Відомо, що при «верхній» або «нижній подачі» теплоносія в систему опалення будівлі «страждають» жителі нижніх/верхніх поверхів через надходження теплового носія на прилади опалення (радіатори) недостатнього як температурного потенціалу, так і його об'ємної кількості. Основною причиною цього є:

- розбалансування системи опалення;
- самовільне втручання в роботу системи опалення (заміною радіаторів, збільшенням їх кількості);
- установка радіаторних термоголовок там, де немає обвідної лінії «байпас»;
- погіршення стану теплової ізоляції трубопроводів і арматури;
- засмічення системи.

У підсумку виходить так, що потенціал теплоносія, «пройшовши» шлях від верхнього/нижнього до нижнього/верхнього поверху, істотно знижується і, як наслідок, опалювальні прилади не прогріваються до номінального режиму роботи, в кімнатах квартир першого/останнього поверхів температурний режим не відповідає нормативам [4-6]. На практиці, щоб усунути цю невідповідність, підвищують температуру теплоносія в «подавальному» трубопроводі, але не завжди такий метод є дієвим. Як правило, зі збільшенням температури теплоносія, ростуть і цифри в «платіжках», але ніяк не покращується комфорт у кімнатах квартир.

З метою вирішення описаних проблем, запропоновано нову технологію «Smart Stream», яка дозволить усунути «недогрів» нижніх/верхніх і «перегрів» верхніх/нижніх поверхів перемиканням схеми подачі теплоносія в систему опалення з верхньої на нижню і навпаки в автоматичному режимі залежно від часу та/або температури теплоносія в «зворотному» трубопроводі. Використання останньої є особливо доцільним в періоди значного зниження температури зовнішнього повітря, а також високих поривів вітру. Підставою такого припущення є те, що швидкість зниження температури в зазначений період перевищує швидкість реакції системи на подібні зміни. Іншими словами, теплоносій у системі опалення будівлі може охолотитися швидше, ніж система переключиться на зворотний режим роботи за прийнятий період часу. Як наслідок, використання технології «Smart Stream» сприяє більш рівномірному прогріванню опалювальних приладів (на вказаних поверхах будівлі) теплоносієм більш високого потенціалу в циклічному режимі, на відміну від існуючих односторонніх режимів подачі теплоносія в систему опалення будинку [7].

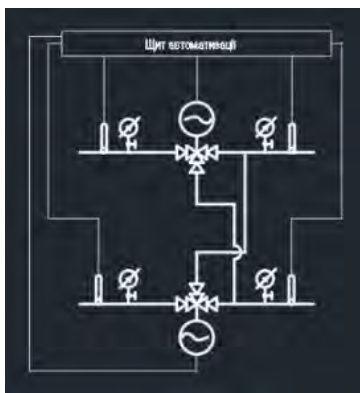


Рис. 1. Гідравлічна схема «Smart Stream»

Висновки та перспективи. Встановлено, що запропонована технологія «розумного» розподілу та транспортування теплоносія по внутрішньобудинковим системам опалення «Smart Stream» дозволяє заощаджувати до 12–15% теплової енергії, а в поєднанні з «пофасадним» регулюванням – до 20–25% (за умови відсутності погодозалежного регулювання) досягти скорочення споживаних ресурсів на відміну від відомих систем.

Література

1. Новий освітній простір. Енергоефективність (інформаційний посібник). – Київ: Мінрегіон «U-LEAD», 2019. – 46 с.
2. Радько І.П. Підвищення заходів з енергоефективності та енергозбереження у вищих навчальних закладах / І.П. Радько, В.А. Наливайко, О.В. Окушко, А.В. Міщенко, Є.О. Антипов // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». – 2018. – № 283. – С. 275–280.
3. Радько І. П. Методика та обладнання для проведення енергетичного аудиту: / І.П. Радько, В.А. Наливайко, О.В. Окушко, А.В. Міщенко, Є.О. Антипов // Енергетика та автоматика. – 2018. – № 1. – С. 123–134.
4. Козирський В.В. Результати спрощеного енергоаудиту об'єктів НУБіП України: / В.В. Козирський, О.М. Берека, О.В. Шеліманова, Є.О. Антипов // Енергетика і автоматика. – 2012. – № 1 (11). – С. 55–63.
5. Міщенко А. В. Аналіз теплового комфорту у приміщеннях навчального корпусу № 8 НУБіП України після термомодернізації будівлі / А. В. Міщенко, О. В. Шеліманова, Є. О. Антипов // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». – 2014. – Вип. 194. – Ч. 1. – С. 119–123.
6. Радько І.П. Вплив параметрів системи опалення на показники комфорту приміщення / І.П. Радько, В.А. Наливайко, О.В. Окушко, А.В. Міщенко, Є.О. Антипов // Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XX міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 15–16 травня 2019 р.). – К.: Інтерсервіс, 2019. – 952 с.
7. Радько І.П. Регулювання подачі теплоносіїв як засіб підвищення енергоефективності / І.П. Радько, В.А. Наливайко, О.В. Окушко, А.В. Міщенко, Є.О. Антипов // Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XX міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 15–16 травня 2019 р.). – К.: Інтерсервіс, 2019. – 952 с.

**ОПТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ
ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ПАРАМЕТРІВ СТРУКТУРНО-ФАЗОВИХ
ПЕРЕТВОРЕНЬ ПАРАФІНІВ ТА ЇХ СУМІШЕЙ З
НАНОЧАСТИНКАМИ МЕТАЛІВ ЯК НОВІТНІХ
ТЕПЛОАКУМУЛЮЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ¹**

*Антипов Є.О., к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України*

Анотація: Розглядається можливість підвищення робочих характеристик акумуляторів теплоти на основі фазоперехідних акумулюючих матеріалів. Досліджено параметри структурно-фазових перетворень парафінів і їх сумішей з наночастинками металів оптичним методом. У якості вихідного матеріалу було використано парафін марки ТЗ. Отримано температурні залежності спектрів КРС і структурних параметрів для чистих парафінів та їх сумішей з металічними теплопровідними наповнювачами. Досліджено підвищення теплопровідності, більш рівномірний розподіл теплового поля та зниження температури основних фазових переходів у підсилених теплоакumuлюючих речовинах.

Ключові слова: акумулятор теплоти, акумулюючий матеріал, фазовий перехід, наночастинки металів, КРС (раманівська спектроскопія).

Сьогодні під час виробництва теплових акумуляторів використовується велика кількість різних фазоперехідних матеріалів, серед яких найбільшу розповсюдженість отримали парафіни. Ці матеріали є стабільними, добре перероблюваними, некорозійними, такими, що відштовхують воду та мають низьку вартість. Проте, властива парафіну низька теплопровідність є основним недоліком, що спричинює ріст теплового опору протягом процесу зміни фаз, коли інтерфейс рідина – тверде тіло відходить від поверхні віддачі тепла. Ріст теплового опору спричинює відчутне зменшення тривалості періоду заряду/розряду акумулятора [1-4].

¹ Публікація містить результати досліджень, проведених за грантом Президента України за конкурсним проектом Ф82/46557

Беручи до уваги розвиток сфери нанотехнологій, які передбачають також синтез і дисперсію високо теплопровідних частинок мікронного й нанометрового розміру та введення їх у фазоперехідний матеріал [5], зазначені проблеми, у теплоаккумуляторах на основі фазоперехідних матеріалів, можуть бути вирішені. Проте, низка питань стосовно залежностей теплопровідності та теплового коефіцієнта дифузії від концентрації, виду та розмірів введених наночастинок залишаються на даний час дослідженими не в повній мірі.

Для встановлення впливу температури та домішок на структурні перетворення теплоакмулюючих речовин експериментальним шляхом, застосовано метод спектроскопії комбінаційного розсіяння світла (КРС, або в закордонній літературі – раманівська спектроскопія), який є безконтактним і неруйнівним методом відображення процесів кристалізації для аналізу термодинамічних властивостей, а також взаємодії в молекулярних ланцюгах досліджуваних зразків. У якості вихідного матеріалу, було використано парафін марки ТЗ. Рис. 1 відображає порівняння температурних залежностей параметрів $S_{lateral}$ (параметр, який характеризує ступінь латерального внутрішньоланцюгового порядку та локалізованого конформаційного порядку) для чистого парафіну та підсиленого теплопровідними наповнювачами мікро- та нанометрового розміру [5].

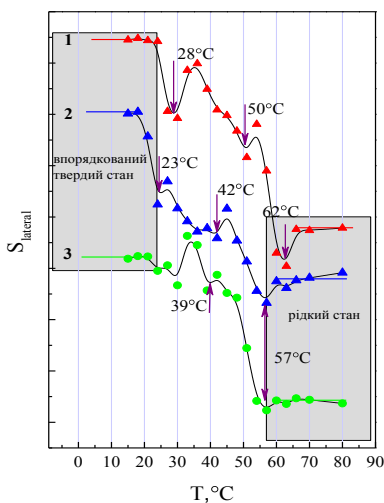


Рис. 1. Співставлення температур структурно-фазових переходів парафіну ТЗ (1), суміші парафіну ТЗ з вуглецевим теплопровідним наповнювачем (2) і мідним наповнювачем (3)

На рис. 1 спостерігаємо зміщення температур основних структурно-фазових переходів для суміші парафіну ТЗ з вуглецевим наповнювачем. Як видно, у випадку використання мідного наповнювача також спостерігається зміщення положень перегину отриманої залежності структурного при збільшенні температури теплоакумулюючого матеріалу параметру $S_{lateral}$, навіть у більшій мірі, ніж під час використання вуглецевих наповнювачів. Такі зміни свідчать про збільшення теплопровідності теплоакумулюючого матеріалу [5].

Висновки та перспективи.

1. Отримано температурні залежності спектрів КРС та структурних параметрів для чистих парафінів і їх сумішей металічними теплопровідними наповнювачами. Аналіз вказаних залежностей дав змогу пояснити різницю в динаміці структурно-фазових перетворень вихідних парафінів і підсиленних теплопровідними наповнювачами.

2. Визначено температури основних фазових переходів як у чистих технічних парафінах, так і підсиленних теплопровідними частинками різного хімічного складу субміліметрових розмірів.

3. Досліджено підвищення теплопровідності, більш рівномірний розподіл теплового поля та зниження температури основних фазових переходів у підсиленних теплоакумулюючих речовинах.

Література

1. Антипов Є.О. Чисельне дослідження процесів теплопереносу в низькотемпературних акумуляторах теплоти при фазових перетвореннях акумулюючого матеріалу [Текст] / Є.О. Антипов // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». – 2015. – Вип. 224. – С. 208–213.

2. Антипов Є.О. Експериментальне дослідження ефективності нової конструкції акумулятора теплоти фазового переходу [Текст] / Є.О. Антипов // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК» – 2015. – Вип. 209, ч. 2. – С. 253–257.

3. Антипов Е.А. Экспериментальное исследование процессов фазового перехода в теплоаккумулирующих материалах органического происхождения [Текст] / Е.А. Антипов // Вестник Всероссийского

научно-исследовательского института электрификации сельского хозяйства. – 2015. – № 3 (20). – С. 44–49.

4. Антипов Е.А. Исследование процессов тепло- и массопереноса в низкотемпературных аккумуляторах теплоты при фазовых превращениях аккумулирующего материала [Текст] / Е.А. Антипов // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – 2015. – Вып. 15, т. 2. – С. 131–135.

5. Антипов Є.О. Дослідження параметрів структурно-фазових перетворень парафінів та їх сумішей з наночастинками металів оптичним методом [Текст] / Є.О. Антипов, Ю.М. Насека // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». – 2018. – № 268. – С. 136–142.

**«GREEN CAMPUSES» – ШЛЯХ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
ЗВО УКРАЇНИ**

Антипов Є.О., к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
Міщенко А. В., к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
Шеліманова О. В., к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
Національний університет біоресурсів і природокористування
України

Анотація: Проаналізована реалізація принципів сталого розвитку найвідоміших вищих навчальних закладів світу. Наведено результати енергетичного обстеження навчальних корпусів і гуртожитків Національного університету біоресурсів і природокористування України. Метою дослідження був пошук можливостей енергозбереження й допомоги суб'єктам господарювання у визначенні напрямків їх ефективного енерговикористання. Аналіз результатів обстеження дозволив розробити першочергові заходи з енергозбереження, спрямовані на зменшення споживання енергоносіїв у приміщеннях університету. Обґрунтована доцільність проведення енергетичного аудиту та наведені основні його етапи. Розглянуто основні поняття й означення стосовно цієї проблематики.

Ключові слова: «green campuses», енергетичне обстеження, енергозбереження, тепловтрати, енергоефективність.

Актуальність дослідження. Збільшення кількості населення на планеті, яке упродовж ХХ століття збільшилось вчетверо й нині становить понад 7 млрд. осіб, надмірне споживання ресурсів (всесвітні витрати енергії з 1970 р. збільшилися вдвічі та, за прогнозами фахівців, до 2030 р. мають збільшитися втричі) й різке погіршення стану навколишнього середовища ставлять під загрозу можливість наступних поколінь жити та задовольняти свої потреби хоча б на тому рівні, на якому це робимо ми та ще сотні мільйонів наших сучасників. Природно, що зі збільшенням рівня енергоспоживання зростає й навантаження на навколишнє середовище. Дослідження Ради ООН зі змін клімату свідчать: щоб уникнути глобальної кліматичної катастрофи, не слід допускати підвищення середньої температури атмосфери більш як на 2°C порівняно з доіндустріальним періодом. Для досягнення цієї мети необхідно скоротити викиди CO₂ вдвічі до 2050 р. Наразі зафіксовано збільшення кількості CO₂ на 25 %

порівняно з 1990 р. – до 27 млрд т на рік. Тому одним з найважливіших і найскладніших викликів сьогодення є нагальна потреба у формуванні такого способу життя, який сприяв би довготривалому й ощадливому розвитку людства [1].

Намагаючись знайти адекватну відповідь на цей виклик, на Конференції ООН з питань довкілля та розвитку, що проходила в Ріо-де-Жанейро у 1992 р., світова спільнота прийняла глобальну концепцію виживання людства, яка дістала назву «сталий розвиток» [1].

Сталий розвиток – це гармонійний процес, який забезпечує збалансоване економічне зростання, збереження природо-ресурсного потенціалу, гарантує екологічну безпеку з метою задоволення життєво необхідних потреб людей і суспільства в цілому.

Особливо наголошується на динамічному характері сталого розвитку. Зазначається, що він не є незмінним станом гармонії, а скоріше процесом змін, у якому масштаби експлуатації ресурсів, напрям капіталовкладень, орієнтація технічного розвитку й інституційні зміни узгоджуються з теперішніми та майбутніми потребами.

Низка теоретиків і прихильників сталого розвитку вважають, що концепція сталого розвитку є найбільш перспективною ідеологією XXI століття, та навіть усього третього тисячоліття, керуючись якою можна забезпечити збалансований розвиток цивілізації.

Стратегії сталого розвитку вже впроваджують на державному рівні понад 40 розвинених країн світу. При цьому здійснюється кількісне вимірювання індексів сталого розвитку в просторі трьох вимірів (економічного, соціального й екологічного) з метою їх аналізу та надання рекомендацій відповідальним особам, які ухвалюють рішення на найрізноманітніших рівнях. Наприклад, у Великобританії існує комісія при прем'єр-міністрові, яка щорічно надає уряду звіти за показниками сталого розвитку з метою відповідного коригування планів соціально-економічного розвитку країни та її регіонів. При цьому жоден закон у Великобританії не може бути представлено на розгляд парламенту без узгодження з цією комісією. Серед найкращої десятки країн за сталим розвитком є такі: Швейцарія, Канада, Швеція, Норвегія, Фінляндія, Нова Зеландія, Австралія тощо. США знаходиться на 19 місці, Росія – на 48, Україна – на 69 [1].

Таким чином, щоб врятувати цивілізацію від екологічних і соціальних катастроф, на зміну людині-споживачеві (у гіршому сенсі цього слова), яка домінувала в XX столітті, має прийти свідома, соціально відповідальна та екологічно грамотна особистість з енергоефективним мисленням, яка ухвалюватиме рішення з

урахуванням їх наслідків для всієї світової спільноти. Останнім часом у багатьох країнах значну популярність набувають нові концепції, які на практиці реалізують основні ідеї сталого розвитку й акцентують увагу на необхідності пошуку можливих шляхів енергозбереження та визначення напрямків її ефективного використання не лише з боку громадськості, а й зі сторони держави [1–3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим елементом державної політики щодо енергозбереження повинен стати відхід, у першу чергу, від адміністративних до ринкових методів регулювання. Екс-прем'єр Великобританії Тоні Блер зазначив: «Ми знаємо проблеми і ми знаємо, як їх вирішити – це сталий розвиток. Питання лише в політичній волі».

Реалізація принципів сталого розвитку стає своєрідною нормою і для найвідоміших ВНЗ США та Західної Європи. Свої стратегії сталого розвитку мають Гарвардський, Йельський, Оксфордський університети та ще більше 90 ВНЗ із першої сотні найкращих університетів світу.

Пионерами упровадження програм Green Campuses є кращі університети США. Головна мета цих програм – зниження енергоспоживання за рахунок реалізації організаційно-технічних й освітніх заходів з енергозбереження й енергоефективних технологій, формування у студентів, викладачів і персоналу університетів звичок енергоощадної поведінки.

В університеті Берклі програму Green Campuses упроваджено у 2004 р. У рамках програми здійснено низку заходів, зокрема:

- заміна ламп освітлення в навчальних і житлових приміщеннях університету та університетського житлового містечка на енергоефективні;

- проведення освітньої кампанії, що охоплює 5 тис. студентів та спрямована на формування в них навичок економного енергоспоживання та навчання методам енергозбереження;

- упровадження програми змагання на кращі результати з енергозбереження між житловими будівлями у студентських містечках (у результаті в 2007 р. відбулось зниження енергоспоживання на 5 % в цілому по житловому містечку);

- встановлення економічних регуляторів на торговельні автомати з метою їх відключення на період, коли ними не користуються. У 2007 р. таким чином обладнано 14 торговельних автоматів. Досягнуто зниження загального енергоспоживання цими агрегатами на 42 % (2400 дол. США річної економії);

– підготовка в 2007-2008 навчальному році 60 студентів-аудиторів [1].

Досягнута за перші чотири роки дії програми економія електричної та теплової енергії оцінюється в 165 тис. дол. США.

У рамках програми з енергозбереження в студентському містечку університету Мериленд, назва якої: Reduce –Reuse –Recycle (зменшення – багатократне використання – повторний цикл), студенти підготували агітаційно-інформаційний бюлетень з енергозбереження у ВНЗ.

Програма енергозбереження в 13 університетах штату Каліфорнія стартувала у 2007 р. Упровадження програми супроводжувалося проведенням цікавих акцій і заходів [1]. Так, упродовж місяця (з 27 жовтня до 28 листопада 2008 р.) проведено змагання між студентськими кімнатами на максимальне зменшення споживання теплової та електричної енергії в листопаді. Інші заходи, втілені у 2008 р., стосувались заміни звичайних ламп розжарювання на енергоефективні; розробки рекомендацій з оптимального режиму роботи кондиціонерів і термостатів та зниження їх температури (це дало економію енергії до 10 %); проведення агітаційної кампанії з метою зміни звичок студентів залишати ввімкненими в мережу непрацюючі електроприлади та неекономно приймати душ тощо.

Реалізація програми з енергозбереження в Державному університеті Хамбольда розпочалась у 2007 р. Саме тоді силами студентів проведено енергетичний аудит в офісах президента університету та декана, університетській радіостанції. У результаті впровадження розроблених студентами енергоефективних заходів відбулося зниження енергоспоживання на 35 % [1].

Програма Green Campuses отримала ефективне втілення у Гарвардському університеті. У Гарварді створено комітет з 14 членів робочого штабу та 40 студентів, які є представниками різних факультетів. Вони займаються розробкою нових методів економії ресурсів, коштів і зменшення впливу на навколишнє середовище. Гарвард став моделлю «зеленого» кампусу не лише на місцевому та регіональному рівні, а й на міжнародному. Університет постійно здійснює обмін інформацією та досвідом з ВНЗ й організаціями, що долучилися до справи ефективного використання ресурсів [1].

У США проходять щорічні конференції з енергозбереження, в яких беруть участь представники навчальних закладів країни. Наприклад, у 2006 р. у рамках 4-ї конференції 34 навчальних заклади США (школи та університети) представили свої досягнення у сфері енергозбереження. Загальний ефект економії оцінювався в 71 млн дол.

США (зкономлено 275 млн кВт/год. енергії, що приблизно дорівнює споживанню енергії 45 тис. будинків) [1].

Запроваджують програми Green Campuses і європейські ВНЗ. Як приклад можна навести програму з енергозбереження в студентському містечку датського університету Копенгаген, що розпочалась у 2008 р. Територія університету дуже велика (близько 1 млн. м²). Університет має понад 40 тис. студентів і персоналу. Щоб забезпечити навчальний процес, університет упродовж року витрачає велику кількість ресурсів. Тому було поставлено завдання зі скорочення споживання ресурсів і зменшення шкідливого впливу на довкілля, зокрема 20% зниження енергоспоживання та 20% зниження викидів CO₂ до кінця 2013 р. За базу з обох показників було взято рівні споживання 2006 р. Щоб простежити за рівнем споживання ресурсів університетом, показники «прив'язали» до використання ресурсів кожною людиною (студентами та працівниками). Аналіз показав, що у період з 2006 до 2008 рр. обсяги загальних викидів CO₂ університетом Копенгаген на рік для однієї людини зросли на 12%. У 2008 р. викиди університету становили 65362 т CO₂, що еквівалентно середньорічним викидам CO₂ майже від 6500 мешканців Данії. По завершенні проєкту загальна кількість викидів CO₂ має зменшитись майже на 1700 т, що еквівалентно щорічним викидам CO₂ від 170 жителів Данії [1].

Останніми роками активно долучаються до участі у програмах Green Campuses ВНЗ Китаю.

Цікавим прикладом є програма з енергозбереження Китайсько-Європейської Міжнародної Бізнес Школи (China Europe International Business School (CEIBS)) у Шанхаї. Старт програми відбувся у травні 2007 р. Широкої громадськості було представлено дві ініціативи: зниження енергоспоживання та переробка відходів. Із метою втілення цих ініціатив розроблено та надруковано серію привабливих зелено-білих стікерів, які нагадували, що можна повторно використовувати папір, скляні пляшки та зменшити споживання ресурсів (електроенергії та води). Також були обладнані «зелені точки» зі спеціальними контейнерами для паперу та скляних пляшок з метою їх повторного використання. У грудні 2008 р. у будівлях CEIBS зовнішні частини всіх вікон та дверей покрито щільною сонцезахисною плівкою завтовшки 0,05 мм, що сприяло зменшенню на 10% використання енергії для нагріву й охолодження приміщень студентського містечка. Щорічні заощадження сягають 400 тис. юанів (майже 60 тис. дол. США). Також у школі створено Клуб зі зниження використання енергії й охорони навколишнього середовища з метою підвищення поінформованості серед студентів щодо проблеми енергоспоживання й

охорони довкілля та сприяння налагодженню ділових контактів з екологічними й енергетичними компаніями Китаю [1].

Що стосується України, то першим кроком у цьому напрямі стало прийняття Закону України «Про енергозбереження», який створив правові норми регулювання відносин між різними суб'єктами господарювання (фізичними, юридичними) у т.ч. і їх з державою у сфері енергозбереження. Зокрема, затвердження закону дало поштовх до розробки цілого комплексу законодавчих актів у цій сфері, яких на сьогодні існує близько 250, у т.ч.: 11 Законів України, 15 Указів Президента України та 170 рішень Уряду.

Така політика держави сприяла розробці комплексних програм з енергозбереження в різних галузях народного господарства, які дали змогу створити певні дієві механізми в напрямі енергозбереження й енергоефективності. Однак, більшого поширення ідеї сталого розвитку набули на місцевому рівні. Десятки міст України розробили та прийняли власні концепції чи програми сталого розвитку, приєдналися до Ольборзької хартії (1994 р.) «Міста Європи на шляху до сталого розвитку». Так, наприклад, протягом 1997–2017 років було реалізовано Проекти Агенції міжнародного розвитку США (USAID) «Енергоефективність у промисловості України», «Муніципальна енергетична реформа в Україні», «Енергоефективні студмістечка», «Еколінк», кілька Проектів за підтримки «Tacis» (адміністративні будівлі, підприємства харчової промисловості) тощо [4-6].

Однак, в Україні практично відсутній досвід використання принципів Green Campuses закладами освіти, лише поодинокі виші мають розроблену власну ресурсоефективну програму. Як наслідок, серед українських ВНЗ досить гостро постає питання належного енергозабезпечення оскільки, більшість з них мають досить великі території, які за площею ВНЗ можуть займати навіть не один міський квартал. На території студентського містечка зазвичай розташовано кілька корпусів, гуртожитків і допоміжних будівель. По суті, територія ВНЗ – це місто в місті [1].

Зрозуміло, що для функціонування такого великого комплексу будівель потрібно багато ресурсів, і насамперед енергетичних. Разом з тим, гострота проблеми енергозабезпечення для ВНЗ пов'язана з:

- 1) недостатнім бюджетним фінансуванням витрат (насамперед витрат на комунальні послуги, серед яких найбільш вагомими є витрати на енергопостачання);
- 2) низькою енергоефективністю ВНЗ [1, 6].

Саме тому проблеми енергозбереження є одними з найважливіших проблем, що гостро стоять перед ВНЗ в сучасних

економічних умовах. Адже суми, які має сплачувати заклад за спожиту теплову й електричну енергію, гарячу та холодну воду обчислюються млн гривень щорічно.

Тому, з огляду на зазначене, **мета дослідження** полягає у визначенні потенціалу енергозбереження та розробці економічно обґрунтованих заходів щодо енергозбереження в НУБіП України.

Матеріали та методи дослідження. Враховуючи загострення відповідної проблеми, фахівцями ННІ енергетики, автоматики й енергозбереження НУБіП України було розроблено «Рекомендації з підвищення якості енергозабезпечення, енергоощадності та енергоефективності в НАУ» [7].

На основі цих рекомендацій в НУБіП України було розроблено відповідну Програму з енергозбереження на період до 2020 року. Пріоритетними напрямками енергозбереження було визначено наступні – зниження втрат у системах опалення шляхом покращення теплофізичних характеристик огорожувальних конструкцій будівель, впровадження малозатратних заходів (встановлення тепловідбивних екранів радіаторів, демонтаж декоративних решіток, промивка та балансування систем опалення тощо), а найголовніше – це розробка й установка автоматизованих систем обліку та регулювання витрат теплоносія в теплових пунктах.

Проектними рішеннями на улаштування системи автоматичного регулювання теплоспоживання передбачалося встановлення приладів регулювання теплової енергії в теплових пунктах навчальних корпусів НУБіП України й оснащення, згідно діючих нормативних документів, «стояків» систем опалення будівлі балансуєчими клапанами, а опалювальних приладів приміщень – радіаторними термостатичними клапанами (термоголовками).

Нормативно-технічні документи на основі яких розроблявся проект: СНиП 2.04.05-91. –«Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»; СП41-101-97 –«Проектирование тепловых пунктов»; СНиП 2.04.05-89. –«Тепловые сети» та СНиП 3.05.07-85. –«Системы автоматизации». Вибір технічних засобів, що входять до складу системи регулювання, проводився на основі комплексного аналізу технічних характеристик систем регулювання різних фірм-виробників, продукція яких представлена на промисловому ринку України та з урахуванням їхньої адаптації до особливостей існуючої теплової схеми об'єкта регулювання (схема системи тепlopостачання – централізована; схема приєднання споживача до теплової мережі – залежна; температурний графік роботи теплової мережі – 150/70°C

(проектний) та 80/60°C (реальний); схема внутрішньо будинкової системи опалення – однотрубна).

Виконання поставлених задач стане основою для створення центральної диспетчерської енергетичної служби, що дасть змогу оптимізувати роботу всіх підрозділів, які задіяні в енергопостачанні університету. Звичайно, це потребуватиме суттєвих капіталовкладень, але зиск, який буде отримано від впровадження цих енергоефективних заходів, може повністю окупитися вже за декілька років.

Результати досліджень та їх обговорення. На першому етапі виконання Програми відбулося проведення енергетичного аудиту всіх приміщень і споруд університету (рис. 1), на основі результатів якого [8] було в першу чергу проведено утеплення конструкцій будівель теплоізолюючими матеріалами [9], та встановлення в навчальних корпусах і гуртожитках тепловодолічильників.

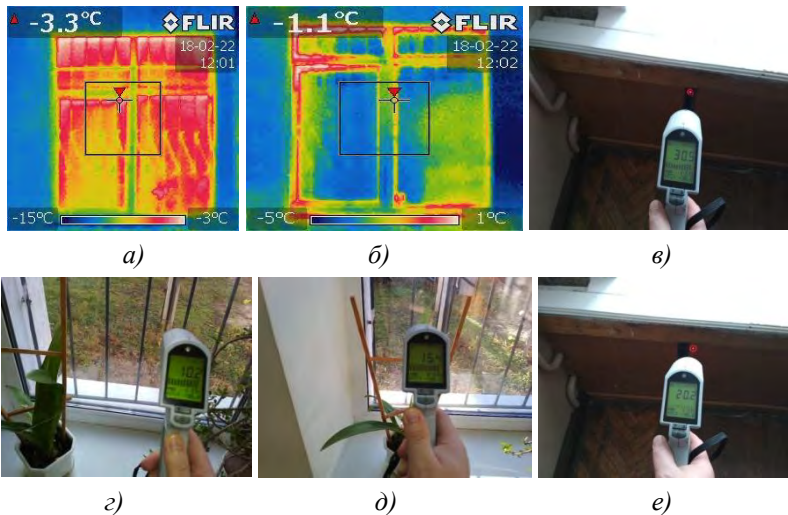


Рис. 1. Результати обстеження об'єктів НУБіП України:

а, б – тепловізійне обстеження двокамерного (а, г) та трикамерного (б, д) склопакетів; в, е – покази температур на поверхні радіатора опалення (в) та декоративної решітки (е)

З аналізу рис. 1 видно, що раніше встановлені двокамерні склопакети (рис. 1, а, г), на відміну від трикамерних (1, б, д), виявились недостатньо ефективними при підвищенні вимог ДБН (у новій редакції) до світлопрозорих огороджувальних конструкцій. Крім

того, наявність декоративних решіток на радіаторах системи опалення (рис. 1, в, е) зменшує ефективність тепловіддачі останніх до 25–30 %.

З метою визначення режиму регулювання роботи теплових мереж, за даними метеорологічних спостережень, було розраховано показник градусо-днів та побудований графік його зміни по місяцях опалювального сезону (рис. 2, ряд 2). Порівняння цього графіку з графіком витрат теплоти на потреби опалення гуртожитку № 7 (рис. 2, ряд 1) свідчить про те, що тепла енергія теплопостачальною організацією подається у відповідності до зміни температури зовнішнього повітря. Такі ж дані були отримані й для інших об'єктів.

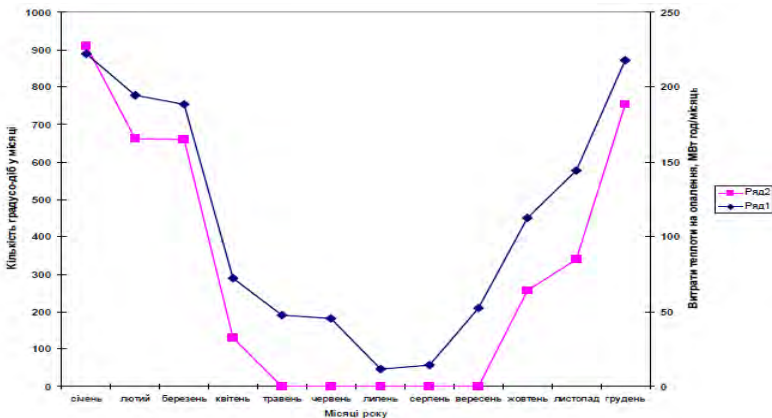


Рис. 2. Графіки витрати теплоти на потреби опалення студентського гуртожитку № 7 (ряд 1) та градусо-днів за місяцями (ряд 2) [8]

На другому етапі, який триває й досі, відбувається оснащення теплових пунктів вузлами регулювання витрат теплоносія з програмним обмеженням теплоспоживання в нічний час й у вихідні (святкові) дні [10, 11]. Слід констатувати, що така технологія регулювання витрат теплоносія в системах водяного опалення приміщень Національного університету біоресурсів і природокористування України вже дала свої певні результати (рис. 3).



Рис. 3. Графіки споживання енергоресурсів об'єктами НУБіП України за період 2012–2017 років:

а, б – витрат теплоносія на опалення та на гаряче водопостачання відповідно; в – холодне водопостачання; г – споживання реактивної енергії

На рисунку 3 наведено графіки споживання енергоресурсів за період 2012–2017 років, аналізуючи які можна стверджувати про зменшення фізичних обсягів їхнього споживання в цілому по університету після початку дії Програми з енергозбереження – на першому етапі до 10–20 %, а на другому – ще на 5–10 %, і це не є межею.

Економія енергоресурсів за перший рік роботи Програми у фінансовому еквіваленті склала: відносно 2015 р. за тарифами 2017 р. – 5 559 685 грн.; відносно 2016 р. за тарифами 2017 р. – 11 588 157 грн.

Отримана таким чином економія енергетичних ресурсів, а отже, і коштів дала можливість зменшити фінансове навантаження університету, пов'язане з недостатнім його фінансуванням з боку держави та ростом тарифів на енергоносії. Водночас, для пришвидшення процесу впровадження енергоефективних заходів у тих закладах, де робота в цьому напрямку лише розпочинається, рекомендується створити заохочувальну систему для тих працівників, які є небайдужими до зазначених проблем. Фінансування такої

системи, на прикладі НУБіП, було здійснено за рахунок економії коштів від впровадження енергоощадних заходів.

Висновки і перспективи.

1. Основні стратегічні напрями щодо зменшення енергоспоживання та збереження навколишнього середовища полягають у необхідності перебудови мислення людини, її переходу на ефективне використання природніх благ – до дотримання принципів сталого розвитку.

2. Успішне вирішення проблеми економії енергетичних ресурсів закладами освіти України не можливе без реалізації принципів Green Campuses.

3. Пришвидщення процесу впровадження енергоефективних заходів, оперативний моніторинг та контроль за енергопотоками можливі за умови створення заохочувальної системи для працівників, що сприяє скороченню обсягів споживання енергії в середньому на 25–30 %.

Література

1. Енергозбереження в університетських містечках [Текст] : посібник для студ. вищих закл. освіти / К. Р. Сафіуліна, А. Г. Колієнко, Р. Ю. Тормосов. – К. : ТОВ «Поліграф плюс», 2010. – 328 с.

2. Енергетичний аудит [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.reee.org.ua/download/trainings/ТМ_4_Аудит.pdf.

3. Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://electroprivod.kpi.ua/images/books/EA_09/1.pdf.

4. Асоціація енергоаудиторів. Енергетичний аудит будинку: встановлення діагнозу та план лікування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aea.org.ua/2014/06/energetichnij-audit-budinku-vstanovlennya-diagnozu-ta-plan-likuvannya>.

5. Радько І. П. Методика та обладнання для проведення енергетичного аудиту: [Електронний ресурс] / І. П. Радько, В. А. Наливайко, О. В. Окушко, А. В. Міщенко, Є. О. Антипов // Енергетика та автоматика. – 2018. – № 1. – С. 123–134. – Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Energiya/article/viewFile/10596/9329>

6. Радько І. П. Підвищення заходів з енергоефективності та енергозбереження у вищих навчальних закладах [Текст] / І. П. Радько, В. А. Наливайко, О. В. Окушко, А. В. Міщенко, Є. О. Антипов // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і

природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». – 2018. – № 283. – С. 275 – 280.

7. Лут М.Т. Рекомендації з підвищення якості енергозабезпечення, енергоощадності та енергоефективності в Національному аграрному університеті [Текст] / М.Т. Лут, А.В. Міщенко, І. . Радько. – К. : НАУ, 2005. – 39 с.

8. Козирський В.В. Результати спрощеного енергоаудиту об'єктів НУБіП України: [Електронний ресурс] / В.В. Козирський, О.М. Берега, О.В. Шеліманова, Є.О. Антипов // Енергетика і автоматика. – 2012. – № 1 (11). – С. 55–63. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/e-journals/eia/2012_1/12kvvovnu.pdf.

9. Міщенко А.В. Аналіз теплового комфорту у приміщеннях навчального корпусу № 8 НУБіП України після термомодернізації будівлі [Текст] / А.В. Міщенко, О.В. Шеліманова, Є.О. Антипов // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». – 2014. – Вип. 194. – Ч. 1. – С. 119–123.

10. Радько І. П. Вплив параметрів системи опалення на показники комфорту приміщення / І. П. Радько, В. А. Наливайко, О. В. Окушко, А. В. Міщенко, Є. О. Антипов [Текст] // Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XX міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 15–16 травня 2019 р.). – К.: Інтерсервіс, 2019. – 952 с.

11. Радько І. П. Регулювання подачі теплоносіїв як засіб підвищення енергоефективності / І. П. Радько, В. А. Наливайко, О. В. Окушко, А. В. Міщенко, Є. О. Антипов [Текст] // Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XX міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 15–16 травня 2019 р.). – К.: Інтерсервіс, 2019. – 952 с.

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Лук'яненко Ф.М., викладач,
Глухівський агротехнічний інститут імені
С.А. Ковпака СНАУ

Анотація: *Енергозбереження та енергоефективність кожного року стають усе більш актуальними. Основними причинами є дефіцит і постійне зменшення природних ресурсів; висока енергоємність української економіки; поступове збільшення споживання; щорічне зростання цін на імпортовані Україною енергоресурси. Така ситуація робить актуальним розвиток енергозберігаючих технологій.*

У статті досліджено використання світового досвіду управління енергозбереженням і застосування його в аграрних підприємствах України. Розглянуто досвід США та країн ЄС. Сформульовано основні інструменти світової практики у сфері енергозбереження. Визначено основні пріоритети діяльності у сфері енергозбереження. Обґрунтовано виробництво біогазу як однієї з передових технологій. Досліджено використання альтернативних джерел енергії в розвинутих країнах світу та доведено доцільність упровадження новітніх енергозберігаючих технологій в Україні.

Ключові слова: *енергозбереження, світовий досвід, екологія, практика, ефективність.*

В сучасних умовах розвитку енергозберігаючі технології сприяють вирішенню низки питань, пов'язаних із гарантуванням сталості продовольчого забезпечення, збереженням довкілля та задоволенням зростаючих енергетичних проблем. Серед найбільш складних проблем аналізу сучасних економічних механізмів енергозбереження (як для світової, так і вітчизняної аграрної сфери) є забезпечення комплексного підходу до сфери енергозбереження; аналіз і оцінка енергоефективності провідних аграрних галузей; розробка рекомендацій щодо вдосконалення економічних структур і механізмів енергозбереження із врахуванням специфіки сільсько-господарського виробництва.

Вирішення вищезазначених проблем передбачає обґрунтування сучасних вимог до енергозберігаючих аграрних технологій і

обладнання світового рівня. Основним викликом світових інноваційно-технологічних процесів є розвиток сільського господарства, спрямованого на нарощування обсягів агровиробництва за рахунок використання енергозберігаючих технологій. Сільське господарство України, незважаючи на нестабільність інноваційної активності, намагається інтегрувати передові науково-технічні розробки й адаптувати їх у власне виробництво. Свідченням цього є новітні технології рослинництва, тваринництва й енергозберігаючі системи землеробства.

Теоретичні та практичні основи енергозберігаючих технологій у сільському господарстві знайшли своє відображення в наукових працях дослідників: В.Д. Білодід, І.А. Бутило, О.В. Гуменюк, Р.Є. Грищенко, Т.М. Дацко, Г.М. Калетнік, А.В. Мазурак, В.В. Хохлов та інші. Віддаючи належне результатам досліджень вказаних науковців, хочемо зазначити, що в умовах сьогодення України ця проблема потребує подальшого глибокого та детального вивчення.

Мета статті полягає в дослідженні основних тенденцій розвитку енергозберігаючих технологій і розгляду перспектив їх впровадження в аграрному секторі України.

Енергозбереження – діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), що спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії та природних енергетичних ресурсів у національному господарстві, яка реалізується з використанням технічних, економічних і правових методів [4]. Економіка України потребує оптимізації енергоспоживання з одночасною мінімізацією імпорту енергоносіїв із-за кордону. Зважаючи на те, що більшість підприємств енергетичної галузі є приватними, налагодження державного регулювання і здійснення загальнодержавної технічної політики щодо енергозбереження в інтересах країни будуть складними та довготривалими процесами, які вимагають запровадження ефективних економічних і правових стимулів.

Організаційними заходами проблеми енергозбереження не вирішуються, адже основний потенціал розв'язання лежить у площині технологій – це технічні заходи, які можна розглядати як другий етап програми енергозбереження. Цей етап передбачає значні капіталовкладення як в енергозбереження, так і в удосконалення енергетичної техніки й енергоефективного обладнання. Питомі капіталовкладення на створення 1 кВт встановленої потужності у 3–4 рази більші, ніж на 1 кВт заощадженої, тому енергозбереження має більш високий пріоритет порівняно з модернізацією енергетики [4].

Зважаючи на витрати та вартість енергоносіїв, вітчизняну інфраструктуру, кліматичні та геологічні умови та враховуючи світовий рівень енергетичних технологій, в Україні доцільно масштабно розвивати та впроваджувати сучасні технології використання поновлюваних і нетрадиційних (альтернативних) джерел енергії. Ці джерела енергії безпечні для навколишнього середовища. Окрім того, їх не потрібно видобувати, купувати та транспортувати, бо вони є результатом дії сонячного випромінювання на фізичні, хімічні та біологічні процеси, а з цього випливає їх практична невичерпність і поновлюваність. До поновлюваних джерел енергії відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, річкових потоків, морських хвиль, енергію, акумульовану в довікллі та біомасі. Основні види альтернативної енергії представлено на рис. 1.



Рис. 1. Види альтернативної енергії

Джерело складене з використанням [6].

Для України енергозберігаючі технології мають не лише екологічні, але й економічно позитивні наслідки. Енергетична безпека в Україні нестабільна: ціни на нафту та газ сягають рівня світових, а більша їх частина імпортується. Відтак, альтернативні джерела енергії набувають усе більшої актуальності. У багатьох країнах світу розвивається напрям отримання енергії з біомаси, оскільки інтенсивне зростання ринку відновлювальних джерел енергії має не лише енергетичний, а й екологічний аспекти. Такий стратегічний напрям використання енергії відповідає умовам сталого розвитку планети та стабільного економічного існування суспільства. В Україні питання технології виробництва та використання різних видів біопалива (бідизельного пального, біоетанолу, біогазу, твердого біопалива тощо) набувають важливого економічного значення. Природно-ресурсний потенціал країни (важливий чинник розміщення продуктивних сил) характеризується сприятливими умовами для розвитку біоенергетики [6].

Біоенергетика – галузь електроенергетики, заснована на використанні біопалива, яке створюється на основі використання біомаси. До біомаси відносять усю рослинну й вироблену тваринами субстанцію. При використанні біомаси в енергетичних цілях для виробництва тепла, електроенергії та палива, розрізняють енергетичні рослини й органічні відходи. Для ефективної підтримки виробництва біопалива наступного покоління, яке виробляється з біомаси, необхідно чітко регламентувати на законодавчому рівні його характерні ознаки. Біопаливо наступного покоління має містити:

- біопаливо, отримане з целюлози, хімічної целюлози та лігніну;
- біопаливо, отримане з цукру та крохмалю (відмінне від етанолу, отриманого з крохмалю зернових культур);
- біопаливо, отримане з відходів, включаючи рослинні, тваринні та харчові залишки;
- еквівалент дизельного пального, отриманого з відновлювальних біомас, включаючи рослинну олію та тваринний жир;
- біогаз (включно з газом, який утворюється при переробці великої кількості залишків, та газом, який використовують для очищення стічної води за допомогою повторної переробки органічних матеріалів і відновлювальних біомас);
- бутанол та інші спирти, утворенні за допомогою повторної переробки органічних матеріалів з відновлювальних біомас;
- інше паливо, отримане з целюлозних біомас [11].

Щорічно приріст біомаси у світі оцінюється в 200 млрд т (в перерахунку на суху речовину), що енергетично еквівалентно 80 млрд т нафти. Одним із джерел біомаси є ліси. При переробці ділової деревини 3–4 млрд т складають відходи, енергетичний еквівалент яких становить 1,1–1,2 млрд т нафти. Частка і кількість біомаси, використовуваної для одержання енергії, постійно знижується, що можна пояснити порівняно низькою теплотою згорання біомаси, унаслідок високого вмісту в ній води [3].

Традиційними енергетичними рослинами в Україні є швидко зростаючі сорти дерев і спеціальні однорічні рослини з високим вмістом сухої маси для використання, як твердого палива; цукро- та крохмалевмісні польові культури для переробки в етанол, а також маслянисті культури для виробництва біодизеля для застосування як рідкого палива; польові культури, придатні для використання у виробництві біогазу.

На сьогоднішній день виробництво етанолу є найбільшим біотехнологічним бізнесом у світі. Програми зі збільшення етанолу в енергетичному балансі діють в Євросоюзі, США, Бразилії та інших країнах. У світі приблизно 10% спирту використовується для виготовлення спиртних напоїв, ще 10% йде на хімічну й лакофарбову промисловість, а решта 80% використовується як домішок до бензину. В Україні 70% використовується на виробництво спиртних напоїв. Отже, в подальшому за умови нарощування виробництва біоетанолу доцільно переглянути структуру його використання.

Багатьма дослідниками визначено технічно допустимий енергетичний потенціал отримання біоетанолу з енергетичної сировини, вирощеної за середньої урожайності придатних для цього культур. Для виробництва біоетанолу найбільш перспективними енергетичними культурами є кукурудза, пшениця, цукрові буряки. За рахунок наявних ресурсів сировини Україна здатна виробляти понад 1 млн т біоетанолу, спрямувавши на переробку валовий збір кукурудзи у обсязі 1,6 млн т, пшениці – 1 млн т, цукрових буряків – 1 млн т [7].

Ріпакова олія належить до основної сировини, що використовується для виробництва біодизельного пального. Україна займає п'яту позицію після ЄС, Китаю, Канади та Індії серед найбільших виробників ріпаку у світі, випереджаючи США, Австралію. Виробництво ріпаку має найвищу рентабельність серед зернових та олійних культур – 53%, що сприяє впровадженню ефективних агротехнологій [10].

Альтернативою ріпаку для виробництва біопалива в деяких країнах виступають світчграс та міскантус гігантеус, проте, природно-кліматичні умови України не дозволяють їх вирощувати.

Сьогодні в Україні немає сформованого ринку виробництва біопалива. У країні працюють переважно невеликі установки для власного споживання або експериментальних досліджень.

Європейський Союз прагне до 2020 року збільшити частку поновлюваних джерел енергії в загальному енергетичному балансі до 20% , покладаючи великі надії на сонячну енергетику: сонячна фотоелектрична енергія може задовольнити до 12% попиту ЄС в електроенергії до 2020 року, а сонячна теплова енергія – до 3,6% низькотемпературного попиту. Потенціал сонячної енергії є істотним для досягнення амбітних завдань у протидії зміні клімату, оскільки ця енергія може вироблятися там, де це необхідно, забезпечуючи енергетичну незалежність на місцевому, регіональному й індивідуальному рівнях. Використання потенціалу сонячної енергії створить тисячі нових робочих місць. Сонячні теплові та

фотоелектричні установки не виробляють забруднюючих газів і шкідливих викидів. Сонце здатне забезпечити стійкість і надійність поставок та енергетичну незалежність, що вкрай важливо у нинішній ситуації енергетичної кризи [9].

Цікавим є досвід розвинутих країн щодо використання вітрової енергії. У Швеції для сушіння сіна використовують спеціальний аеродинамічний теплогенератор, ротор якого приводиться в обертання від вітродвигуна. Енергія руху за рахунок гідравлічного опору з високим ККД перетворюється в теплову. Установка відрізняється простотою і має низьку вартість.

У Великобританії використовують енергію вітру для опалення теплиць. До 2/3 потенціалу вітрової енергії приходить на опалювальний період жовтень-березень. Фермерами розглядаються питання установки вітрогенераторів при реконструкції застарілих котельних установок.

У США підраховали, що тільки одна енергія вітру може принести 1,2 млрд. доларів прибутку фермерам і землевласникам до 2020 року, а, крім того, і 80 тис. нових робочих місць. Користь від вітряної енергії фермери можуть отримувати всілякими способами: виробництвом власної енергії, віддаючи землю в оренду енергетичним компаніям під генеруючі установки або самі відкриваючи подібні компанії. Там, де дмуть сильні вітри, компанії, що встановлюють турбіни, можуть платити власникам земельних ділянок від 2 до 5 тис. доларів на рік за кожен турбіну. Одна турбіна займає всього лише чверть акра, тобто приблизно 6 соток землі, так, фермери можуть спокійно вирощувати культури, випасати худобу, проводити свою звичайну діяльність поблизу вітряних установок [2].

Прикладом успішного використання вітрової енергії в Україні є відкриття на Львівщині у Старосамбірському районі вітрової електростанції з десятьма вітрогенераторами. Загальна потужність станції «Старий Самбір-2» становить 20,7 МВт, ціна проекту – понад 36 млн євро.

Застосування концепції енергозбереження ЄС в умовах світового сільського господарства України, на наш погляд, найбільш перспективне в таких сферах:

- впровадження новітніх енергозберігаючих технологій;
- впровадження на законодавчому рівні стимулювання та заохочення фермерів до впровадження енергозберігаючих технологій;
- впровадження новітніх систем електронного обліку електричної і теплової енергії, газу, води тощо;

– впровадження диференційованого обліку електроенергії з «денними» і «нічними» тарифами;

– впровадження найновіших технічних розробок з метою суттєвого зменшення енерговитрат і оздоровлення навколишнього середовища тощо [7].

Сучасне сільське господарство знаходиться на порозі великих змін, пов'язаних з інформатизацією землеробства. Роботи вже використовуються деякими фермерськими господарствами та великими сільгоспідприємствами розвинених країн, але в основному це великі дорогі трактори та комбайни під управлінням складних автопілотів. В США почато стартап Rowbot, що передбачає використання сільськогосподарського робота. Rowbot – це компактна проста в експлуатації машина, яка може вирішити багато проблем невеликих фермерських господарств. Робот оснащений лідаром (лазерним радаром), який автоматично розпізнає стебла кукурудзи та не дає машині виїжджати з колії і давити рослини. Орієнтуючись на сигнали GPS і показання лідара, Rowbot їздить між рядами кукурудзи й обприскує рослини добривами або пестицидами. Отже, використання енергозберігаючих технологій є невід'ємною частиною подальшого розвитку сільськогосподарських підприємств.

Висновки. На сьогоднішній день існує значна кількість альтернативних енергозберігаючих технологій. Враховуючи природно-кліматичні й економічні умови України та світові тенденції розвитку біоенергетики, в подальшому доцільно впроваджувати в аграрному секторі виробництво біогазу, використовуючи біомасу, сонячну та вітрову енергію.

Для забезпечення стабільного розвитку сільського господарства, зміцнення економічної та технологічної безпеки галузі необхідне впровадження новітніх прогресивних енергозберігаючих технологій. Використання інновацій та техніко-технологічних розробок в аграрній галузі дасть змогу підвищити її результативність.

За рахунок енергозберігаючих технологій ведення вітчизняного аграрного виробництва може досягти збільшення виробництва валової продукції, покращення її якості, скорочення витрат ресурсів, що, в свою чергу, сприятиме підвищенню ефективності та конкурентоспроможності виробництва.

Література

1. Амбросов В.Я. Ресурсозберігаючі технології – напрям підвищення ефективності виробництва [Електронний ресурс] / В.Я. Амбросов. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vkhdтусg/2015_105/01.pdf.
2. Верховцев Ф. Сільськогосподарські джерела енергії [Електронний ресурс] / Ф. Верховцев. – Режим доступу: <https://goo.gl/xSprBo>.
3. Вільна енциклопедія Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://goo.gl/3Ag7jJ>.
4. Енергозбереження в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.energy-village.in.ua/index.php?form=EnergySaving>.
5. Зінченко О.В. Оцінка впливу регуляторів росту рослин на інтенсивність фотосинтезу, приживаність, морфологічні показники міскантусу гігантесу / О. В. Зінченко, Л.Д. Романчук // Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, 2018. – Вип. 19. – С.47-51.
6. Калетнік Г.М. Екологічна енергетика – основа розвитку економіки держави / Г. М. Калетнік, О. В. Климчук // Збалансоване природокористування, 2017. – № 2-3. – С. 14-17.
7. Король О.М. Концепції економічної теорії енергозбереження / О.М. Король // Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право. – 2017. – № 5. – С. 77.
8. Лисенко Ю. А. Про сучасні технології використання енергії вітру в сільськогосподарському виробництві [Електронний ресурс] / Ю. А. Лисенко. – Режим доступу: <https://goo.gl/i7p4Zr>.
9. Найкращі практики використання відновлюваних джерел енергії на малих та середніх підприємствах сільськогосподарського призначення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://goo.gl/NdGXVq>.
10. Содол Т. І. Розвиток біоенергетичного сектора сільського господарства / Т. І. Содол // Збірник наукових праць Твирійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). – 2016. – № 4(24). – С. 214-217.
11. Кирилюк Є. М. Базові засади стимулювання виробництва біопалива з відновлювальної біомаси в Україні / Є.М. Кирилюк // Трансформаційні та інноваційні процеси в аграрній сфері економіки України: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (27-28 жовтня 2016 р., м. Миколаїв). – Миколаїв : МНАУ, 2016 р. – С. 258-260.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Маслов В.О., викладач,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ

Анотація: у статті перераховані основні критерії розвитку енергоефективності в агропромисловому комплексі. Автором описані проблеми застосування паливно-енергетичних ресурсів і шляхи їх вирішення підвищення енергоефективності АПК.

Ключові слова: енергоефективність, енергозбереження, підвищення енергоефективності, нерационального використання ПЕР в агропромисловому комплексі.

Енергозбереження – реалізація правових, організаційних, наукових, виробничих, технічних і економічних заходів, спрямованих на ефективне (раціональне) використання (і економне витрачання) паливно-енергетичних ресурсів та на залучення в господарський оборот поновлюваних джерел енергії (джерело визначення (з невеликими змінами). Енергозбереження - важливе завдання по збереженню природних ресурсів.

Проблема енергозбереження стала однією з найактуальніших проблем на даному етапі розвитку енергетики та всього народного господарства. Стан паливно-енергетичного комплексу з кожним роком стає все більш напруженим. Тому актуальність проблеми очевидна всім. Енергетика України, будучи одним із базових секторів економіки, охоплює вироблення, перетворення та передачу різних видів енергії та значною мірою залежить від зовнішніх поставок первинних енергетичних ресурсів.

Тому підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів і створення умов для цілеспрямованого переведення економіки держави на енергозберігаючий шлях розвитку є найважливішим завданням для України, яка не володіє достатніми природними енергоресурсами, вимушена купувати закордонне паливо за ринковими цінами і переживає певні труднощі. Більшість промислових, сільськогосподарських і транспортних підприємств не в змозі оплачувати споживану енергію за непомірно високими тарифами і змушене скорочувати своє виробництво. Необхідність здешевлення

енергозабезпечення стало гострою національною проблемою, що вимагає негайного вирішення.

Відомо, що врожайність сільськогосподарських культур, продуктивність тварин, собівартість і затрати праці при виробництві та переробці сільгосппродукції знаходиться в прямій залежності від рівня і якості енергозабезпечення. Так, наприклад, у технологічних процесах сільськогосподарського виробництва споживання 1 кВт/год електроенергії забезпечує приріст продуктивності праці в 2,0–2,5 рази і знижує витрати на виробництво 1,5 рази. А збільшення електроозброєності праці в сільському господарстві на 1% підвищує продуктивність праці на 0,5%, тоді як збільшення основних фондів на 1% збільшує продуктивність праці лише на 0,2%.

Проведені дослідження показали, що в енергетичному забезпеченні сільськогосподарського виробництва накопичилося чимало проблем: дефіцит паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) і постійне зростання їх вартості, низька енергоозброєність і висока енергоємність виробництва, нестача кадрів, недостатня надійність енергопостачання споживачів, висока питома вага енергоресурсів у вартості продукції. При цьому за рівнем енергоозброєності праці галузі АПК в 2–3 рази відстають від промисловості.

У перспективі проблема енергозабезпечення АПК матиме ще більше значення. При цьому енергоспоживання, особливо електроенергії, буде рости, але завдання полягає в тому, щоб одночасно значно підвищити й енергоефективність виробництва. Особливу увагу вирішенню цієї проблеми необхідно приділити при розробці нової програми розвитку села на 2015–2020 рр.

Зараз темпи науково-технічного прогресу сільськогосподарського виробництва, підвищення технічного рівня та поліпшення умов праці в АПК визначаються і значною мірою будуть визначатися рівнем його енергозабезпечення. Тому головним завданням розвитку енергетики АПК є надійне й економічне енергопостачання сільськогосподарських споживачів, підвищення енергоефективності виробництва на основі впровадження сучасних технологічних процесів, створення комфортних соціально-побутових умов життя сільського населення.

Аналіз ефективності використання різних видів енергії показує, що сільськогосподарське виробництво в Україні розвивалося винятково в екстенсивному енергоємному напрямках. Останнім часом зростання виробництва сільськогосподарської продукції та підвищення продуктивності праці досягалися в основному за рахунок використання більш потужної техніки, зростання споживання палива,

металу й електроенергії. У результаті цього в країні витрачалося в 2–3 рази більше паливно-енергетичних ресурсів на одиницю ВВП, ніж економічно розвинених країн з подібними кліматичними умовами структурою економіки. При цьому енерго- й електровіддача у нас нижче, а співвідношення між енерго- і електроозброєністю та продуктивністю праці також є малоефективним. Слід зазначити, що енергоємність виробництва сільськогосподарської продукції в країні в 3–4 рази перевищує рівень США, інших економічно розвинених країн – в 1,5–2 рази.

Основними причинами нераціонального використання ПЕР в АПК є:

- недооцінка ролі енергетики в розвитку АПК;
- морально та фізично застаріле технологічне обладнання в сільськогосподарському виробництві та переробних галузях;
- значні витрати теплової та електричної енергії в тваринництві на підтримку в виробничих приміщеннях необхідних параметрів мікроклімату (особливо для молодняка);
- низько ефективні відомчі котельні з протяжними тепловими мережами;
- наявність великого числа електродвигунів для технологічних установок, що експлуатуються з мінімальним навантаженням;
- неекономічні системи електроосвітлення.

Проведення дослідження показали, що в результаті тривалого періоду неефективного використання паливно-енергетичних ресурсів в АПК є значний невикористаний потенціал енергозбереження, який оцінюється в 25–30% сформованого споживання ПЕР.

Енергоефективність може бути підвищена за рахунок зниження витрати палива і (або) енергії на одиницю продукції, що випускається, або ВВП, і вдосконалення структури енергетичного процесу і виробництва.

Стратегія підвищення енергоефективності в галузях АПК країни повинна включати:

- ефективне використання палива й енергії;
- заміну дорогих видів палива на більш дешеві;
- максимальне використання місцевих ПЕР;
- децентралізація джерел теплопостачання;
- використання енергоефективних технологій і обладнання, нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії.

Слід зазначити, що на підприємствах АПК практично не ведеться робота з використання вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР). Якщо в промисловості країни потенціал ВЕР, можливий для

використання, оцінюється в 12 млн Гкал, то в АПК – в 2,5–3,0 млн Гкал. Якщо в промисловості перешкодою повного використання ВЕР є нерозв'язні складності з їх застосування, то в АПК є широкі можливості для їх використання - теплиці, сушарки, вентиляція тощо.

Великий потенціал енергозбереження криється в зниженні енергетичних ресурсів на опалення та вентиляцію будівель за рахунок їх теплової реабілітації. Підвищити ефективність використання електричної енергії можна за рахунок застосування частотно-регульованого електроприводу на загальнопромислових механізмах з вентиляторної навантажувальної характеристикою (компресори, димососи, повітрорудки), що працюють із змінною продуктивністю відповідно до технологічного регламенту.

Економія електричної енергії та зниження витрат на електричне освітлення можуть бути отримані за рахунок вдосконалення систем освітлення, ефективних джерел світла, правильного вибору та раціонального розміщення світильників, застосування нових освітлювальних приладів і пристроїв, організації ефективного управління освітленням і його автоматизації, раціональної побудови освітлювальних мереж, планомірної і якісної експлуатації освітлювальних установок.

Вельми перспективними для виробництв АПК є такі енергоефективні технології:

- системи комбінованого виробництва електроенергії та теплоти для автономних сільськогосподарських споживачів, що дозволяють отримувати значну економію ПЕР;
- енергозберігаючі технології та системи машин для виробництва продукції тваринництва і рослинництва;
- системи утилізації природного і відходить теплоти;
- енергозберігаючі системи забезпечення мікроклімату в тваринницьких приміщення з утилізацією і рециркуляцією теплоти повітря;
- енергозберігаючі технології в системах сільського водо постачання.

З організаційно-технічних заходів становлять інтерес розробки з управління потужністю систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, наприклад, з метою зниження його температури в нічний час тощо.

І, безумовно, перспективним енергозберігаючим напрямком представляється розробка електротехнологічних методів, обладнання та технічних засобів, що забезпечують отримання якісних продуктів

харчування, насіннєвого матеріалу та кормів для тварин, використання СВЧ енергії в технологічних процесах тощо.

Ефективність енергозабезпечення та енерговикористання значною мірою залежить від рівня наукового та кадрового забезпечення. До його недоліків слід віднести відсутність стратегічних досліджень, системності та комплексності у вирішенні поставлених проблем, скоординованих цільових наукових програм з розвитку енергетики та електрифікації АПК. Вихід зі становища полягає в проведенні фундаментальних і пошукових досліджень із розвитку аграрної енергетики, розробці раціональних систем енергозабезпечення та енергозберігаючого обладнання.

Мета цих досліджень - обґрунтування стратегії створення енергетичних засобів, визначення обсягів їх виробництва, експорту й імпорту для реалізації перспективних технологій виробництва сільськогосподарської продукції та створення соціально-побутових умов для сільського населення. Раціональні системи енергозабезпечення та енергозберігаючі технології повинні стати основою інженерно-технічного забезпечення АПК.

Серйозну заклопотаність викликає кадрове питання в агроенергетиці. Майже повсюдно енергетичні служби не укомплектовані фахівцями-професіоналами, сільськогосподарські підприємства забезпечені електротехнічним персоналом у середньому на 30–35%. Недостатньо ведеться підготовка фахівців вищої кваліфікації в цій області.

Базовим вузом для підготовки кадрів у сфері енергетики АПК є Глухівський агротехнічний інститут Сумського НАУ. Незважаючи на досить велику кількість випускників, у багатьох господарствах, на підприємствах АПК служби енергетики не укомплектовані кадрами.

Великий інтерес представляє підготовка фахівців з питань енергозбереження і застосування нетрадиційних джерел енергії, яку на першому етапі можна проводити в рамках підвищення кваліфікації, а на другому - шляхом відкриття спеціальності з нетрадиційної енергетики для отримання другої вищої освіти.

Світовий досвід показує, що проблеми найбільш ефективно можна вирішувати в комплексі на основі інтеграції навчання, науки та виробництва, наприклад, шляхом створення інноваційного навчально-науково-практичного центру енергетики АПК.

Енергозберігаючі заходи останнім часом знаходять усе більше застосування в господарствах АПК і мають високу техніко-економічну ефективність.

Таким чином, основними напрямки енергозбереження в АПК на найближчу перспективу є:

1. Організація системи обліку всіх видів ПЕР.
2. Енергозбереження в системах теплопостачання будівель.
3. Використання ВЕР.
4. Удосконалення електроосвітлення.
5. Використання нетрадиційних джерел енергозбереження.
6. Нові енергозберігаючі технології.
7. Кадрове забезпечення фахівцями в галузі енергозбереження

АПК.

Пропозиції з енергозбереження на 2015-2020 роки

Метою та завданнями цієї пропозиції є розробка й організація виконання комплексу організаційних і технічних заходів, взаємопов'язаних за ресурсами, виконавцями, термінами реалізації, спрямованих на зниження енергоємності ВВП, заміщення імпортованих паливно-енергетичних ресурсів місцевими та створення необхідних умов для підвищення рівня енергетичної безпеки республіки.

Основні напрямки:

- підвищення ефективності роботи джерел генерації, що використовують традиційні види палива;
- підвищення енергоефективності в промисловості, будівництві, сільському господарстві та бюджетній сфері;
- зниження втрат при транспортуванні енергії;
- активізація роботи по створенню нових енергоефективних та імпортозамінних технологій, обладнання та матеріалів.

Очікувані результати – зниження енергоємності ВВП в 2020 році на 29–32% відносно до 2015 року.

Висновок

В умовах світової фінансової кризи й обмеженості ресурсного потенціалу підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів набуває особливої значимості. Економія стає не просто обов'язковим принципом господарювання, а найважливішою вимогою підтримки агропромислового комплексу.

Реалізація запланованих заходів дозволить значною мірою підвищити енергетичну безпеку країни, модернізувати та забезпечити високу надійність основних виробничих фондів паливно-енергетичного комплексу, диверсифікацію видів споживаного палива та країн його постачальників, оптимізувати паливно-енергетичний баланс за рахунок збільшення використання місцевих видів палива та відновлюваних джерел енергії, підвищити ефективність використання

енергоресурсів, знизити витрати при видобутку, транспортуванні та споживанні паливно-енергетичних ресурсів і підвищити конкурентоспроможність вітчизняної продукції.

Пріоритетна роль сталого розвитку соціально-економічної стабільності суспільства належить надійному й ефективному енергозабезпеченню – фундаменту економіки АПК.

Література

1. Русан В. І. Білоруське сільське господарство / Русан В. І. / науково-практичний журнал. – 2011. – № 12. – с. 18–20.

2. Самойлов М.В. Основи енергозбереження / М.В. Самойлов, В.В. Паневчік, А.Н. Ковальов. – Мінськ: БГЕУ, 2003. – с. 146–149.

[Електронний ресурс]. - Режим доступу: energoeffekt.gov.by

ВИДИ ВТРАТ ЕНЕРГІЇ

Рясна О.В., старший викладач кафедри енергетики та електротехнічних систем,
Сумський національний аграрний університет

Анотація: Описано типи та способи використання електроенергії. Особливу увагу приділено питанням використання пристроїв із великими втратами енергії. Основою нашого суспільства є підвищення ефективності використання енергії, скорочення непотрібних витрат енергії.

Ключові слова: Енергоресурси, вторинні енергоресурси, коефіцієнт корисної дії енергії, лампа розжарювання, метод когенерації.

Якщо розглядати промислові підприємства як систему (рис. 1), то можемо встановити, що, з одного боку, є витрати енергії, сировини і праці, а з іншого боку - випуск продукції, вихід вторинних енергоресурсів та матеріалів. На практиці можна обмежитися випуском продукції, а вторинну енергію й матеріали можна не використовувати, часто й спостерігається в реальному житті. Це перший вид втрат енергії [1].

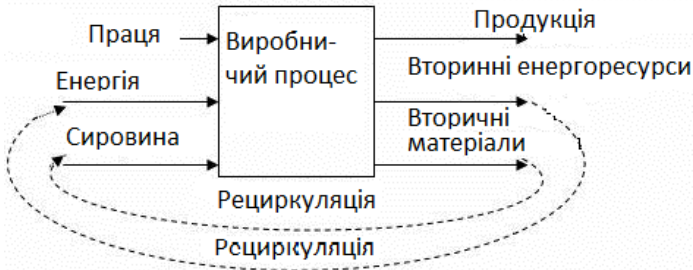


Рис. 1. Схема промислового виробництва

Безпосередньо в виробничому процесі може використовуватися різне обладнання для реалізації конкретних промислових процесів, ефективність якого, залежно від рівня температури змінюється від 10

до 70%. Це другий вид втрат енергії. ККД багатьох технологічних процесів можна тут підвищити за рахунок поліпшення використання палива на кожній стадії виробництва продукції, застосування спеціальних пристроїв для виробництва енергії з вторинних енергоресурсів. Можна пояснити це на прикладі обігріву добре ізольованого будинку [3]. При його обігріві за рахунок надходження прямої сонячної радіації через звернені до сонця вікна, втрати тепла становлять не більше 10%. Якщо є така кліматична й технічна можливість, то, використовуючи сонячну радіацію, що надходить природним шляхом або уловлюваних спеціальними пристроями, можна отримати потрібну кількість теплової енергії для опалення без значних втрат у навколишнє середовище (5–10%) [1].

Співвідношення коефіцієнтів корисної дії енергії, одержуваної з різних джерел і використовуваної для опалення. Тому найкращим способом опалення, особливо в районах з холодним кліматом, є будівництво будівель, абсолютно ізольованих від зовнішнього середовища. Подібні будівлі повинні бути настільки герметичні, що навіть у тих районах, де температура повітря взимку падає до -40°C , опалення всіх його приміщень можна робити за рахунок прямого надходження сонячної енергії (близько 59%), електроприладами (33%) і випромінюванням тепла людьми, які перебувають усередині цієї будівлі (8%). З наведених даних випливає, що використання прямої сонячної енергії – це один із найбільш ефективних і дешевих способів обігріву приміщень житла, який застосовується людиною в тій чи іншій формі протягом тисячоліть.

Ще один високоефективний спосіб опалення – за рахунок спалювання природного газу (контактні водонагрівачі, спеціальні інфрачервоні пальники і т.п.). Звідси можна визначити як би третій вид втрат енергії – недоцільно використовувати високоякісну енергію для виконання тих завдань, які можна виконати за допомогою низькоякісної енергії: якість обраного типу енергії має відповідати поставленим завданням, або іншими словами, чим більше кількість ступенів у процесі перетворення енергії, тим нижче її практичний коефіцієнт корисного використання. Безсумнівно, можуть бути винятки із зазначеного правила. Але з нього випливає кілька наслідків: концентрування виробництва високоякісної енергії на великих джерелах вступає в протиріччя з другим законом термодинаміки; чим вище потужність джерела енергії, тим вище його ентропійний потенціал; будь-яка централізація енергозабезпечення (централізовані системи теплопостачання, єдина енергетична система і т.д.), не

дивлячись на всі їх переваги, сприяють зростанню масштабів безладу в навколишньому середовищі.

Ще одна особливість нашого сучасного суспільства - масштабне і повсюдне використання пристроїв з величезними втратами енергії:

- лампи розжарювання (ККД 5%, відповідно, втрати енергії 95%);

- машина або трактор із двигуном внутрішнього згоряння (ККД 10% від енергії, укладеної в пальному);

- високотемпературне кування металу в кузні (ККД 12%);

- будівництво погано ізольованих будинків, де тепло може утримуватися не більше кількох хвилин;

- спорудження сотень тисяч парових котелень, які могли б при незначних додаткових інвестиціях бути міні-ТЕС з комбінованою виробленням теплової та електричної енергії (метод когенерації). Відповідно, були створені та зберігаються умови для збільшення кількості відходів тепла й речовини, що надходять у навколишнє середовище, сприяючи підвищенню її ентропії.

Сучасні держави з розвиненою промисловістю є генераторами ентропії, «робота» яких не тільки знижує, а й сприяє порушенню стійкості навколишнього світу. Для такого занепокоєння є теоретична основа. Закон збереження речовини можна визначити наступним чином: по мірі зростання обсягів і географії промислового виробництва, все більша кількість людей зростаючими темпами буде нарощувати використання ресурсів, сприяти забрудненню навколишнього середовища тепловими та шкідливими відходами. І чим наполегливіше людство намагатиметься підкорити природу, тим швидше, згідно з другим законом термодинаміки, в навколишньому середовищі накопичуються низькоякісне тепло і відходи і, вже відповідно до законів збереження речовини й енергії, тим раніше ми досягнемо меж свого зростання, конкретні параметри яких визначаються можливостями природи відтворювати вилучені у неї біологічні ресурси [2].

Реалізація такої моделі розвитку суспільства полягає в тому, що кількісне збільшення енергетичного бюджету кожної людини суспільство повинно забезпечувати при все менших питомих витратах енергії: зменшення витрат енергії на одиницю валового внутрішнього продукту; економне використання тепла для промислових потреб та опалення; виключення в застосуванні без особливої необхідності високоякісних видів енергії; перехід до виробництва продукції більш зручною для повторного використання і ремонту; залучення в обіг поновлюваних джерел енергії та ін.

Історія розвитку сучасного суспільства показує, що введення обмежень втрат енергії і ресурсів та недопущення небажаних вхідних впливів у природне середовище, з позицій термодинаміки й економіки виявляється більш виправданим підходом, ніж контроль наслідків і виправлення того, що сталося. Енергозбереження - є об'єктивна реальність. Через енергозбереження в довгостроковій перспективі найкращим варіантом вирішення проблем сталого розвитку є перехід до природозберігаючого суспільства.

Необхідною умовою переходу на енергозберігаючий шлях розвитку є розуміння кожним із нас того, що ми можемо й не можемо робити, використовуючи ресурси речовини енергії і відповідальна реалізація цих знань в нашому сучасному житті.

Література

1. Правила улаштування електроустановок. Четверте видання, перероблене й доповнене. – Х.: Вид-во «Форт», 2011. – 736 с.
2. ДБН В.2.5-23:2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення
3. Ачкасов А. Є., Лушкін В. А., Охріменко В. М., Кузнецов А. І., Чернявська М. В., Воронкова Т. Б. Електротехніка у будівництві: Навчальний посібник. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 363 с.

ОБРОБКА ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ

*Савойський О.Ю., старший викладач кафедри
енергетики та електротехнічних систем,
Сумський національний аграрний університет*

Цінною сировинною базою для отримання натуральних і високоякісних продуктів здорового харчування є плодоовочева сировина. Плоди й овочі, будучи джерелами легкозасвоюваних вуглеводів, вітамінів, харчових волокон і природних антиоксидантів, сприяють регулюванню найважливіших фізіологічних функцій організму. Тому технології переробки плодів і овочів повинні бути орієнтовані на раціональне використання сировинних ресурсів із максимальним збереженням фізіологічно цінних компонентів сировини та збільшенням гарантійних термінів зберігання готової продукції, а також зменшення використання енергоресурсів.

З точки зору безпеки одержуваних продуктів переагу мають технології переробки з використанням безреактивних фізичних впливів. Використання різних фізичних впливів дозволяє значно інтенсифікувати технологічні процеси, а іноді отримувати результатів не досяжні при традиційній обробці.

До традиційних фізичних методів обробки в технології плодоовочевого виробництва відносять подрібнення, пресування, перемішування, відстоювання, фільтрацію і теплову обробку. Серед нетрадиційних можна назвати електрофізичні методи й акустичні методи обробки.

До електрофізичних методів обробки належить обробка інфрачервоним випромінюванням, змінним електричним струмом, обробка в електростатичному полі, електроконтактна, високочастотна і надвисокочастотна обробку.

ІЧ-обробка використовується головним чином для нагрівання продукту. Інфрачервоне випромінювання випромінюється нагрітими тілами та здатне проникати в харчові продукти на глибину 6–12 мм. За даними деяких дослідників, метод ІЧ-сушіння дозволяє майже повністю зберегти вітаміни та біологічно-активні речовини і природні органолептичні властивості фруктів та овочів. При цьому значно скорочується час сушіння й енерговитрати. Метод ІЧ-обробки

дозволяє істотно знизити вміст мікрофлори в перероблюваній сировині, що підвищує термін зберігання готової продукції.

Обробка плодоовочевої сировини НВЧ-енергією використовується при розморожуванні сировини, для нагрівання, розм'якшення, стерилізації. Нагрівання НВЧ-енергією є методом нагріву продукту в полі електромагнітного випромінювання. Взаємодіючи з речовиною на атомному та молекулярному рівні, ці поля впливають на рух електронів, що призводить до перетворення НВЧ-енергії в тепло. Електромагнітне поле НВЧ здатне проникати на значну глибину, яка залежить від властивостей матеріалів. У порівнянні з ІЧ-нагріванням застосування мікрохвиль призводить до більшої економії енергії, відзначається значно менше втрат вітамінів. Джаруллаєв Д.С. у своєму дослідженні встановив, що обробка плодоовочевої сировини НВЧ-енергією збільшує вихід соку та покращує його якість, дозволяючи максимально зберегти в ньому природні біологічно активні речовини.

Електроконтактні методи обробки здійснюються шляхом безпосереднього контакту електричного струму з продуктом. Застосовуються ці методи для нагріву й електроплазмолізу рослинної сировини. Електроплазмоліз – метод впливу на об'єкти змінним електричним струмом різної частоти й електричними імпульсами певної частоти. Цей метод є перспективним способом підготовки рослинної сировини до екстрагування. При дії електричного струму на плодоовочеву сировину збільшується проникність рослинних клітинних мембран, що призводить до підвищення соковіддачі плодоовочевої сировини.

Електромагнітний метод обробки рослинної сировини використовується для зниження нітратів в овочах і фруктах, знищення мікроорганізмів і для збільшення терміну їх зберігання. Гукетлова О.Х. досліджувала вплив електромагнітного поля низької частоти в інтервалі 18–30 Гц на зниження мікробного обсіменіння овочів і встановила практичну стерильність поверхні овочів після обробки в режимі резонансної частоти 22,3 Гц. Зниження ймовірності мікробного псування соку так само спостерігається при пропущенні подрібненої сировини між парними електродами.

Для консервування та пастеризації рідких харчових продуктів застосовують пульсуюче електричне поле, а для збільшення терміну зберігання харчові продукти обробляють полем високої напруги.

До основних переваг електрофізичних методів обробки плодоовочевої сировини, порівняно з традиційними методами, відносять високу швидкість процесів і компактність промислових

пристроїв, до недоліків - відносну складність і високу вартість промислових пристроїв.

До акустичних методів обробки харчових продуктів відносять обробку з використанням ультразвукових і звукових коливань. Ультразвук це пружні коливання і хвилі з частотою від 15–20 кГц до 10^9 Гц. Ультразвукові хвилі володіють великою енергією і здатні поширюватися в твердих, рідких і газоподібних середовищах. Ультразвукова обробка може викликати коагуляцію білків, інактивацію ферментів, розпад високомолекулярних сполук, руйнування мікроорганізмів. Руйнування клітинних структур за допомогою ультразвуку застосовується для екстрагування внутрішньоклітинних сполук і для інактивації мікроорганізмів.

При певній інтенсивності звуку спостерігається явище кавітації. Кавітація - утворення в рідині пульсуючих бульбашок (каверн, порожнин), заповнених парою, газом або їх сумішшю. В ультразвукової хвилі під час напівперіодів розрідження виникають кавітаційні бульбашки, які різко закриваються після переходу в область підвищеного тиску. Процес нагадує кипіння, але не супроводжується відчутним нагрівом рідини. При цьому рідина, зокрема вода, на певний час набуває всіх властивостей окропу з температурою поблизу точки кипіння. У рідині виникають такі фізико-хімічні явища як акустична кавітація, інтенсивне перемішування, змінний рух частинок, інтенсифікація масообмінних процесів. Така вода є потужним розчинником солей, активно вступає в реакцію гідролізу біополімерів харчової сировини, інтенсивно екстрагує, тобто витягує з нього вітаміни й інші корисні речовини.

Також при цьому виникають ударні хвилі з великою амплітудою тиску, що є причиною руйнівної дії ультразвуку. Найбільш характерним наслідком обробки харчової сировини ультразвуком є зміна його структури, що проявляється в диспергуванні в системі тверде тіло-рідина, рідина-рідина (отримання суспензій, емульсій, селективного руйнування клітин і мікроорганізмів в суспензіях), коагуляція.

Розглянуті методи обробки можуть значною мірою скоротити тривалість технологічних процесів, знизити енерговитрати та збільшити продуктивність. При цьому, щоб вплив був специфічним і цілеспрямованим, необхідно ретельно вивчати вплив виду обробки на складові компоненти речовини та на кінцеві властивості готового продукту.

СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО СУШІННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

*Савойський О.Ю., старший викладач кафедри
енергетики та електротехнічних систем,
Сумський національний аграрний університет*

Запропонований комбінований спосіб сушіння передбачає інтенсифікацію процесу зневоднення матеріалу й отримання продукту високої якості при одночасному зниженні енергоємності процесу.

Поставлене завдання вирішується наступним чином. Під час сушіння, при якому на висушуваний матеріал циклічно впливають акустичним полем, при цьому висушуваний матеріал попередньо нагрівають гарячим повітрям, додатково, впродовж першого періоду сушіння, матеріал нагрівається при пропусканні через нього змінного електричного струму промислової частоти. Зважаючи на це додатковий нагрів змінним електричним струмом висушуваного матеріалу здійснюється до різкого росту його електричного опору.

Процес сушіння в запропонованому комбінованому способі здійснюється наступним чином. Попередньо підготовлений продукт поміщається між попарно розташованими електродами на робочій поверхні ультразвукових випромінювачів. Під дією електричного струму промислової частоти, що проходить між двома електродами, матеріал нагрівають по всьому об'єму до допустимої температури. Ультразвукові коливання подають одночасно з прямим електронагрівом струмами промислової частоти, комбінуючи періоди їх дії різної тривалості та частоти.

Міграція вологи із внутрішніх шарів матеріалу відбувається під дією градієнту тиску, що створюється внаслідок інтенсивного випаровування вологи всередині матеріалу накладеними ультразвуковими коливаннями, а також за рахунок електроплазмолізу оболонки клітин. Видалення цієї вологи з поверхні розділу фаз матеріал – навколишнє середовище забезпечується потоком нагрітого повітря.

Використання обробки матеріалу струмами промислової частоти шляхом прямого електронагріву й акустичних коливань ультразвукового діапазону при конвективно-радіаційному сушінні дозволяє знижувати температуру в сушильній камері, значно зменшити енергоємність і тривалість процесу, а також підвищити якість кінцевого продукту. Крім того, використання прямого електронагріву дає можливість проводити електролітичне знезараження продукції від мікроорганізмів, токсинів, отрутохімікатів й інших шкідливих сполук.

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ ЕКРАН ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОКРАЩЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В КАБІНІ ТРАКТОРА

Тарасенко С.Є., к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
Національний університет біоресурсів і природокористування
України

Анотація: Запропоновані конкретні заходи щодо вдосконалення існуючих конструкцій кабін із метою підвищення їх комфортності. Досліджено та пояснено протікання масо- і теплообмінних процесів, що протікають у кабінах сільськогосподарських машин. Внесені зміни в схеми розташування, що впускають каналів, що й випускаються, повітрообмінних систем.

Ключові слова: Енергозберігаючий екран, мікроклімат, кабіна, теплові втрати, комфорт.

Світлопрозорі частини скла стінок кабіни трактора (комбайна) зручні для його експлуатації, але спричиняють значні втрати тепла за низьких температур навколишнього середовища. До того ж через незначний термічний опір органічного скла виникають некомфортні умови для оператора як взимку, так і влітку [1, 2]. Усунути цей недолік можна, якщо з внутрішнього боку встановити енергозберігаючий екран із прозорої плівки на відстані 3-5 см від скла.

Для визначення ступеня впливу такого екрану на тепловий режим у кабіні проведені експериментальні дослідження. Вони проводились за допомогою термобарокамери, що знаходяться в Київському зональному науково-дослідному інституті експериментального проектування. Схему такої кліматичної камери зображено на (рис.1).

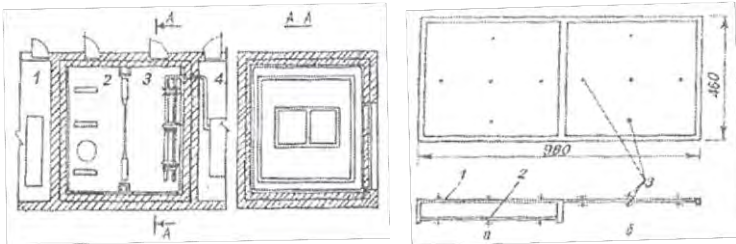


Рис. 1. Схема кліматичної камери:

1 – приміщення з вимірювальними приладами;
2 – тепле і 3 – холодне відділення; 4 – машинний зал

Вона має тепле та холодне відділення, холодильні агрегати та нагрівальне обладнання.

За об'єкт дослідження, як модель стінки кабіни, служила рама з екраном і без нього. Дослідження проводили згідно вимог ГОСТу 26602-85 [3].

Суть методу полягає у створенні постійного перепаду температури повітря з обох боків екрана, встановленого в кліматичній камері, вимірюванні температури повітря, поверхні світлопрозорої стінки й екрана, а також щільності теплових потоків, що проходять через об'єкт в умовах стаціонарної теплопередачі.

Температуру та щільність теплових потоків для кожного значення в холодному відділенні вимірювали після встановлення стаціонарного режиму теплопередачі.

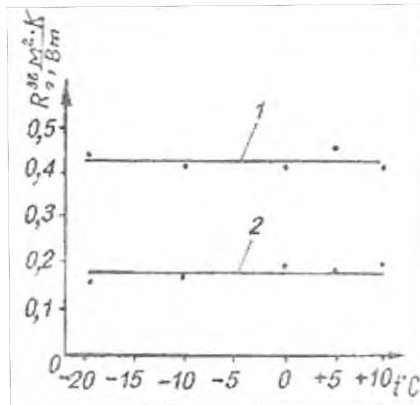


Рис. 2. Залежність зведеного значення термічного опору:

1 – з енергозберігаючим екраном; 2 – без нього

За даними випробувань побудовано графіки (рис. 2) залежності зведених значень опору теплопередачі від температури в холодному відділенні камери для двох випадків: конструкція кабіни без енергозберігаючого екрана та з ним. Із графіків видно, що в обох випадках опір теплопередачі не залежить від температури зовнішнього повітря.

Такий результат слід вважати закінченим, бо значення коефіцієнтів теплообміну та теплопровідності, що виражені в коефіцієнті теплопередачі, майже не залежать від температури.

Висновки

1. Встановлення екрана збільшує опір теплопередачі вдвічі, а отже, теплові витрати в кабіні трактора будуть у два рази менші.

2. Влітку при високих температурах навколишнього повітря екран захищає оператора від безпосереднього впливу сонячного випромінювання та сприяє поліпшенню теплового обміну в кабіні.

Література

1. Михайлов М.В. Микроклимат в кабинах мобильных машин [Текст] / М.В. Михайлов, С.В. Гусева. – М.: Машиностроение, 1977.

2. Санітарні правила по обладнанню та влаштуванню тракторів і сільськогосподарських машин. Державні санітарні правила: ДСН 3.3.2.041-99. – [Чинний від 01.12.1999]. – К.: Міністерство охорони здоров'я (МОЗ), 1999. – 21 с.

3. ГОСТ 26602-85 Окна. Метод определения сопротивления теплопередаче.

ФОТОЕЛЕКТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ В СИСТЕМАХ АВТОНОМНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ АПК

*Тарасенко С.Є., к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України*

Анотація: Розглядається можливість використання енергозберігаючих систем енергозабезпечення споживачів із використанням сонячної енергії для автономного забезпечення об'єктів АПК. Розрахована необхідна кількість фотоелектричних перетворювачів залежно від кліматичних умов та електричної потужності споживача.

Ключові слова: Фотоелектричний перетворювач, радіація, сонячна система, сонячна батарея, автономне енергозабезпечення.

В останні роки в Україні широко поширюються як будівництво індивідуальних житлових будинків в приміських зонах, де відсутнє централізоване тепло- та газопостачання, так і різноманітні об'єкти АПК територіально віддалені від мереж об'єднаної енергетичної системи України. В цих умовах перспективним є використання систем енергозабезпечення на основі поновлюваних джерел енергії. Використання таких систем забезпечить значну економію як природного газу, так й інших традиційних джерел енергії.

Враховуючи широку різноманітність обладнання установок поновлюваної енергетики (вітрогенератори, фотоелектричні батареї, сонячні колектори, акумулятори тощо), можна розробити безліч енергетичних систем [1–4] різноманітних за комбінацією джерел [5, 6]. При цьому, основними показниками, які необхідно врахувати для розрахунку ефективності роботи сонячних систем є кількість годин сонячного сьйва, яка залежить від пори року та географічного розташування об'єкта, середньомісячне добове надходження сонячної радіації на горизонтальну поверхню, середньомісячна хмарність і температура. Встановлено, що для покриття електричного навантаження потужністю 1000 Вт, необхідна кількість фотоелектричних перетворювачів відповідно для літнього, осінньо-весняного та зимового періодів становитиме 7, 5 та 6 шт.

Разом з тим, не менш важливим у процесі запровадження сонячної системи на місцевому рівні є економічний чинник. Для його оцінки, використаємо показник терміну (строк) окупності витрат (капітальних вкладень) – рівень економічної ефективності, який

характеризує період, протягом якого понесені на реалізацію заходу витрати повністю повертаються за рахунок одержуваного ефекту. Для згаданого прикладу по потужності, розраховано період окупності сонячної системи, який, наприклад, для малопотужних споживачів (фермерських будинків) склав у межах 6–8 років залежно від його тарифного плану й умов договору купівлі-продажу електричної енергії.

Висновки

1. Визначено, що ефективність використання фотоелектричних перетворювачів суттєво залежить від кліматичних умов і потужності споживача.

2. Розраховано період окупності сонячної системи, який, наприклад, для малопотужних споживачів (фермерських будинків) склав у межах 6–8 років залежно від його тарифного плану та умов договору купівлі-продажу електричної енергії.

Література

4. Денисова А.Е. Комбинированные системы теплоснабжения на базе солнечных установок / А.Е. Денисова, А.С. Мазуренко // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2002. – № 6. – С. 14–19.

5. Антипов Є. О. Комбінована система енергозабезпечення споживачів із застосуванням традиційних та альтернативних джерел і акумуляторів енергії / Є. О. Антипов // Енергетика і автоматика. – 2015. – № 1 (15). – С. 72–81.

6. Накорчевский А.И. Система теплоснабжения теплоавтономного дома / А.И. Накорчевский // Промышленная теплотехника. – 2009. – № 1. – С. 67–73.

7. Антипов Є. О. Енергозберігаюча система теплопостачання на базі сезонного акумулятора теплоти / Є. О. Антипов // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. – 2015. – Вип. 5. – Т. 1. – С. 177–184.

8. Горобець В.Г. Застосування сонячних енергетичних установок та акумуляторів теплоти в системах теплозабезпечення теплиць / В.Г. Горобець, Є.О. Антипов // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». – 2014. – Вип. 194. – Т. 2. – С. 100–107.

9. Антипов Є. О. Система комплексного енергозбереження споживачів із застосуванням альтернативних джерел та комбінованих акумуляторів енергії: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.09.03 «Електротехнічні комплекси та системи» / ЄО Антипов. – Київ, 2016. – 25 с.

ПЕРЕРАХУНОК ОБМОТКИ СТАТОРА НА ІНШУ НАПРУГУ

Тимошенко Г.А., старший викладач кафедри енергетики та електротехнічних систем,
Рясна О.В., старший викладач кафедри енергетики та електротехнічних систем,
 Сумський національний аграрний університет

Анотація: Описано, як саме виконати перерахунок обмотки статора на іншу напругу. Особливу увагу приділено діаграмам для визначення числа ефективних провідників та діаметра проводу без ізоляції.

Ключові слова: Двошарова обмотка, різновиткова котушка, фазна напруга, індукція, число паралельних гілок.

Число ефективних провідників в пазу

$$N_{нов.} = N_{ст.} \frac{U_{нов.}}{U_{ст.}} \times \frac{a_{нов.}}{a_{ст.}}, \quad (1)$$

де: $U_{ст.}$ та $U_{нов.}$ – фазні напруги, В;

$a_{ст.}$ та $a_{нов.}$ – числа паралельних гілок.

Якщо число провідників в пазу велике (не менше 25), отримане значення $N_{нов.}$ можна заокруглити до цілого числа, бо при цьому похибка буде невелика (не перевищить 2,5%). При меншому числі дробове значення можна перетворити в ціле (або близьке до нього) шляхом змінення числа паралельних гілок нової обмотки. У двошаровій обмотці при непарному числі провідників пазу необхідно виготовити різновиткові котушки [2].

Якщо $a_{нов.} = a_{ст.}$, нове число ефективних провідників в пазу можна знайти по рис. 1.

Наприклад, при фазній напрузі 220 В число провідників дорівнює 25. На вертикалі 220 В знаходимо точку 25, проводимо від неї вправо та вліво горизонтальну лінію й знаходимо число провідників при інших напругах: 14,5 при 127 В, 33 при 289 В, 43 при 380 В.

Діаметр проводу без ізоляції при $a_{нов.} \cdot n_{ел.ст.}$ знаходимо по рис. 2. Наприклад, при $U_{ст.} = 380$ В діаметр проводу $d = 1,25$ мм. Проводячи від знайденої точки 1,25 мм на вертикалі 380 В

горизонтальну лінію, знаходимо діаметри при інших стандартних напругах: 2,16 мм при 127 В; 1,65 мм при 220 В, 1,43 мм при 289 В. Отримані результати округляємо до найближчих стандартних значень діаметрів [1].

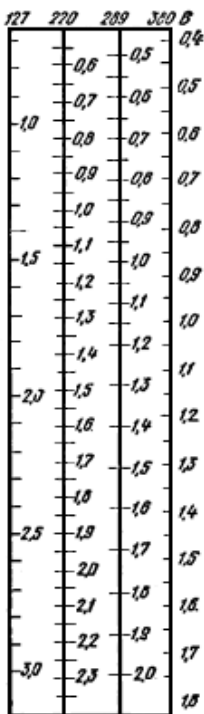
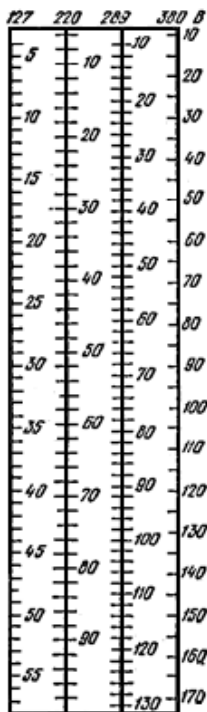


Рис.1. Діаграма для визначень

Рис.2. Діаграма для визначення

числа ефективних провідників діаметра проводу без ізоляції при

$$\text{в пазу при } a_{\text{нов.}} = a_{\text{ст.}} \quad a_{\text{нов.}} \cdot n_{\text{ел.нов.}} = a_{\text{ст.}} \cdot n_{\text{ел.ст.}}$$

При $a_{\text{нов.}} \cdot n_{\text{ел.нов.}} \neq a_{\text{ст.}} \cdot n_{\text{ел.ст.}}$ отриманий по рис. 2 діаметр (до

округлення) помножити на коефіцієнт k_d (табл. 1). Наприклад по рис.

2 знайдений діаметр $d = 2,16$ мм. У старій обмотці множник $a_{\text{ст.}} \cdot n_{\text{ел.ст.}}$

$$= 2 \times 2 = 4, \text{ а в новій обмотці вибране } a_{\text{нов.}} \cdot n_{\text{ел.нов.}} = 5 \times 2 = 10.$$

Таблиця 1

Значення коефіцієнта k_d

Множник $a_{нов.} \cdot n_{ел.нов.}$	k_d при множенні $a_{ст.} \cdot n_{ел.ст.}$															
	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	15	16	18	20		
1	1	1,41	1,73	2,00	2,24	2,45	2,83	3,0	-	-	-	-	-	-		
2	0,71	1,00	1,22	1,41	1,58	1,73	2,00	2,12	2,24	2,45	2,74	2,83	3,00	-		
3	0,58	0,82	1,00	1,16	1,29	1,41	1,64	1,73	1,83	2,00	2,24	2,31	2,45	2,58		
4	0,50	0,71	0,87	1,00	1,12	1,23	1,41	1,5	1,58	1,73	1,94	2,00	2,12	2,24		
5	0,45	0,63	0,78	0,90	1,00	1,1	1,27	1,34	1,41	1,55	1,73	1,79	1,90	2,00		
6	0,41	0,58	0,71	0,82	0,91	1,00	1,16	1,22	1,29	1,41	1,58	1,63	1,73	1,83		
8	-	0,50	0,61	0,71	0,79	0,87	1,00	1,06	1,12	1,22	1,37	1,41	1,50	1,58		
9	-	0,47	0,58	0,67	0,75	0,82	0,94	1,00	1,05	1,16	1,29	1,33	1,41	1,49		
10	-	-	0,55	0,63	0,71	0,78	0,90	0,95	1,00	1,1	1,22	1,27	1,34	1,41		
12	-	-	0,50	0,58	0,65	0,71	0,82	0,87	0,91	1,00	1,12	1,16	1,22	1,29		
15	-	-	-	0,52	0,58	0,65	0,73	0,78	0,82	0,90	1,00	1,03	1,1	1,16		
16	-	-	-	0,50	0,56	0,61	0,71	0,75	0,79	0,87	0,97	1,00	1,06	1,12		
18	-	-	-	-	0,53	0,58	0,67	0,71	0,75	0,82	0,91	0,94	1,00	1,05		
20	-	-	-	-	0,50	0,55	0,63	0,67	0,71	0,78	0,87	0,90	0,95	1,00		

На перетині колонки 4 і рядка 10 знаходимо $k_d = 0,63$. Новий діаметр буде рівний $d' = 2,16 \times 0,63 = 1,36$ мм.

Перевірка розміщення в пазу нової обмотки

$$n_{нов.} \cdot D_{нов.}^2 \leq n_{ст.} \cdot D_{ст.}^2 \quad (2)$$

Якщо діаметр проводу отримаємо непередбачений, то потрібно змінити число паралельних провідників $n_{ел. нов.}$ або число паралельних гілок $a_{нов.}$, або одне та друге разом. Для перерахунку діаметра проводу в цьому випадку потрібно використати табл.1 [1].

При зміні числа паралельних гілок число ефективних провідників повинно бути відповідно змінено.

Остаточню $d_{нов.}$ уточнюється після перевірки заповнення паза.

Потужність двигуна (кВт) після перемотки

$$P \approx P_{ст.} \frac{P_{ст.}}{P_{нов.}} \quad (3)$$

Якщо індукція при перерахунку зменшилась, тоді потужність, отримана за формулою, повинна бути зменшена пропорційно зменшенню величини індукції.

Література

1. Кокорев А.С. Справочник молодого обмотчика электрических машин. / А.С. Кокорев – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1985. – 207 с. – (Профессионально-техническое образование).

2. Асинхронные двигатели серии 4А: Справочник / А.Э. Кравчик, М. М. Шлаф., В. И. Афонин, Е. А. Соболенская. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 504 с.

3. Енергетичні засоби в АПК (Електричні машини): Лабораторний практикум з дисципліни «Енергетичні засоби в АПК (Електричні машини) для студентів спеціальності 6.091901 – «Енергетика сільськогосподарського виробництва» /Укл.: М.О. Чуенко, Р.М. ЧуенкоЮ, А.Г. Кушніренко. – Ніжин, 2009. – 276 с.

ЗАПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕФЕКТИВНОГО КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК

Ткачов О.О., викладач електротехнічних дисциплін,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака СНАУ

Анотація: Розглянуто можливість використання автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) як дієвого інструменту енергетичного менеджменту для підвищення ефективності енерговикористання на підприємствах АПК.

Ключові слова: енергетичний менеджмент, автоматизована система, комерційний облік, технічний облік, центр обліку енергії.

У сучасному світі конкурентоспроможність аграрних підприємств забезпечується шляхом ефективного використання наявних ресурсів, впровадження новітніх технологій і різноманітних інноваційних новинок.

В ринковому середовищі, на даному етапі функціонування, впроваджують і набувають поширення нові більш жорсткі правила, що стосуються підвищення ефективності наявних ресурсів; напрямків покращення ресурсного потенціалу підприємства в цілому; зниження виробничих витрат і підвищення якості вироблених товарів і послуг.

Ефективна діяльність підприємства в сучасних умовах господарювання залежить від низки факторів, зокрема зовнішніх і внутрішніх. Головним чинником, який впливає на ефективне ведення діяльності підприємства, є ефективне управління його ресурсним потенціалом.

В умовах світових цін на енергоносії та глибокої фінансової, енергетичної та екологічної криз найважливішим завданням, яке стоїть перед керівником кожного підприємства агропромислового комплексу (АПК) України, є підвищення енергоефективності виробництва. Світова практика показує, що підвищення енергоефективності досягається здебільшого за рахунок організаційних змін у системі управління господарством, тобто за рахунок поліпшення системи енергоменеджменту.

Система енергетичного менеджменту (СЕМ) – комплекс взаємопов'язаних заходів, що спрямовані на забезпечення раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів. СЕМ базується на отриманні енерготехнологічної інформації шляхом обліку, проведення типових енерготехнологічних вимірювань і перевірок, аналізі ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів і впровадженні енергозберігаючих заходів. Системи обліку є майже на кожному підприємстві АПК, але не всі вони відповідають тим завданням, які стоять перед службою енергетичного менеджменту. Для підвищення оперативності аналізу енергоспоживання та відповідних дій службам енергетичного менеджменту потрібна автоматизована система комерційного обліку електроенергії. Тому створення АСКОЕ – це першочерговий за пріоритетністю технічний захід для всіх підприємств АПК. Відсутність АСКОЕ буде стримувати впровадження всіх інших енергоефективних заходів.

Автоматизована система комерційного обліку електроенергії – це комплекс технічних, математичних, алгоритмічних і програмних методів та засобів, що призначені для комерційного обліку електричної енергії. Основне призначення АСКОЕ на підприємстві полягає в точному обліку та оперативному контролі спожитої електроенергії, забезпеченні можливості зберігання отриманих даних протягом певного часу та доступу до них для проведення розрахунків.

Головною метою організації обліку електроенергії є отримання з необхідною оперативністю достовірної інформації про кількість і якість виробленої, розподіленої і спожитої електричної енергії та потужності.

Ця інформація необхідна для вирішення комплексу наступних завдань:

1. Оперативні, середньо- і довгострокові фінансові (комерційні) розрахунки між суб'єктами ринку електроенергії.
2. Ефективне оперативне управління режимами електроспоживання.
3. Контроль за дотриманням споживачами договірних зобов'язань і величин лімітів споживаних потужності й електроенергії при різних режимах роботи енергосистем.
4. Оперативне визначення та прогнозування всіх складових балансу електроенергії та потужності по суб'єктам ринку електроенергії.
5. Визначення складових собівартості виробництва, передачі, розподілу, збуту та споживання електроенергії та потужності в енергосистемі, у суб'єктів ринку електроенергії та у споживачів,

6. Забезпечення прозорості й обґрунтованості всіх тарифних систем.

7. Зниження технічних і комерційних втрат.

Обов'язковою умовою застосування приладів комерційного та технічного обліку електроенергії і потужності є їх реєстрація в Державному реєстрі засобів вимірювальної техніки.

Основним первинним засобом вимірювання й обліку в системах комерційного обліку електроенергії повинен бути електронний лічильник з цифровим інтерфейсом, використовуваним для передачі даних обліку на вторинні засоби обліку.

База даних обліку електроенергії та потужності, що зберігається в пам'яті електронного лічильника, повинна бути основою всіх наступних комерційних розрахунків.

Мета створення й експлуатації АСКОЕ полягає в постійній економії енергоресурсів і фінансів підприємства при мінімальних грошових витратах. Економічний ефект досягається за рахунок багатьох факторів:

- економічно правильного замовлення лімітів потужності виходячи з аналізу кількості спожитої електроенергії в години пік;
- визначення точок несанкціонованого доступу до джерел енергії;
- відпрацювання оптимального, економічно вигідного режиму включення-виключення енергоспоживачів;
- забезпечення оперативного контролю та управління споживанням енергоносіїв протягом доби;
- посилення дисципліни використання енергоносіїв споживачами;
- раціонального планування часу роботи цехів і підрозділів протягом доби;
- скорочення кількості контролерів-обхідників;
- своєчасне виявлення розкрадань електроенергії;
- відсутність спотворень при знятті показів електrolічильників за рахунок виключення людського фактору.

Рішення проблем енергообліку на підприємстві вимагає створення автоматизованих систем контролю й обліку енергоресурсів, в структурі яких в загальному випадку можна виділити чотири рівні (рис. 1):

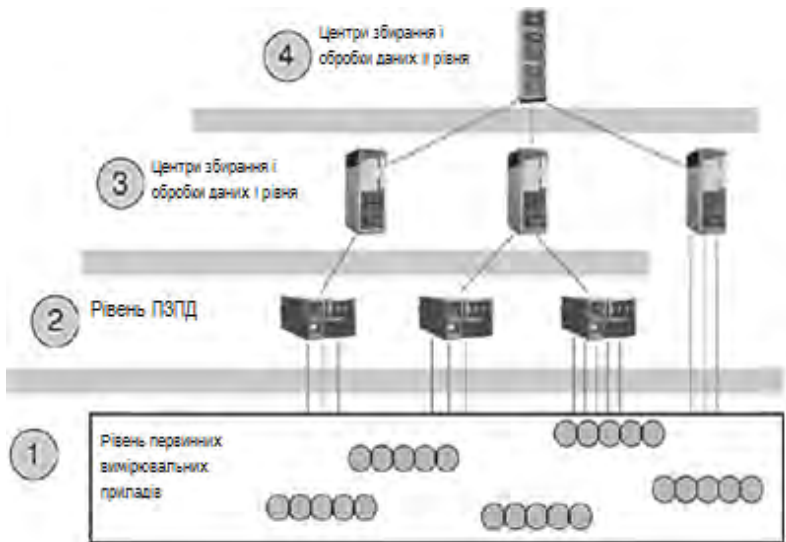


Рис. 1. Структура АСКОЕ

– перший рівень - первинні вимірювальні прилади (ПВП) з телеметричним або цифровими виходами, які здійснюють безперервно або з мінімальним інтервалом усереднення вимірюваних параметрів енергообліку споживачів (споживання електроенергії, потужність, тиск, температуру, кількість енергоносія, кількість теплоти з енергоносієм) по точках обліку (фідер, труба і тощо);

– другий рівень – пристрої збору та підготовки даних (ПЗПД), спеціалізовані вимірювальні системи чи багатофункціональні програмовані перетворювачі зі вбудованим програмним забезпеченням енергообліку, що здійснюють в заданому циклі інтервалу усереднення цілодобовий збір вимірювальних даних з територіально розподілених ПВП, накопичення, обробку та передачу цих даних на верхні рівні;

– третій рівень – персональний комп'ютер (ПК) або сервер центру збору та обробки даних із спеціалізованим програмним забезпеченням АСКОЕ, який здійснює збір інформації з ПЗПД (або групи ПЗПД), підсумкову обробку цієї інформації як по точкам обліку, так і за їх групами – по підрозділам і об'єктам підприємства, документування та відображення даних обліку у вигляді, зручному для аналізу та прийняття рішень (управління) оперативним персоналом служби головного енергетика та керівництвом підприємства;

– четвертий рівень – сервер центру збору й обробки даних із спеціалізованим програмним забезпеченням АСКОЕ, який здійснює

збір інформації з ПК або групи серверів центрів збору і обробки даних третього рівня, додаткове агрегування та структурування інформації по групах об'єктів обліку, документування та відображення даних обліку у вигляді, зручному для аналізу та прийняття рішень персоналом служби головного енергетика та керівництвом територіально розподілених середніх і великих підприємств або енергосистем.

Усі рівні АСКОЕ пов'язані між собою каналами зв'язку. Для зв'язку рівнів ПВП і ПЗПД або центрів збору даних, як правило, використовується пряме з'єднання по стандартних інтерфейсах (типу RS-485, ІРПЗ і т. п.). ПЗПД з центрами збору даних 3-го рівня, центри збору даних 3-го і 4-го рівнів можуть бути з'єднані по виділенім, комутованим каналами зв'язку або по локальній мережі.

Для підвищення ефективності обліку та контролю АСКОЕ окрім лічильників комерційного обліку повинна також включати лічильники технічного обліку електроенергії. Два види обліку, комерційний і технічний, мають свою специфіку. Комерційним називають облік споживання енергії підприємством для грошового розрахунку за неї. Технічний облік для контролю процесу споживання електроенергії в середині підприємства по його підрозділах, об'єктах, електроприймачах. Комерційний облік консервативний, має усталену схему енергопостачання. Для нього характерна наявність невеликої кількості точок обліку, для яких потрібне встановлення приладів підвищеної точності. Окрім того, системи комерційного обліку плombsуються, що обмежує можливості внесення до них будь-яких оперативних змін з боку персоналу підприємства.

Технічний облік, навпаки, динамічний і постійно розвивається, відображаючи мінливі вимоги виробництва. Для нього характерна велика кількість точок обліку з різними завданнями контролю енергоресурсів, за якими можна встановлювати для економії коштів прилади зниженої точності. Відсутність плombsування приладів дозволяє службі головного енергетика підприємства оперативно вносити зміни в схему технічного контролю енергоресурсів, в уставки первинних вимірювальних приладів у відповідності з поточними змінами в схемі енергопостачання підприємства і специфікою розв'язуваних виробничих завдань [1-3].

Об'єднання лічильників комерційного та технічного обліку в єдину систему дозволяє формувати поточний баланс електроспоживання підприємства, котрий є основною базою для вдосконалення нормування енергоспоживання; оперативно виявляти та ліквідувати втрати й неефективні затрати електричної енергії всередині

підприємства, визначати фактичну потужність, що використовується підприємством, в тому числі максимальну потужність в часи найбільших навантажень енергосистеми, і є невід'ємною умовою ефективного управління і оптимізації режимів електроспоживання підприємства. Враховуючи специфіку комерційного та технічного обліку, можна оптимізувати вартість створення АСКОЕ та її експлуатації.

Створення єдиної системи на передній план виводить динамічний і статистичний контроль енергетичних потоків, створення багаторівневих і різночасових балансів, багатофакторний аналіз даних вимірювань, їх інтерполяція і екстраполяція для створення об'ємної картини ефективності використання енергії або оцінки роботи людей і устаткування [1-3]. Технічний облік можна покращити за допомогою центрів обліку енергії (ЦОЕ), що створюються на базі енергоємних приймачів. Визначення центрів обліку енергії є важливим етапом у створенні систем енергоменеджменту підприємств АПК.

ЦОЕ повинен відповідати низці вимог [4]:

- значне енергоспоживання структурним підрозділом підприємства, на базі якого створюють ЦОЕ;
- облік всієї спожитої ЦОЕ енергії;
- призначення особи, яка буде відповідати за ефективність енергоспоживання ЦОЕ.

Результати роботи ЦОЕ мають бути легко контрольованими. Це дозволить аналізувати та покращувати показники енергоефективності роботи підрозділу. Найбільш вдалим прикладом виділення окремого ЦОЕ є його формування на основі технологічної лінії з контрольованою кількістю продукції, одержаної в певних проміжках часу. В такому випадку існує можливість для співставлення витрат енергії з обсягом виготовленої продукції, тобто можливість визначення енергоефективності процесу. Для того, щоб визначити найбільш енергоємних споживачів, необхідно проаналізувати річні енергобаланси підприємства, де загальні витрати енергії розподіляються між окремими підрозділами, а також приймачами енергії. Якщо енергобаланси підприємства не складені, то існує можливість використання паспортних даних основного енергоємного обладнання, а його розташування на території підприємства дасть інформацію про можливе розміщення ЦОЕ [4].

Процес формування ЦОЕ передбачає встановлення додаткових лічильників, а аналіз існуючих розподільних систем дозволяє визначити конкретні місця для їх встановлення. Для розрахунку кількості додаткових лічильників можна скористатися методикою, яка

визначає залежність їх кількості від рівня витрат коштів підприємства на оплату цього виду енергії. Контроль енергоспоживання в ЦОЕ здійснюється на основі розроблених критеріїв, які визначають ефективність використання енергії. Ці критерії повинні відображати реально існуючі зв'язки між рівнем енергоспоживання та технологічними параметрами, від яких залежить енергоспоживання. В процесі управління енергоспоживанням найчастіше використовують регресійні моделі. Основні вимоги, що ставляться до вибору параметрів, які впливають на енергоспоживання в ЦОЕ наступні [4]:

- цільові параметри повинні відображати кінцеву мету використання енергії в ЦОЕ (наприклад, обсяг виробленої продукції);

- необхідно забезпечити, щоб враховані технологічні параметри, що визначають рівень енергоспоживання, не були залежними (не корелюються або слабо корелюються);

- перелік додаткових параметрів при побудові регресійної залежності слід здійснювати, орієнтуючись на малокеровані параметри, що схильні до випадкових змін в значних межах;

- повинна існувати можливість вимірювання цільових і додаткових параметрів з необхідною точністю.

Функціонування системи енергоменеджменту передбачає:

- вимірювання в ЦОЕ рівнів споживання різних видів енергії та палива, а також параметрів, від яких залежить ці рівні;

- розробка планових показників енергоспоживання та оцінка ефективності використання енергії в окремих ЦОЕ і в межах підприємства у цілому;

- подання інформації про енерговикористання об'єкта в належній для аналізу формі;

- розробка заходів з енергозбереження та створення механізму їх реалізації [4].

Отже, об'єднана система комерційного та технічного обліку дозволяє:

- точно вимірювати параметри споживання енергоресурсів з метою забезпечення розрахунків відповідно до реальних обсягів їх споживання та мінімізації невиробничих витрат на енергоресурси, зокрема, за рахунок використання більш точних вимірювальних приладів або підвищення синхронності збору первинних даних;

- здійснювати комплексний автоматизований комерційний і технічний облік енергоресурсів і контроль їх параметрів по підприємству, його цехах, підрозділах з метою мінімізації виробничих і невиробничих витрат на енергоресурси;

- створювати точний електробаланс підприємства, аналіз якого допомагає визначати основні напрями економії і раціонального використання електроенергії, вибирати оптимальну стратегію планування і управління електроспоживанням підприємства;

- контролювати в реальному часі характеристики режимів електропостачання підприємства, а саме, за необхідністю оператор АСКОЕ може в інтерактивному режимі запросити актуальні дані на будь-який момент часу або здійснювати безперервний контроль поточних параметрів режимів електроспоживання підприємства, в тому числі в періоди максимальних навантажень енергосистеми;

- фіксувати відхилення контрольованих параметрів енергоресурсів, їх оцінка в абсолютних і відносних одиницях для аналізу як енергоспоживання, так і виробничих процесів з метою мінімізації витрат на енергоресурси і відновлення виробничих процесів після їх порушення через вихід контрольованих параметрів енергоресурсів за допустимі межі;

- прогнозувати енергоспоживання з метою мінімізації виробничих витрат на енергоресурси за рахунок планування енергоспоживання;

- автоматично керувати енергоспоживанням на основі заданих критеріїв і пріоритетних схем включення/відключення споживачів-регуляторів з метою мінімізації виробничих витрат на енергоресурси за рахунок економії ручної праці і забезпечення якості управління;

- підтримувати єдиний системний час з метою мінімізації невиробничих витрат на енергоресурси за рахунок забезпечення синхронних вимірювань;

- зменшувати витрати підприємства на електроенергетичні ресурси без зниження рівня електроспоживання за рахунок вибору оптимальних тарифів під час розрахунків за електричну енергію;

- забезпечувати необхідну точність і достовірність обліку електроенергії, що в свою чергу дозволить суттєво знизити вірогідність порушення договірних умов електропостачання, в тому числі перевищення потужності, заявленої підприємством в години максимальних навантажень енергосистеми, а відтак й знизити ризик нарахування штрафів;

- керувати режимами електроспоживання з метою оптимізації витрат на електричну енергію за рахунок використання електроенергії в години доби, яким відповідають найнижчі тарифні коефіцієнти, ще більше заощаджуючи під час оплати спожитої електроенергії.

Висновок. Постійне здорожчання енергоресурсів, а також значне збільшення їх споживання на підприємствах АПК в останні

роки змушує думати про більш жорсткий контроль їх використання, а також вимагає впровадження ефективних засобів обліку, що сприяють зниженню витрат на енергоресурси. Використання автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії дозволяє здійснювати точний і швидкий контроль за споживанням енергоресурсів, підвищуючи достовірність обліку й оптимізуючи витрати на енергоресурси. Об'єднання лічильників комерційного та технічного обліку в єдину систему дозволяє формувати поточний баланс електроспоживання підприємства, котрий є основною базою для вдосконалення нормування енергоспоживання.

Література

1. Коцарь О. В. Применение АСКУЭ для контроля текущих параметров режимов электропотребления на промышленных предприятиях / О. В. Коцарь // Энергетика и электрификация. – 2004. – № 6. – С. 24-29.

2. Коцар О.В. Застосування АСКОЕ для контролю характеристик режимів електропостачання та керування режимами електроспоживання на підприємстві фармацевтичної галузі / О.В. Коцар, Ю.О. Кот, Ю.О. Расько, С.В. Полевик // Управління, економіка та забезпечення якості в фармації. – 2010. – С. 18-27.

3. Праховник А. В. Концептуальні положення побудови АСКОЕ в умовах запровадження перспективних моделей енергоринку України / А. В. Праховник, О. В. Коцар // Енергетика та електрифікація. – 2009. – № 2. – С. 45–50.

4. Системи енергоменеджменту та їх математичне забезпечення: навч. посіб. / Г. Г. Півняк, С. І. Випанасенко, О. І. Хованська та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 214 с.

СИСТЕМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В УКРАЇНІ

Шаман А.В., викладач електротехнічних дисциплін,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака СНАУ

Анотація: У статті розглянуто пріоритети державної політики України з підвищення енергоефективності та розвитку сфери виробництва енергоносіїв з нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії. Визначено основні економічні вигоди від упровадження системи енергетичного менеджменту (СЕНМ) на підприємстві відповідно до стандарту ISO 50001.

Ключові слова: енергоефективність, енергозбереження, енергетичний менеджмент, моніторинг, діагностика, стандарт.

Світовий досвід свідчить, що швидке досягнення міжнародної конкурентоспроможності держави відбулось лише там, де наріжним каменем державної політики постали енергоефективність і підвищення рівня інтелектуалізації енергетичних систем.

Пріоритети політики енергоефективності України відрізняються від політики Європи, США та Росії. У державній економічній політиці в Україні увага більше наголошується на понятті «енергозбереження», тоді як у європейських та інших розвинених країнах оперують поняттям дещо іншого більш комплексного виміру – «енергоефективність», яке розглядається в єдиній системі координат з екологічністю та конкурентоспроможністю.

Реалізація ефективної політики підвищення енергоефективності й розвитку сфери виробництва енергоносіїв з нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії (НВДЕ) і альтернативних видів палива надасть Україні можливість створити умови для зниження рівня енергоємності валового внутрішнього продукту, оптимізації структури енергетичного балансу держави шляхом зростання обсягів використання НВДЕ й альтернативних видів палива, вторинних енергоресурсів, запровадити дієвий механізм реалізації державної політики у сфері енергоефективності, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива.

Необхідність активізації державного курсу на енергоефективність в Україні зумовлена такими факторами:

- перспектива подальшого зростання внутрішніх цін на енергоносії;

- необхідність підвищення конкурентоспроможності української економіки в умовах зростання тарифів і триваюче зростання в ціні кінцевої продукції частки витрат на придбання енергії;

- Україна виступає як привабливий ринок збуту технологій та обладнання у сфері енергозбереження (ринок енергозберігаючих технологій у світі вже склався).

Стратегії енергоефективності в Україні.

Курс на енергоефективність в Україні вказує перспективні напрямки для розвитку інновацій, розширює можливості підприємницької діяльності в галузі енергозбереження та енергоефективності, стимулює попит на енергозберігаючі продукти та технології. Принципи інноваційної політики, необхідні для розкриття маховика генерування та комерціалізації інновацій:

1. Державна політика щодо підвищення енергоефективності як шанс для розвитку інновацій. Державний курс на енергоефективність відкриває для нашої країни унікальні можливості для того, щоб швидше пройти шлях від модернізації до інноваційного прориву у сфері енергозбереження.

2. Необхідність формування, підтримки та розвитку особливого інноваційно-підприємницького середовища:

- отримання молодими фахівцями практичного досвіду, в тому числі на етапі комерціалізації результатів розробок і досліджень, необхідних для подальшої самостійної роботи на ринку;

- стимулювання та підтримка підприємницької активності в інноваційній сфері, серед української молоді, що працює в сфері науки;

- формування на обмеженій території «критичної маси» молодих талантів, створення атмосфери творчої свободи.

3. Модернізація як ключ до розвитку інноваційної активності:

- не повинна переслідуватися мета отримання інновацій заради інновацій; головний критерій успіху – комерційна ефективність;

- необхідно в гранично стислі терміни пройти шлях, який пройшли країни Заходу в політиці підвищення енергоефективності;

- успішно реалізовані на практиці проекти створюють міцний базис для подальших революційних технологічних змін.

Визнання важливості енергії як одного з видів ресурсів, який вимагає такого само менеджменту, як і будь-який інший дорогий ресурс, а не як накладні витрати підприємства, є «головним першим кроком» до покращення енергетичної та екологічної ефективності та зниження витрат.

Енергетичний менеджмент є комплексним інструментом, який може забезпечити підприємствам економію коштів за рахунок проведення грамотної енергетичної політики з використання енергоресурсів.

Напрями підвищення енергоефективності:

- забезпечення системності в національній економічній політиці, промисловій політиці, регіональній (місцевої) політики та політики енергоефективності;
- створення сприятливих умов для бізнесу, включаючи галузь енергетичних ресурсів;
- врахування інтересів усіх сторін у прийнятті рішень у промисловій та енергетичній політиці;
- активізація практики планування, в тому числі енергетичного, якому не загрожує поділ окремих питань по відомствах;
- поширення культури енергозберігаючого способу життя і бізнесу, інформації про можливості і технології, навчання, підвищення професійного рівня;
- забезпечення достатньої та достовірної інформації про енергоспоживання на різних рівнях для прийняття необхідних рішень;
- забезпечення більшої доступності фінансових ресурсів для модернізації та підвищення енергоефективності, у тому числі – за допомогою розвитку енергосервісної діяльності.

Бар'єри на шляху підвищення енергоефективності:

- недостатнє усвідомлення значущості енергоефективності;
- нестача статистичних даних і низький рівень обізнаності;
- «розмитість» або суперечливість стимулів;
- зовнішні екологічні фактори;
- методологія встановлення тарифів;
- високі транзакційні витрати;
- відсутність конкуренції.

Інструменти підвищення енергоефективності.

Для активізації процесів енергозбереження на Заході широкий розвиток отримала концепція системи енергетичного менеджменту (СЕНМ). Досвід Заходу показує, що впровадження на підприємстві ефективно працюючої служби СЕНМ, яка реалізує положення стандарту ISO 50001 «Системи енергоменеджменту: вимоги з

керівництвом по експлуатації», може забезпечити річне зниження витрат на ПЕР близько 10–15% .

Енергетичний менеджмент – це самостійний вид професійної діяльності, спрямований на досягнення в ході будь-якої господарської діяльності підприємства (організації), що діє в ринкових умовах, зниження витрат шляхом підвищення енергетичної ефективності.

Менеджмент з енергозбереження – система управління, спрямована на забезпечення раціонального використання споживачами ПЕР.

Досвід європейських країн свідчить: впровадження політики енергоефективності вимагає змін на рівні управлінських рішень шляхом впровадження систем енергетичного менеджменту відповідно до стандарту ISO 50001 «Системи енергетичного менеджменту – вимоги та настанови щодо застосовування».

Державна політика підвищення енергоефективності повинна охоплювати всі сфери національної економіки – від регіональної до загальнонаціональної економіки країни й узгоджувати адміністративні, законодавчі, фінансові заходи щодо стимулювання економіки.

Підвищення рівня енергоефективності промислового підприємства є завданням першорядної важливості, обумовленої вимогами модернізації економіки, прискоренням науково-технічного прогресу, вимогами соціально-економічного розвитку, необхідністю поліпшення стану навколишнього середовища. Реалізація політики енергоефективності досягається за рахунок зниження енергоемності промислової продукції, збільшення використання відновлюваних джерел енергії та енергозбереження.

Як свідчить практика, незважаючи на значні вигоди, які можна отримати від впровадження СЕНМ на підприємствах, в організаціях та установах (далі – підприємства), значного просування діяльність зі впровадження СЕНМ в Україні не отримала. Це пов'язано з тим, що на шляху впровадження СЕНМ виникає безліч різноманітних бар'єрів, серед яких:

- нормативно-правова неузгодженість статусу енергоменеджера та служби енергетичного менеджменту;
- відсутність політики енергозбереження;
- фінансова неготовність підприємства до впровадження СЕНМ;
- відсутність системи стимулювання персоналу підприємства;
- недостатня підтримка з боку керівництва;
- необхідність реорганізації структури підприємства на стадії впровадження СЕНМ;
- нерозуміння керівництвом важливості енергозбереження;

– недостатня поінформованість персоналу про впровадження СЕнМ;

Основні економічні вигоди від упровадження системи енергетичного менеджменту на підприємстві, які забезпечують привабливість та зростання капіталізації компанії, зображено на рисунку 1.

- ▶ **Організаційний ефект** ефективне керування енергоспоживанням; покращення виробничого циклу; підвищення загальної керованості компанії та оптимізація всіх бізнес-процесів;
- ▶ **Фінансовий ефект** покращення фінансових показників компанії за рахунок прямої економії всіх видів енергоресурсів;
- ▶ **Репутаційний ефект** іміджева привабливість компанії, яка реалізує політику енергоефективності виробництва, в очах бізнес-партнерів, населення та органів влади; репутація компанії як успішної у підвищенні своєї енергоефективності.
- ▶ **Корпоративний** зміцнення корпоративної культури підприємства за рахунок залучення працівників усіх рівнів до процесу енергозбереження, єднання колективу для досягнення спільної мети.

Рис. 1. Економічний ефект від упровадження СЕнМ на підприємстві

Діяльність у сфері енергетичного менеджменту повинна здійснюватися підприємствами, виходячи з таких принципів:

- пріоритетності управління енергозбереженням;
- «прозорості» інформації про результати енергозбереження (доступності показників результативності енергозберігаючої діяльності підприємства для всіх зацікавлених сторін);
- широкого охоплення (залучення до діяльності з енергоменеджменту працівників усіх рівнів і посад із чітким визначенням їх підпорядкованості та відповідальності);
- запобігання впливу на навколишнє середовище;
- постійного покращення результатів енергозберігаючої діяльності та вдосконалення СЕнМ;
- інтеграції СЕнМ із загальною системою менеджменту підприємства;
- добровільності діяльності у сфері енергетичного менеджменту;
- незалежності аудиту СЕнМ.

Підприємство, яке збудувало та налагодило роботу якісної СЕнМ, отримує унікальну можливість покращити виробничий цикл, своєчасно проводити найбільш ефективні заходи з енергозбереження, постійно отримувати віддачу від цих заходів у вигляді фінансового прибутку.

Енергоефективність продукції – зростання конкурентоспроможності.

Нижче наведено функціональні блоки системи управління енергоефективністю підприємства.

Аналіз і розрахунок енергоємності

- планування погодинного енергоспоживання;
- прогноз енерговитрат;
- розрахунок питомої енергоємності;
- розрахунок лімітів споживання ПЕР;
- імітаційне моделювання виробничих процесів;
- вибір оптимального тарифу.

Облік і моніторинг технологічних процесів

- збирання даних виробничих показників з автоматизованих систем управління технологічними процесами АСУ ТП, АСУП (ERP). ERP
- отримання статистичних та поточних даних, що необхідні для прогнозування і планування погодинного споживання енергоресурсів залежно від плану на випуск продукції.

Технічний і комерційний облік ПЕР

- комерційний облік – проведення розрахункових операцій за спожиту електроенергію і потужність на оптовому ринку електроенергії постачальниками енергії.
- технічний облік – якісне планування по годинах, на основі точних даних щодо кожного приєднання і великого агрегату (залежить від розгалуженості мережі).

Діагностика ефективності процесів

- контроль за графіком і лімітами споживання;
- контроль якості електроенергії;
- безперервне діагностування стану електрообладнання.

Керування енергоефективністю

- управління закупівлями енергії;
- випереджаючої модернізації виробництва на основі трансферу найкращих доступних енергоефективних технологій;
- оптимальне управління енергоспоживанням основних і допоміжних виробництв за умовою енергоефективності із застосуванням технологій Smart Grid.

Обґрунтування створення СЕнМ для підприємства.

Стандарт ISO 50001 допомагає створити основу для інтеграції енергоефективності в практику управління підприємством, більш ефективно використовувати існуючі енергоактиви. Завдяки стандарту досягається прозорість у сфері управління енергетичними ресурсами, можна оцінювати пріоритетність впровадження нових енергозберігаючих технологій.

Енергоменеджмент включає в себе набір заходів, націлених на економію енергетичних ресурсів: моніторинг енергоспоживання, розробку енергетичних бюджетів, аналіз існуючих показників як основи складання нових бюджетів, розробку енергетичної політики, планування нових енергозберігаючих заходів тощо.

Стандарт ISO 50001 призначений для забезпечення організацій загально визаною основою для інтеграції енергетичної ефективності в практику управління.

СЕНМ – комплексна система управління енергією підприємства (системи енергоменеджменту). Основні функції системи управління енергією: розробка та реалізація політики підприємства в галузі управління енергією; навчання персоналу питань безперервного зниження споживання енергії та запуск механізмів мотивації; облік достатньою мірою деталізації всіх видів енергії; нормування і погодинне планування споживання всіх видів енергії; управління споживанням енергії; аналіз видів енергії, яка споживається, та вироблення пропозицій щодо їх зниження; інвестування в заходи щодо зниження споживання енергії; щорічне коригування політик, процедур тощо.

Структурований енергетичний менеджмент функціонує в багатьох компаніях по всьому світу. Добре налагоджена СЕНМ дозволяє використовувати перспективні заходи з підвищення енергоефективності та енергозбереження. Завдяки цьому скорочуються адміністративні витрати і підвищується конкурентоспроможність компанії. Для ефективного розвитку СЕНМ рекомендується знайти консенсус у взаємодії різних відділів у структурі компанії. Виконання вимог стандартів ISO 50001 має цілий ряд як прямих, так і непрямих вигод організаційного, фінансового та репутаційного характеру. Крім того, факт відповідності міжнародному стандарту відіграє не останню роль і в конкурентній боротьбі.

Ефекти від впровадження СЕНМ:

- економічний – підвищення конкурентоспроможності підприємства за рахунок зниження собівартості продукції;
- корпоративний – зміцнення корпоративної культури підприємства за рахунок залучення працівників усіх рівнів до процесу енергозбереження, єднання колективу для досягнення спільної мети;

– іміджевий – створення іміджу успішної, прогресивної та перспективної компанії.

Головною метою енергоменеджменту є скорочення витрат підприємства на виробництво продукції за рахунок зниження витрат на паливно-енергетичні й інші ресурси. При цьому енергоменеджмент повинен являти собою ефективно (тобто результативно) і стабільно працюючу систему, що забезпечує вирішення головної мети.

Для досягнення головної мети енергоменеджменту необхідне рішення наступних завдань:

– створення цілісної картини споживання енергетичних та інших ресурсів на підприємстві в цілому, і по окремих його підрозділах, зокрема;

– створення цілісної картини виробництва енергетичних та інших ресурсів.

- створення системи обліку та контролю за споживанням ПЕР;
- проведення регулярного аналізу ефективності споживання ПЕР;
- розроблення та впровадження енергозберігаючих заходів (ЕЗЗ).

Основні етапи й основні заходи впровадження СЕнМ.

Система СЕнМ, як органічна частина підприємства, повинна розроблятися, виходячи з її призначення, цільової орієнтації та умов функціонування, а не формуватися еволюційним шляхом зі служби головного енергетика (механіка) за допомогою окремих приватних новацій. Впровадження СЕнМ на підприємстві, а також удосконалення всіх її показників діяльності, функціональної та організаційної структур, технологій управління тощо повинно проводитися поетапно і базуватися на єдиній системній основі – проєкт впровадження СЕнМ.

Наведена послідовність розробки та впровадження СЕнМ на підприємстві як низка характерних етапів, виконання яких є обов'язковим для ефективного функціонування СЕнМ:

- 1) розробка політики енергозбереження підприємства;
- 2) розробка програми енергозбереження підприємства;
- 3) розробка програми (проєкту) впровадження СЕнМ;
- 4) формування служби енергоменеджменту;
- 5) впровадження комплексу енергетичного моніторингу;
- 6) створення комплексу внутрішніх стандартів, що регламентують функціонування СЕнМ;
- 7) розробка програм мотивації, інформування та навчання персоналу у сфері енергозбереження;
- 8) навчання персоналу у сфері енергозбереження;
- 9) проведення аудиту СЕнМ;
- 10) проведення сертифікації СЕнМ.

При цьому не слід розглядати процес впровадження СЕНМ на підприємстві як разову дію, що закінчується вирішенням певної сукупності завдань. Це послідовний, постійно діючий процес оптимізації всіх сторін діяльності як керованої, так і керуючої системи у сфері підвищення рівня ефективності енерговикористання.

Ефективне виконання комплексу робіт із розробки та впровадження СЕНМ на підприємстві неможливе без наявності відповідного організаційного, технічного, програмного, інформаційного, лінгвістичного, математичного, ресурсного та правового забезпечення. Для досягнення мети функціонування СЕНМ і вирішення, поставлених перед нею завдань необхідно проводити періодичне регулювання її стану. Регулювання може проводитися як за рахунок зовнішніх (законодавство і нормативно-технічні документи, інспекція, експертиза, зовнішній аудит), так і внутрішніх (внутрішні нормативно-технічні документи, контроль з боку керівництва, внутрішній аудит, коригувальні дії) інструментаріїв. Стандарт ISO 50001 базується на основі циклу безперервного поліпшення (рис.2) «Плануй – Виконуй – Контролюй – Покращуй» (Plan–Do–Check–Act; PDCA) і включає енергоменеджмент в щоденну практичну діяльність організацій. Мета цього міжнародного стандарту – дати організаціям можливість створення систем і процесів, необхідних для поліпшення енергетичних параметрів, у тому числі енергетичної ефективності й інтенсивності.

1. Плануй – встановлення цілей енергозбереження, визначення стратегії та заходів, розподіл відповідальності, забезпечення необхідними ресурсами, підготовка плану дій.

2. Виконуй – встановлення структури менеджменту для підтримки постійних процесів, здійснення заходів щодо поліпшення (наприклад, ефективні технології/процедури).

3. Контролюй – перевірка ступеня досягнення поставлених цілей та ефективності СЕНМ, розгляд нових ідей, що виникають внаслідок внутрішніх аудитів і, якщо необхідно, консультації із зовнішніми аудиторами.

4. Покращуй – стратегічна оптимізація при розгляді поточних даних з енергетики, результатів аудиту та нової інформації, оцінювання ступеня прогресу з урахуванням поточних характеристик ринку енергоресурсів, постановка нових цілей.

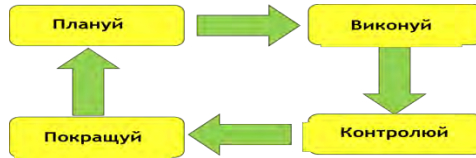


Рис. 2. Цикл безперервного поліпшення діяльності організації

Слід визначити основні кроки впровадження СЕнМ на підприємстві.



Висновок

Стандарт ISO 50001 на сьогодні – це загальновизнана основа забезпечення інтеграції енергетичної ефективності в практику управління. Із введенням в дію стандарту ISO 50001 багатонаціональні та національні компанії отримали доступ до одного узгодженого стандарту для впровадження системи енергозбереження в рамках всієї компанії, що включає логічну і послідовну методику визначення та реалізації поліпшень у сфері енергозбереження та енергоефективності.

Основні економічні вигоди від впровадження СЕнМ на підприємстві відповідно до стандарту ISO 50001:

- діяльність у сфері енергозбереження починає відповідати основним цілям керівництва підприємства;
- систематично знижуються виробничі та експлуатаційні витрати, втрачається менше енергії та ресурсів, зменшуються витрати, пов'язані з впливом підприємства на навколишнє середовище;
- отримання додаткового прибутку, пов'язаного з енергозберігаючими аспектами діяльності підприємства;

- підвищується конкурентоспроможність підприємства на внутрішньому і зовнішньому ринках;
- створюється більш сприятливий імідж підприємства серед населення;

Переваги сучасної СЕНМ: концентрує основну увагу на управлінні; системний підхід; допомагає визначити та сконцентруватися на найбільш істотних енергоаспектах; допомагає визначити та приділити особливу увагу персоналу, найбільш суттєвому з точки зору енергоспоживання; фокусується на даних і чисельних методах; досягається інтегрований підхід; досягається наступність при зміні персоналу; безперервність удосконалень. Процес створення СЕНМ на підприємстві повинен включати: підготовку кадрів, організацію структури служби енергоменеджменту, формування та затвердження політики та програми енергозбереження; організація постійного контролю за енергоспоживанням і ефективністю використання ПЕР, організація системи стимулювання енергозбереження та раціонального використання ПЕР.

Література

1. Башмаков И.А. Барьеры на пути повышения энергоэффективности // Энергетическая эффективность. Ежеквартальный бюллетень ЦЭНЭФ. –2001. – № 33. – С. 2–7.
2. Денисюк С.П. ISO 50001: цілі стандарту та особливості його впровадження в Україні: Навчальний посібник. – К.: ТОВ «Наш Формат», 2015. – 210 с.
3. Денисюк С.П. ISO 50001: Інструмент енергоефективності в Україні: матеріали проекту «Підвищення енергоефективності та стимулювання використання відновлюваної енергії в агрохарчових та інших малих та середніх підприємствах (МСП) України», що виконується Агенством ООН з питань промислового розвитку (ЮНІДО) за підтримки Глобального Екологічного Фонду (ГЕФ). – К.: 2015.
4. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії /Під заг. ред. А.К. Шидловського; Авт.: Бевз С.М., Бондаренко Б.І., Денисюк С.П. та ін. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2007. – 500 с.
5. Стогній Б.С., Кириленко О.В., Праховник А.В., Денисюк С.П., Буцьо З.Ю. Національні пріоритети енергоефективності 2010. – К.: Текст, 2010. – 580 с.

**ДО ПИТАННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ АНАЕРОБНОГО
ЗБРОДЖЕННЯ У ДІЮЧИХ РЕАКТОРАХ БІОГАЗОВИХ
УСТАНОВОК В УМОВАХ ПОМІРНО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО
КЛІМАТУ**

Шворов С.А., *д.т.н., професор кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка*,
Антипов Є.О., *к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики*,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація: *Енергія біомаси один з найбільш динамічно розвиваючих напрямків відновлюваної енергетики. Особливо актуальне її використання в децентралізованих системах енергопостачання, де в достатній кількості є відходи сільськогосподарського виробництва. У цій роботі розглянуто проблему термічної та біотехнологічної стабілізації в діючих реакторах біогазової установки в умовах помірно-континентального клімату. Запропоновано методуку оптимізації параметрів системи термостабілізації метантенка біогазових установок. Проведено аналіз умов, що впливають на інтенсифікацію процесу метанового зброджування. Визначено ступінь впливу на ефективність виробництва біогазу та його теплову цінність температурного режиму метантенка. Розглянуто основні поняття та означення стосовно цієї проблематики.*

Ключові слова: *біогаз, субстрат, метантенк, температурний режим, енергозберігаюча технологія.*

У будь-якому біотехнологічному процесі основну роль відіграє біологічний агент – мікроорганізми, його природа і фізіолого-технологічні властивості. При цьому, дуже важливим фактором ефективного протікання процесу ферментації є температура маси, що зброджується. Розрізняють чотири основних рівня характерних температур, при яких може виникати метанове бродіння в реакторах біогазової установки (БГУ). У випадку переходу з одного рівня температур до іншого спостерігається зменшення продуктивності БГУ оскільки, температура впливає як на кількість, так і на склад і якість біогазу й отримуваних добрив. Не дивлячись на те, що процес

розкладання целюлози в термофільних умовах проходить у 14 разів інтенсивніше, ніж у мезофільних, а кількість біогазу, що отримується, на 25-30 % вище, термофільні процеси мають меншу стабільність, ніж мезофільні, а допустимі коливання температури значно знижуються. Тому не менш важливим питанням є дотримання термостабілізації реактора БГУ, яка забезпечується різними теплообмінними пристроями та відповідною теплоізоляцією, а самі метантенки повинні мати мінімальну площу поверхні або підземне чи напівпідземне розташування [1, 2].

Ефективність виробництва біогазу визначалася залежно від типу сировини, наявності косубстратів, температурного режиму біогазової установки, наявності або відсутності перемішування субстрату [1].

Дослідження впливу нестабільності температурного режиму реактора, яка викликана зміною температури навколишнього повітря, на біотехнологічний процес, проводилися на прикладі БГУ з середньою в часі температурою в реакторі $T = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ (відхилення в межах $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$), що відповідає мезофільному режиму його роботи [2-4].

У результаті, запропоновано конструктивно-технологічну схему енергоощадної біогазової установки, в якій затрати енергії на термостабілізацію анаеробного бродіння біомаси та на покриття тепловтрат можуть бути компенсовані надлишковою тепловою енергією когенераційної установки в літній період [3, 4].

Встановлено, що номінальна теплова потужність когенераційної установки достатня для забезпечення покриття теплового навантаження та здійснення переходу роботи реакторів БГУ з термотолерантного до термофільного режиму навіть у холодний період року. Такий крок не потребує значних капіталовкладень, а економічний ефект від його здійснення призведе до збільшення виходу біогазу, щонайменше в 1,5-2 рази, а звідси, і до зниження вартості 1 кВт встановленої потужності.

Разом з тим, попередні розрахунки показують, що додаткове збільшення товщини шару теплової ізоляції на 50 мм сприяє зниженню теплових втрат через огорожувальну поверхню на 15...20 %, що в свою чергу призводить до додаткового скорочення споживання енергії [5], яке, на прикладі мезофільного режиму роботи, становить 3,6 % або 21 кВт·год./м³. Термін окупності заходу – менше 6-ти місяців [3].

У підсумку, аналіз отриманих результатів свідчить, що затрати енергії на інтенсифікацію процесів анаеробного бродіння біомаси для кліматичних умов Київської області можуть досягати до 250 кВт·год/рік на 1 м³ установки для мезофільного режиму та майже 400 кВт·год/рік на 1 м³ - для термофільного режиму роботи БГУ [3]. Ці

затрати можуть бути компенсовані за рахунок використання надлишкової теплової енергії КГУ відповідно до запропонованої енергоощадної схеми БГУ та конструкції реактора з покращеною теплоізоляцією.

Література

1. Поліщук В.М. Вплив режимів метанового бродіння на ефективність виробництва біогазу [Текст] / В.М. Поліщук, М.М. Лободко, О.В. Сидорчук, О.В. Поліщук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування: Зб. наук. праць. – Київ, 2013. – № 185. Ч. 3. – С. 180–191.
2. Ткаченко С.Й. Термічна і біотехнологічна нестабільність в реакторі анаеробної переробки відходів [Текст] / С.Й. Ткаченко, В.І. Риндюк, Н.В. Пішеніна, С.В. Риндюк, Н.В. Дишлюк // Вісник Вінницького національного аграрного університету: Зб. наук. праць. – Вінниця, 2011. – № 7. – С. 131–137.
3. Шворов С.А. Науково-технічні рекомендації щодо інтенсифікації процесів анаеробного зброджування в реакторах біогазових установок [Електронний ресурс] / С.А. Шворов, Є.О. Антипов // Енергетика та автоматика. – 2018. – № 3. – С. 95–105.
4. Шворов С.А. Покращена технологія отримання біогазу з урахуванням термічної та біотехнологічної стабілізації в реакторах біогазової установки [Електронний ресурс] / С.А. Шворов, Є.О. Антипов, В.І. Троханяк // Енергетика та автоматика. – 2018. – № 5. – С. 172–182.
5. Міщенко А.В. Аналіз теплового комфорту у приміщеннях навчального корпусу №8 НУБіП України після термомодернізації будівлі [Текст] / А.В. Міщенко, О.В. Шеліманова, Є.О. Антипов // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2014. – Вип. 194. – Ч. 1. – С. 119–123.

ІОТ-ПІДХОДИ ЕФЕКТИВНОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ ТЕПЛИЦЬ

Шельпяков В.Ю., викладач спеціальних дисциплін
відділення електроенергетики
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака СНАУ

Анотація: *Наводиться інформація про сучасні підходи автоматизованих процесів у теплицях, організованих ІоТ-технологіями: електронними платформами та мікроконтролерами. Особливу увагу приділено прикладу реалізації системи управління мікрокліматом теплиці мобільною платформою Arduino з аналізом загальної ефективності проекту.*

Ключові слова: *ІоТ, автоматизація, мікроклімат, Atmel, Arduino, мікроконтролер, датчики.*

Інноваційні розробки та рішення про їх запровадження в промисловості протягом останніх десятиліть формують усе нові та нові етапи технічної революції. Перша промислова революція використовувала енергію води та пару для механізації виробництва. Друга – електроенергію для створення масового виробництва. Третя – електроніку й інформаційні технології для автоматизації виробництва, і на ній базується четверта промислова революція. Вона характеризується процесом загального злиття технологій фізичної, цифрової та біологічної сфери, розмиваючи кордони між ними, і докорінно змінює саму концепцію виробництва. Сучасна автоматизація разом зі створеним програмним забезпеченням дозволяє виробникам швидко адаптуватися до змін на ринку та створювати персоналізовані продукти в масовому масштабі. Такі машини повідомляють про свій поточний стан у режимі реального часу, підвищуючи ефективність виробництва та зводячи години простою до мінімуму. Любителям інновацій такі процеси відомі як «Інтернет речей».

Термін «Інтернет речей» (або англійською «Internet of Things», скорочено – ІоТ) вперше було сформульовано в кінці ХХ-го століття. Це концепція комунікацій об'єктів («речей»), які використовують технології для взаємодії між собою та з навколишнім середовищем. Вона передбачає виконання пристроями певних дій без втручання

людини. Таким чином, пристрої виконують обробку інформації, її аналіз, обмін та, залежно від результатів, приймають рішення і виконують певні дії. Сьогодні сфера IoT – один із головних світових трендів, що є рушійною силою четвертої промислової революції. Потенційні можливості запровадження IoT багаточисленні, здатні проникнути практично у всі сфери повсякденного життя людей, підприємств і суспільства в цілому: охорона здоров'я, транспорт, торгівля, сільське господарство тощо.

Аналітиками виділяються наступні причини вибору вектору застосування IoT-технологій на сільськогосподарських підприємствах: оптимізація операційних витрат з переходом до точного землеробства; боротьба зі шкідниками продукції хімічними та інноваційно-технологічними методами; економія водних ресурсів; довгострокове зберігання врожаю. Не виключенням стали промислові теплиці, у яких відбуваються постійні вдосконалення систем мікроклімату і віддаленого моніторингу за станом внутрішніх процесів.

«Розумна» теплиця може контролювати тепло, світло, вологу, полив, вентиляцію, водовідведення, навіть боротьбу зі шкідниками. Зрозуміло, що типи автоматизованих технологій, які контролюють роботу теплиці, формують вартісний показник і відповідну ступінь автоматизації виробництва: часткову, комплексну, повну. Реалізація сучасних технічних підходів в теплицях залежить від загальної апаратної бази, яка застосовується, має власну технологію, переваги і недоліки.

IoT «сформував» перелік платформ і технологій, доцільних у реалізації мікроклімату промислових об'єктів. До них входять мікроконтролери фірми Atmel та платформа Arduino (див. рис. 1).

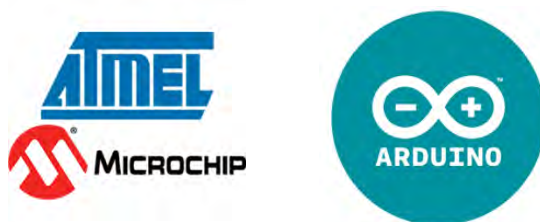


Рис. 1. Офіційні логотипи торгових марок Atmel та Arduino

Мікроконтролер – це спеціальна мікросхема, призначена для управління різноманітними електронними приладами. Це вже не процесор, але все ще не комп'ютер. Мікроконтролери вміщують одне

чи декілька процесорних ядер, пам'ять і програмовані периферійні пристрої вводу/виводу, реалізовані у вигляді окремого чипу; широко застосовуються в автоматизованих приладах, таких як електроінструменти, офісні машини, електроприлади, іграшки тощо. За рахунок зменшення розміру та вартості порівняно з конструкцією, яка використовує окремі пристрої (мікропроцесор + пам'ять + пристрої вводу/виводу), мікроконтролери дозволяють більш економно керувати ще більшою кількістю пристроїв і процесів. Таким чином, мікроконтролери забезпечують низьке енергоспоживання, достатню надійність системи, а також дуже гнучку логіку завдяки можливості їх програмування під окремо виділений процес. На рис. 2 представлений ряд відомих мікроконтролерів Atmel.

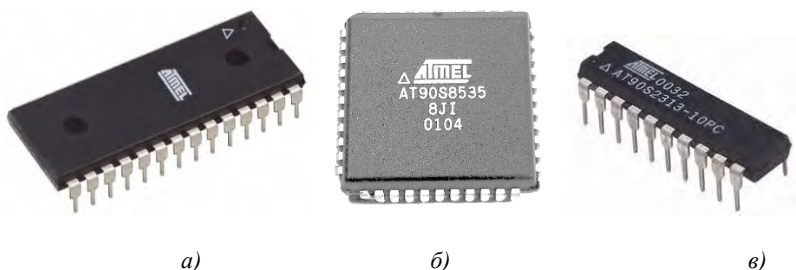


Рис. 2. Модельний ряд відомих мікроконтролерів Atmel:
 а) AT90S4433-8PI; б) AT90S8535-8JI; в) AT90S2313-10PC

Не дивлячись на низьку вартість мікроконтролерів, цю перевагу можна нівелювати складністю розробки та створення прототипу для непромислових і приватних проєктів, а також відсутністю універсальності реалізації. Створення електронної системи займає багато часу: підбір комплектуючих, їх розміщення на друкованій платі, тестування, програмування, прошивка, – елементарний перелік операцій, що здійснюються з мікроконтролерами Atmel.

Поява нових технічних рішень, як, наприклад, Arduino й одноплатні комп'ютери, реалізованих на вищенаведених мікроконтролерах, вивели приватну та промислову автоматизацію на новий рівень. Вона стала ще більш надійною, універсальною, мобільною на фоні загального здешевлення із-за масового використання в сьогоденні. Arduino – це платформа з відкритим вихідним кодом, яка використовується для створення проєктів електроніки; вона складається з фізичної програмованої монтажної плати (див. рис. 3) і програмного забезпечення (IDE – Integrated

Development Environment), встановленого на комп'ютері оператора для редагування і запису комп'ютерного коду на фізичну плату. Платформа Arduino стала популярною в бізнес-структурах, і навіть серед тих людей, які тільки починають працювати з електронікою. На це є свої вагомі причини: Arduino не потребує окремого апаратного забезпечення (програматора) для запису коду програми на плату – для цього достатньо використати інтерфейсний USB-кабель.

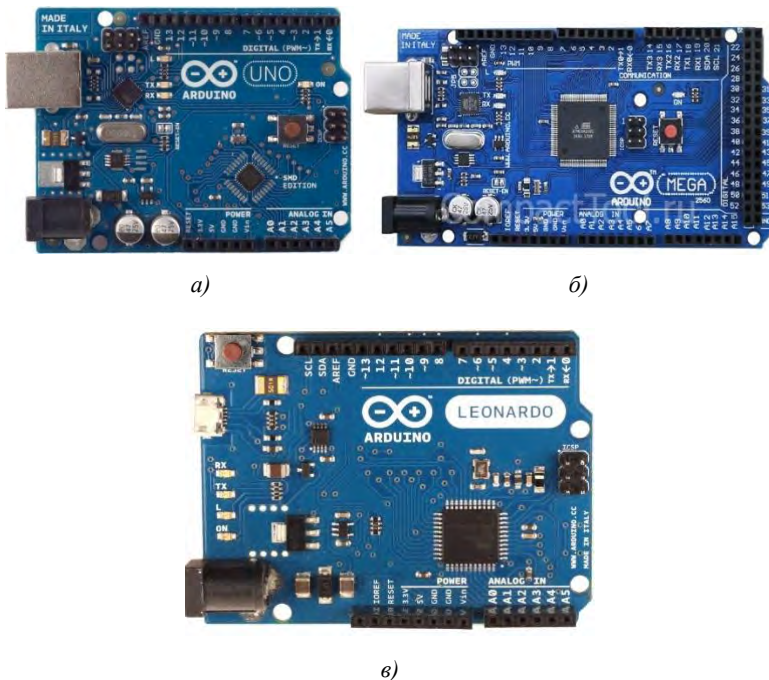


Рис. 3. Модельний ряд фізичних монтажних плат Arduino:
а) Arduino UNO; б) Arduino MEGA; в) Arduino LEONARDO



Апаратне та програмне забезпечення Arduino було розроблене для любителів, художників, дизайнерів, ІТ-шників, бізнес-структур та всіх інших, хто зацікавлений у створенні інтерактивних об'єктів і середовищ. Arduino може взаємодіяти з кнопками, реле, світлодіодами, двигунами, приладами звуку та GPS, камерами, Інтернетом, навіть смартфонами і телевізорами. Ця гнучкість із врахуванням того, що програмне забезпечення Arduino є безкоштовним, апаратні плати дуже дешеві, а програмне й апаратне забезпечення легко зрозуміти, привела

до об'єднання великої спільноти користувачів, які вже написали коди і випустили інструкції для величезної кількості проектів. Серед них – роботи, системи обігріву та загального мікроклімату, відеоспостереження, технічна охорони. Одним словом, ця IoT-технологія є «мозком» практично будь-якого проекту електроніки.

За допомогою деякого коду Arduino може керувати і взаємодіяти з широким спектром доступних датчиків (див. табл. 1) – зміна яскравості світла, температури, тиску, вологості, радіоактивності, вуглекислого та чадного газів тощо.

Таблиця 1

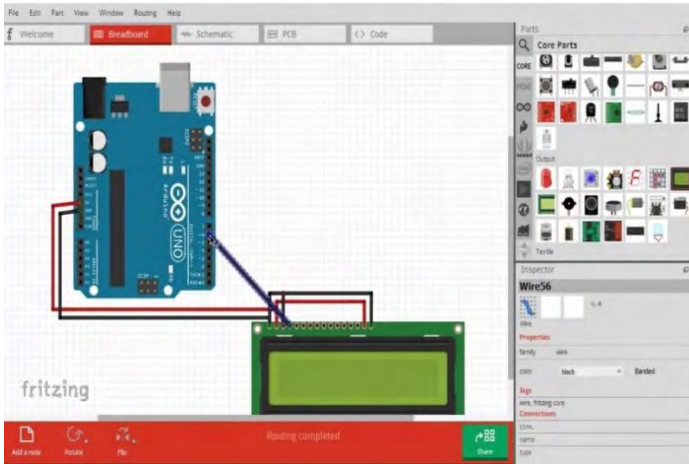
Перелік і характеристика датчиків (модулів), які можна використати в системі загального моніторингу мікроклімату теплиці

Найменування та зображення датчика	Коротка характеристика
 <p>Дисплей LCD 1602</p>	<p>Двостроковий дисплей цифрової та символної індикації, має 16 контактів для підведення живлення і взаємодії з керуючою електронікою.</p>
 <p>Сенсор вологості ґрунту YL-69</p>	<p>Сенсор вологості ґрунту – простий пристрій, який необхідно занурити в землю, щоб дізнатися про недостатній або перевищений рівень поливу рослин. Між двома електродами створюється невелика напруга. Якщо гумус сухий, то опір буде великий, а струм – малим. При вологості землі опір стане меншим, струм більшим, і по результуючому аналоговому сигналу можна робити висновок про ступінь загальної вологості.</p> <p>Робочий струм: до 35 мА; Напруга живлення: 3,3-5 В; Діапазон зворотного сигналу: 0-4,2 В.</p>

 <p>Цифровий датчик температури і вологості DHT-11</p>	<p>Датчик має змогу визначати температуру та рівень вологості навколишнього середовища. Напруга живлення: 3,3-5 В; Робочий струм: при запиті даних: 2,5 мА; в режимі спокою: 100 мкА; Діапазон вимірюваної температури: 0-50 °С; Похибка температури: ± 2 °С; Діапазон вологості: 20-90%; Похибка вологості: $\pm 5\%$.</p>
 <p>Датчик рівня води (глибиномір) T1562</p>	<p>Датчик для вимірювання рівня води. Має три виводи: живлення (5В), земля і сигнал. Сигнал підключається до аналогового виходу Arduino. При зчитуванні даних з цього виходу контролюється рівень води.</p>
 <p>Датчик освітленості</p>	<p>Датчик освітленості розроблений для аналізу рівня освітленості в приміщенні. Основний елемент схеми – чутливий фоторезистор. Має 4 виводи: живлення (5В), земля, аналоговий і цифровий виводи. Діапазон аналогової інтенсивності світла: 0-100; Діапазон цифрової інтенсивності світла: 0 або 1.</p>
 <p>Датчик рівня CO2 MG811</p>	<p>Датчик є компонентом системи, що відсліджує рівень концентрації CO2 в приміщенні і формує сигнали для необхідності його провітрювання. Робоча напруга: 5В; Інтерфейс: аналоговий.</p>

 <p>Модуль реального часу DS1302</p>	<p>Модуль реального часу має можливість розрахунку сотої долі секунди, хвилини, години, дня, тижня, місяця, року. Діапазон робочої напруги: 2-5.5 В.</p>
 <p>Релейний модуль A5042</p>	<p>Міні-реле розроблені для управління живленням побутових електроприладів за допомогою мікроконтролер. Реле справляється з постійним та змінним струмом силою до 15 Ампер.</p>
 <p>Світлодіодна фітолампа</p>	<p>Фітолампа забезпечує повний спектр кольорів – імітує спектр сонячних променів. Лампа дуже економна, здатна освітити значну площу. Червоний колір покращує вегетацію та стимулює цвітіння рослин. Синій і фіолетовий кольори впливають безпосередньо на ріст.</p>

Доцільно розглядати принципи функціонування системи та продумувати підходи до технічної реалізації в доступних віртуальних середовищах. Найвідоміша безкоштовна програма «Fritzing» дозволяє створювати принципові схеми, характеризується легкістю в засвоєнні та оновленням електронної бази доступних на сьогоднішній день датчиків. До того ж, вона просто інтегрується з додатком «Arduino IDE», в якому розробляється код програми («скетч») і перевіряється на наявність помилок. Мова програмування пристроїв Arduino базується на відомих мовах: С та С++. Приклад створення принципової схеми підключення дисплея до мікроконтролера і паралельне написання програми наведений на рис. 4.



```

sketch
Файл Правка Скетч Инструменты Помощь
sketch_jan17a_photoreistor §
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Arduino_RTC.h>
// #include <Time.h>
iarduino_RTC time(RTC_DS1302, 10, 13, 12);
#define LDR_PIN A0
int Relay = 4;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Устанавливаем дисплей
void setup()
{
  lcd.init();
  lcd.backlight(); // Включаем подсветку дисплея
  pinMode(Relay, OUTPUT);
  delay(300);

  // time.settime(0, 31, 21, 27, 10, 15, 2);
  time.begin();
}
14 Arduino/Genuine Uno на COM7

```

Рис. 4. Принципова схема підключення дисплея до мікроконтролера Arduino в «Fritzing» та програмування процесу в додатку «Arduino IDE»

Загальний вигляд функціональної схеми проекту автоматизованого управління мікрокліматом теплиці наведений на рис. 5. Запропоновані датчики та реле з'єднані в одну систему через центральний мікроконтролер Arduino UNO. Залежно від специфіки підключення кожного з пристроїв (до них розробляються окремі інструкції) застосовуються спеціальні інформаційні протоколи передачі даних. Так, наприклад, обраний дисплей LCD 1602 під'єднаний до керуючого мікроконтролера через послідовний периферійний інтерфейс (шина SPI), а модуль реального часу – через модифікований послідовний протокол I2C.

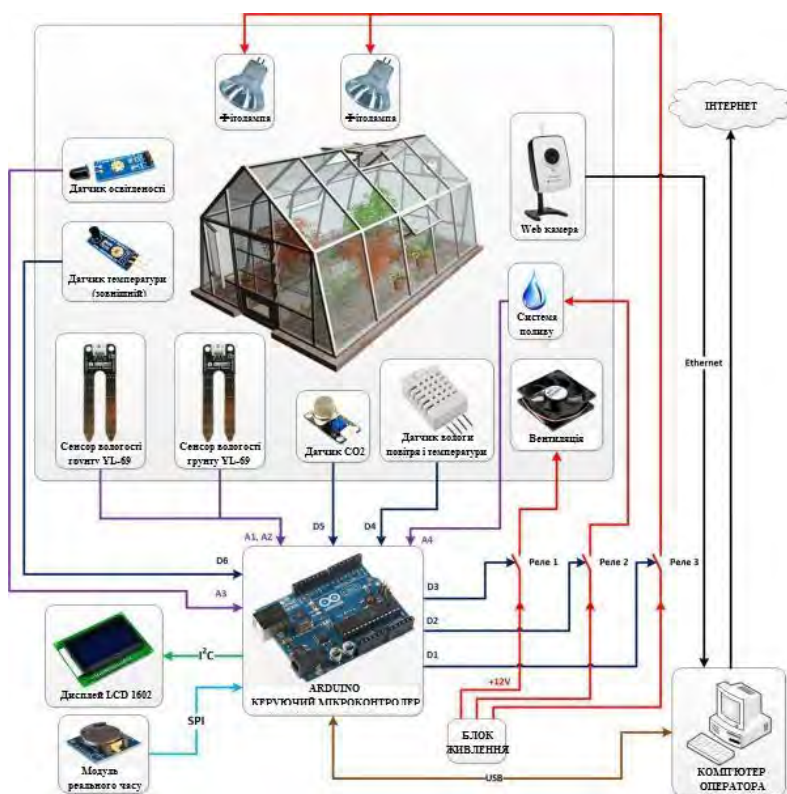


Рис. 5. Функціональна схема проекту автоматизованого управління мікрокліматом теплиці на базі IoT-технології Arduino

Завданням оператора теплиці залишається комп'ютеризоване спостереження за внутрішніми процесами, внесення змін у програмне управління шляхом редагування програми. Оскільки об'єм пам'яті мікроконтролера обмежений, непотрібно створювати загального складного алгоритму управління. За необхідності складну програму можливо розбити на підпрограми та перейти на поетапне управління, зводячи ступінь автоматизації з комплексного до часткового.

Отже, організація варіанту автоматизації мікроклімату теплиці запропонована технологією IoT з застосуванням платформи Arduino з причин її доступності та дешевизни, реалізації на архітектурі з низьким енергоспоживанням, простої інтеграції з датчиками, різноманітності протоколів провідної та безпроводної передачі даних, використання відкритого коду програми на мовах програмування C/C++.

Література

1. Клаус Шваб, Ніколас Девіс. Технології четвертої промислової революції. Серія Top Business Awards. – М.: Ексмо, 2016 – 320 с.
2. Школа автоматики: <http://edu.asu.in.ua> – Курс «Технологія індустрії 4.0»
3. Джеремі Блум. Вивчаємо Arduino: інструменти і методи. Пер. з англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015 – 336 с.
4. Віктор Петін. Arduino і Raspberry Pi в проектах Internet of Things. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016 – 320 с.
5. Видавничий дім «ІНТЕРНЕТНАУКА»: <https://www.inter-nauka.com> Статті та наукові публікації.

ПРО ПРОДУКТИВНІСТЬ ШИРОКОЗАХВАТНИХ АГРЕГАТІВ

Ярошенко П.М., к.т.н., доцент кафедри
«Експлуатації техніки»
Сумський національний аграрний університет

Анотація: У статті розглянуто питання продуктивності широкозахватних агрегатів та умов їх ефективного використання.

Ключові слова: широкозахватний агрегат, продуктивність, час роботи, швидкість руху, коефіцієнт використання часу зміни.

Однією із багатьох проблем агропромислового комплексу, яка потребує невідкладного вирішення, є інноваційне техніко-технологічне забезпечення виробництва сільськогосподарської продукції. Це означає, що матеріально-технічна база аграрного сектора має відповідати його організаційній структурі, вимогам новітніх технологій, забезпечувати механізоване виробництво з низькою енергомісткістю конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції та збереження довкілля [1].

У світовій практиці на зміну традиційним багатоопераційним технологіям обробітку ґрунту прийшли сучасні, які ґрунтуються на можливості вирощування сільськогосподарських культур без передпосівного механічного впливу на стан ґрунту, на здатності комбінованих ґрунтообробних і посівних агрегатів за 1-2 проходи здійснювати весь цикл підготовчо-посівних робіт: основний безвідвальний і передпосівний обробіток ґрунту, локальне внесення мінеральних добрив, сівбу, прикочування та вирівнювання поля.

Сучасний широкозахватний агрегат, що масово використовується на полях України, переважно має ширину захвату від 8 до 18 м. Звичайно є і набагато більші агрегати, але доцільність їх використання ставиться під сумнів практиками господарств.

Як відомо, робота будь-якого сільськогосподарського агрегату супроводжується витратами часу на холості повороти в кінці загінки, заїзди або переїзди із однієї загінки або ділянки поля на іншу та на зупинки агрегату з різних причин – для заправки технологічних місткостей добривами чи посівними матеріалами, технічного обслуговування машин або трактора, з інших організаційних причин. Тобто, згідно із зазначеними факторами, які впливають на роботу

польового агрегату, продуктивність машинно-тракторного агрегату визначають за такими формулами:

$$W_{ГЗ} = 0,1B_p v_p \tau, \text{ га/год.} \quad (1)$$

$$W_{ЗМ} = 0,1B_p v_p T_p, \text{ га/год.} \quad (2)$$

де B_p – робоча ширина захвату агрегату, м;

v_p – робоча швидкість агрегату, км/год.;

τ – коефіцієнт використання часу зміни;

T_p – час фактичної (чистої) роботи, год.

Значить, технічна продуктивність мобільного агрегату на польових роботах прямо пропорційна ширині його захвату, швидкості руху та часу зміни [2].

У той же час, ефективність використання часу зміни оцінюють коефіцієнтом використання часу, який являє собою відношення фактичного (чистого) часу роботи T_p до загального часу зміни $T_{ЗМ}$:

$$\tau = \frac{T_p}{T_{ЗМ}}. \quad (3)$$

Із формули (3) можна зробити висновок – чим більший фактичний час роботи, тим більша продуктивність агрегату за зміну. Тобто дійсна (експлуатаційна) продуктивність агрегату – це продуктивність, яку фактично забезпечив агрегат в реальних польових умовах. Дійсна продуктивність може відрізнитись від технічної внаслідок відхилення вищевказаних параметрів від їх номінальних або технічно обґрунтованих значень. Можна стверджувати – чим краще підготовлений агрегат до роботи та організована його робота в полі, тим його фактична продуктивність значною мірою буде відповідати технічній [2].

Баланс часу зміни нараховує 11 складових. Ці складові враховують час на відповідні види робіт протягом зміни. Для аналізу часу зміни необхідно мати уявлення про 11 коефіцієнтів, які входять до складових часу зміни. Однак, для практичних розрахунків використовують залежність для визначення коефіцієнту використання часу зміни, за умови, що протягом зміни відсутні переїзди агрегату з ділянки на ділянку [2]:

$$\tau = \tau_{ц} \tau_{ЗМ} = \frac{1 - \tau_{пз} + \tau_{обс} + \tau_{воп}}{\frac{1}{\tau_{рух}} + K_{техн.} u_B W_{Г}}, \quad (4)$$

де $\tau_{ц}$ – коефіцієнт корисного використання часу циклу;

$\tau_{ЗМ}$ – коефіцієнт циклового часу зміни;

$\tau_{рух}$ – коефіцієнт корисного використання часу руху;

$\tau_{пз}$ – коефіцієнт позациклових витрат часу зміни на проведення регулярних підготовчо-заклучних робіт;

$\tau_{обс}$ – коефіцієнт позациклових витрат часу зміни на проведення організаційно-технічного обслуговування агрегату в заїгнці;

$\tau_{\text{воп}}$ – коефіцієнт позациклових витрат часу зміни на відпочинок й особисті потреби обслуговуючого агрегат персоналу;

$u_{\text{в}}$ – маса продукції з одиниці або на одиницю площі, що відповідно заповнює або спорожнює технологічну місткість, т/га;

$W_{\Gamma} = 0,1B_{\text{р}}v_{\text{р}}$ – продуктивність агрегату за годину чистої роботи, га/год.;

$K_{\text{техн.}}$ – технологічний параметр агрегату, що характеризує затрати часу (простої) на одиницю технологічної маси (навантажувальної, розвантажувальної, перероблювальної тощо), год/т.

$$K_{\text{техн.}} = \frac{t_{\text{техн.}}}{V\rho_{\text{в}}\psi}, \quad 5$$

де $t_{\text{техн.}}$ – тривалість технологічної зупинки (заповнення або спорожнення технологічної місткості), год.;

V – місткість бункера, насінневого ящика тощо, м³;

$\rho_{\text{в}}$ – об'ємна маса матеріалу, т/м³;

ψ – коефіцієнт максимального використання (заповнення, спорожнення) відповідних технологічних місткостей (кузовів, бункерів, резервуарів, ящиків, банок тощо).

Всі ці складові рівнянь показують наскільки складними та відповідальними є технологічні процеси підготовки та проведення посівних робіт агрегатами з будь-якою шириною захвату.

Сучасні технології обробітку та сівби польових культур передбачають багаторазові проходи (3–8 кратні) землеробської техніки по полях. Тому у землеробстві та рослинництві все більше використовуються технології енергозбереження та мінімізації впливу на ґрунт ходових систем машин за рахунок поєднання при одному проході агрегату операцій посіву, внесення мінеральних добрив, передпосівного та післяпосівного обробітку ґрунту. Як відомо, нормальна середньостатистична швидкість сівби нині по Україні становить близько 7...8 км/год. Однак деякі сівалки таких виробників, як Amazone чи John Deere можуть сіяти при 14 км/год і навіть швидше, не втрачаючи якості посіву. Це дозволяє скоротити терміни агротехнічних строків виконання польових робіт, зменшити втрати вологи шляхом скорочення між операційних проміжків часу, заощадити паливо-мастильні матеріали, тощо. Для їх реалізації застосовують ґрунтообробні посівні комплекси й агрегати.

Сівба зернових із внесенням стартової й основної доз мінеральних добрив забезпечує рослини поживними речовинами протягом усього періоду вегетації, дає змогу більш економно використовувати добрива.

Основними виробниками такої техніки є фірми «Horsch», «Amazone Werke», «LEMKEN» (Німеччина), «John Deere», «Amiti

technologi», «Great Plains» (США), «Gaspardo» (Італія), «Simba», «Overum» (Великобританія), ПАТ «Червона зірка», ПП «Українська аграрна техніка», ПАТ «Галещина, Машзавод», ПП ПКФ «Велес-Агро» (Україна), «Juko» (Фінляндія) та інші. Ця техніка демонструвалась на виставках Agritechnica (Ганновер, Німеччина), «Sima» (Париж, Франція), «Техагро» та ін. [3]

Фірмою HORSCH спеціально, для клієнтів зі Східної Європи та Азії, для великих площ, була сконструйована нова пневматична сівалка Sprinter 24 NT з шириною захвату 24 метра. До цього подібну техніку виготовляли лише кілька спеціалізованих компаній в Австралії, Канаді та США. Максимальна продуктивність досягається завдяки великій робочій ширині в комбінації з бункером для насіння ємністю 17000 л (50+50%).

Щоб заправити цей посівний агрегат необхідно, як мінімум, 13600 кг насіння та мінералки (6800 кг насіння та 6800 кг добрив). А це потребує часу та ресурсів.

Якщо подивитись на заправку такої кількості збіжжя, то вона може здійснюватися декількома способами. Перший – за допомогою стаціонарно розміщеного крана десь на краю поля, який піднімає «біг-бег» над бункером сівалки, розрізається цей мішок і його вміст висипається всередину. Другий – за допомогою телескопічного навантажувача, який самостійно під'їжджає до бункера сівалки з начепленим «біг-бегом», а далі процес проходить як і в першому випадку. Третій – за допомогою бункера-перевантажувача, який використовується в якості завантажувача сівалок насінням або добривами. Четвертий – за допомогою автомобіля-самоскида типу марки МАЗ або КАМАЗ, який обладнано спеціальним знімним ботом із завантажувальним шнеком. П'ятий – заправка здійснюється завантажувальним шнеком, який є в стандартній комплектації сівалки. Будь-який із цих способів потребує затрат дорогоцінного часу посівної компанії. Однак цей час компенсується за рахунок невеликої кількості заправок протягом доби.

Широкозахватний посівний агрегат потребує розворотів в кінці гону. Добре, якщо такий розворот можна здійснити за межами ділянки, що засівається. Але часто це не так. Тому необхідно виділяти частину поля на розвороти агрегату. Наприклад, пневматична сівалка-культиватор СІРІУС 10 виробництва заводу «ELVORTI» (Україна) має робочу ширину захвату 10 м. При цьому її довжина в робочому стані – 13 м 800 мм. СІРІУС 10 агрегується з тракторами К 744-02, К 744-03, «Беларус 3022-ДВ» або імпортними тракторами. Довжина К 744-02, К 744-03 складає 7 м 350 мм. Тобто, загальна довжина посівного агрегату складає 21 м 150 мм. Для розвороту такого агрегату необхідно, як мінімум, три проходи посівного агрегату – 30 м, а з обох

сторін поля – 60 м. Якщо довжина гону 300-350 метрів, то для проведення розворотів необхідно виділити п'яту частину або 20 % посівної ділянки. Значить, для засівання ділянок з короткими гонами такі агрегати малоефективні. Вони більше затопчуть краї поля, що обов'язково призведе до втрати майбутнього врожаю.

На збільшення або зменшення продуктивності широко захватного посівного агрегату впливає швидкість руху. При її підвищенні (решта умов однакові) коефіцієнт використання часу зміни τ буде зменшуватися. Це можна пояснити тільки тим, що на підвищеній швидкості збільшується кількість проходів агрегату, а отже, й розворотів в кінці гону. Збільшиться також і кількість технологічних зупинок агрегату, зважаючи на це час на розвороти та зупинки залишиться практично однаковим. Зменшуватися коефіцієнт τ буде й при коротких гонах (про це йшлося вище). У таких випадках потрібно більше звертати увагу на вибір напрямку руху агрегату та способу заправки сівалки насінням і добривами. Великого значення для підвищення продуктивності широкозахватних агрегатів має скорочення кількості та довжини холостих заїздів завдяки правильному вибору способу руху, ширини поворотних смуг і швидкості руху агрегату на розворотах. Відповідно, із збільшенням довжини гону продуктивність широкозахватних агрегатів збільшуватиметься.

У реальних умовах господарювання продуктивність потужних широкозахватних агрегатів буде значно залежати від кваліфікації та майстерності механізаторів та обслуговуючого персоналу.

Література

1. Коваленко М.В. Економічне обґрунтування ефективності використання комбінованих посівних агрегатів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава: ПДАА, 2011. – № 5. – С.72–79.
2. Машиновикористання в землеробстві / В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний, П.А. Джолос та ін.; За ред. В.Ю. Ільченка та Ю.П. Нагірного. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
3. Герук С.М., Петриченко Є.А. Тенденції розвитку конструкцій посівних агрегатів / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – К.: ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства», 2015. – с. 31-45.
4. Комбіновані ґрунтообробно-посівні машини // Науковий вісник Національного аграрного університету / Редкол.: Д.О. Мельничук та ін. – К., 2004. – Вип. 73. – 354 с.

ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

Андрійченко Н.Г., викладач,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ

Анотація: *Розглянуто суть професійної компетентності, цілі педагогів, формування ключових компетенцій.*

Ключові слова: *Освіта, знання, навички, професійна компетентність.*

Основна мета вищої освіти – навчити вчитися, навчати так, щоб випускники отримали роботу та вміли адаптуватися до нових умов. Цієї мети можливо досягнути за умови, що сам викладач буде вчитися.

Основу компетентності фахівця, на думку сучасних науковців О.О. Бодальова, В.І. Жукова, Л.Г. Лаптева, В.О. Сластьоніна та інших, становлять компетентність діяльності, спілкування та саморозвитку. Професійна компетентність – це професійна підготовка та здатність суб'єкта праці до виконання завдань та обов'язків діяльності, міра й основний критерій його відповідності вимогам професійної діяльності.

Професійна освіта – це сукупність знань й умінь, необхідних для ефективної професійної діяльності: уміння аналізувати, передбачати наслідки професійної діяльності, використовувати інформацію [1].

Ознаками готовності до професійної діяльності є:

- позитивне ставлення до обраної професії;
- наявність спеціальних знань, умінь, навичок;
- наявність здібності до професійної діяльності;
- сформованість професійно важливих якостей;
- готовність до постійного саморозвитку та самоосвіти .

Студентам, фахівцям потрібно мати бажання постійно поглиблювати свої знання, неупереджено ставитися до різних точок зору, бути мобільними та приймати раціональні рішення.

Завдання педагогічного колективу інституту – підготувати висококваліфікованих спеціалістів, основними рисами яких повинні бути високий професійний рівень знань, умінь та бажання брати на себе відповідальність під час прийняття рішень, здатність у рамках своєї посади стимулювати до праці, соціального розвитку колективу тощо.

Досвід свідчить, що лише за умов координації зусиль усього педагогічного колективу, зосередження його уваги на вирішенні конкретної педагогічної проблеми можна значно підвищити ефективність і результативність навчально-виховного процесу.

Однією з таких об'єднуючих сил у педагогічному колективі, яка допомагає переорієнтуватися на нові підходи в організації навчально-виховного процесу, є організація роботи над науково-методичною проблемою «Впровадження компетентнісного підходу у процесі професійної підготовки майбутнього спеціаліста».

З огляду на те, що проблема становлення професійно компетентного спеціаліста стосується, насамперед, самих викладачів, пріоритетними завданнями наших педагогів є:

- широке використання ефективних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій;
- зростання мотивації до самовдосконалення;
- підготовка конкурентно-спроможних випускників, адаптованих до життя в інформаційному суспільстві, яке швидко змінюється;
- забезпечення високого рівня знань, умінь, навичок й умов для подальшого професійного розвитку студентів;
- розвиток самостійного та критичного мислення.

Працюючи над реалізацією методичної проблеми, викладачі дбають про формування ключових компетенцій: ціннісно-сислової, загальнокультурної, навчально-пізнавальної, інформаційної, комунікативної, соціально-трудової, особистісного самовдосконалення.

Питання формування професійної компетентності майбутніх фахівців є надзвичайно актуальним, бо сучасний ринок праці потребує кваліфікованих конкурентоспроможних фахівців, здатних до сприйняття та використання на практиці нових наукових ідей, технічних інструментів і методів сучасного виробництва. Все це вимагає від вищого навчального закладу підготовки конкурентоспроможного молодого фахівця.

Сучасна економічна ситуація потребує наявності у спеціаліста не тільки глибоких професійних знань і навичок швидкого оволодіння новітніми технологіями, а й уміння прогнозувати й орієнтуватися в складних виробничих і суспільних ситуаціях, приймати відповідальні рішення.

Компетентнісний підхід в навчанні спрямовано на формування у випускника готовності ефективно організувати внутрішні та зовнішні ресурси для досягнення поставленої мети.

Підготовлені фахівці здатні після закінчення навчального закладу успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність. Фахівці володіють компетенціями у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією.

Сучасна професійна освіта повинна забезпечувати аграрний успіх країни та сталий розвиток сільського господарства. Ці завдання можливо реалізувати через таку підготовку майбутніх фахівців, яка відповідає запитам сучасного аграрного виробництва.

Сформувати конкурентоспроможного спеціаліста можна лише в умовах єдності навчання та виховання. Перед викладачами стоїть завдання – забезпечити студентів ґрунтовною базою знань, умінь і навичок, надихнути їх на роботу в постійному творчому пошуку та самовдосконалення.

Література

1. Гончарук П. А. Психологія навчання / П. А. Гончарук. – Київ, 1985.
2. Карпюк І. Ю. Вивчення проблеми формування професійної компетенції майбутніх спеціалістів у сучасній освіті / І. Ю. Карпюк // Вісник НТУУ "КПІ". – К., 2010. – № 1.

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ – ЯК ОСНОВА МАЙБУТНЬОГО УСПІШНОГО ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Базуріна О., студентка 2-го курсу 21ФБП групи
відділення економіки та інформаційних технологій,
Коренівська Л.В., викладач,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ

Анотація: Розглянуто основні інноваційні методи навчання, які активно використовуються викладачами під час освітнього процесу та забезпечують майбутніх фахівців необхідними навичками щодо їх майбутньої професійної діяльності економічного напрямку. Проаналізовано та наведено переваги участі як викладачів, так і студентів у державній програмі з основ підприємництва в рамках реалізації положень Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року.

Ключові слова: Інновації, бізнес-плани, стартапи, ментори, програма YEP!Starter, інтенсив.

Для нашого часу характерні кардинальні зміни в усіх сферах життя, а тому економіці України вкрай необхідні люди, які здатні працювати активно, креативно та з високою професійною майстерністю. Виходячи з економічних вимог сьогодення, основними завданнями навчального закладу є формування у своїх вихованців нового наукового економічного мислення, прагнення до всебічної самоосвіти, аналізу результатів власної праці та колективу, використання отриманих знань для формування середовища по забезпеченню оптимального працевлаштування за економічними спеціальностями [1].

Сучасні вимоги роботодавців до потенційних працівників із кожним днем зростають. Учорашній здобувач освіти повинен творчо використовувати здобуті знання під час виконання своїх обов'язків, бути комунікабельним, не боятися брати на себе відповідальність за прийняті рішення, самостійно розв'язувати будь-яку проблему, виявляти пріоритетні напрями роботи, покращувати позитивні сторони і наслідки та здійснювати заходи з ліквідації негативних, постійно підвищувати свій професійний рівень, уміти мислити та діяти на

перспективу, враховуючи всі нюанси змін у нормативно-правовому колі ринкової економіки.

До особливих вимог роботодавці відносять надійність, чесність, професійну етику, спроможність витримувати рутинність своїх обов'язків, гнучкість і мобільність майбутнього працівника.

Для задоволення потреб роботодавців навчальний заклад у своїй роботі інтенсивно використовує інноваційні методи навчання.

Перше місце займають заняття, які організуються на виробництві або з залученням до їх проведення провідних спеціалістів підприємств, організацій та установ (рис.1). Здобувачі освіти мають змогу ознайомитися з місцем роботи фахівця, його посадовими обов'язками, дізнатися про особливості роботи на певній посаді, поспілкуватися з ним, поставити запитання, взяти участь у вирішенні деяких виробничих завдань, ознайомитися з програмним забезпеченням, з яким в навчальному закладі студенти не мають змоги ознайомитися з об'єктивних причин.



Рис. 1 Взаємозв'язок між виробництвом і навчальним закладом
Джерело: сформовано авторами

Крім того, такі заняття дозволяють студенту вникнути в тонкощі майбутньої професії: особисто ознайомитися з особливостями та складнощами спеціальності, отримати контакти фахівців підприємства, домовитися про можливість проходження виробничої практики, отримання фінансової звітності й іншої документації для виконання курсових робіт, індивідуальні консультації та отримувати інформацію про вакантні місця.

Отже, заняття на виробництві та заняття з залученням фахівців формують у студентів активне ставлення до здобуття високого рівня професійних знань, усвідомлене отримання професійної підготовки, умінь та навичок для майбутньої практичної діяльності.

Друге місце в рейтингу інноваційних методів навчання займає інтенсивне залучення студентів до участі у складанні бізнес-планів та їх презентація на міському конкурсі бізнес-планів підприємницької діяльності серед молоді м. Глухова. Підготовка бізнес-плану надає можливість студенту систематизувати свої знання, усвідомити зв'язок між дисциплінами, систематизувати інформацію з різних дисциплін, а також в умовах реального дослідження чітко, грамотно, професійно сформулювати цілі, окреслити коло завдань і поетапно їх реалізовувати.

Презентація та захист своєї роботи дає можливість продемонструвати свої комунікативні навички: довести інноваційну привабливість проекту, вказати на його переваги та зацікавити потенційних інвесторів.

У Глухівському агротехнічному інституті імені С.А. Ковпака Сумського НАУ студенти беруть активну участь у розробці як внутрішніх, так і зовнішніх бізнес-планів. Результатом роботи з зовнішнього бізнес-планування став проект студента групи 21ФБП Олександра Базуріна на тему «Мовна школа» («Easy School»). На цей проект звернула особливу увагу голова конкурсної комісії Надія Вайло, керівник ТОВ «Велетень». Також на конкурс були представлені бізнес-проекти студенток групи 31Ф Юлії Самохи та Марії Поцелуєвої на теми: «Завод із переробки пластику», який спрямований на вирішення екологічних питань регіону та «Day and Night», який передбачає організацію вільного часу громадян.

Завдяки участі в таких конкурсах професійної спрямованості студенти мають змогу не тільки узагальнити та систематизувати свої знання при розробці бізнес-планів зі втілення своїх ідей у життя, а й отримують грошові заохочення та грамоти.

Питанням щодо забезпечення інноваційними методами навчання здобувачів освіти економічних спеціальностей опікуються не тільки викладачі навчального закладу, а й держава в рамках реалізації положень Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року [2].

Вона надає можливість представникам закладів вищої освіти взяти участь у тримісячній навчальній програмі з підприємництва YEP!Starter. Ця програма покликана допомогти студентам, аспірантам, викладачам і випускникам закладів вищої у створенні власних інноваційних проектів та стартапів.

Стартап (англ. startup), стартап-компанія – нещодавно створена компанія (можливо, ще не зареєстрована офіційно, але планує стати

офіційною), що буде свій бізнес на основі інновацій або інноваційних технологій, не вийшла на ринок або почала на нього виходити і володіє обмеженими ресурсами.

Програма YEP!Starter надає можливість за допомогою менторів із бізнесу створити власний стартап.

Ментор – це людина, наставник, що самостійно встановлює інтенсивність та напрямок навчання. Завдання ментора – допомагати тоді, коли просять про допомогу. Його обирають власноруч, щоб досягнути індивідуального зростання, тоді як наставника призначає організація, щоб допомогти досягнути цілі компанії.

Програма проходить за підтримки міністерства закордонних справ Естонії. Під час навчання слухачі цих курсів мають змогу отримати ґрунтовні знання під час зустрічей із реальними підприємцями, юристами, маркетологами, фінансистами та міжнародними експертами. Протягом осені студенти працюють над своїми стартапами в команді та згідно графіка відвідують інтенсиви для розвитку проекту в Києві або Харкові.

Інтенсив – це швидкий поглиблений курс вивчення основ підприємництва.

Навчання безкоштовне та проводиться українською та англійською мовами. По завершенню навчальної програми учасники презентують свої проекти інвесторам для отримання фінансової підтримки (рис. 2).

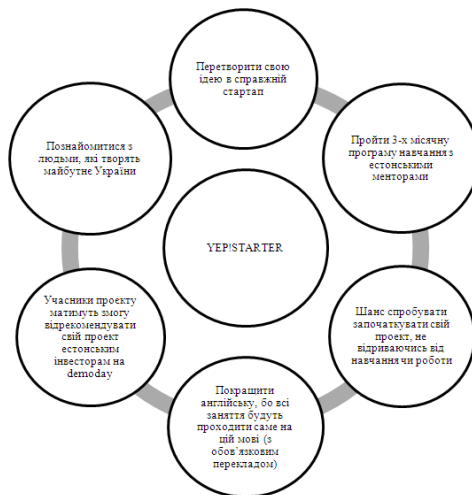


Рис. 2 Можливості учасників програми «YEP!STARTER»
Джерело: сформовано авторами

Розглянуті інноваційні напрямки підготовки здобувачів освіти дозволяють у реальних умовах застосувати отримані знання, усвідомлено обрати напрямок дослідження, визначитися з найбільш цікавими для себе питаннями та проблемами майбутньої професійної діяльності, що сприятиме підвищенню мотивації в процесі отримання теоретичних знань, і дозволить стати справжнім фахівцем.

Таким чином, використання інноваційних методів навчання дає можливість викладачам підвищити ефективність навчання, спонукати студентів до активної пізнавальної діяльності та, як результат, до участі в міжнародних і вітчизняних стартапах і бізнес-проектах. Студенти, у свою чергу, здобувають знання, які допомагають їм у професійному самовираженні, втіленні своїх мрій у життя та успішному працевлаштуванні.

Література

1. Шляхи розвитку інноваційного мислення майбутніх фахівців економістів // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://myuniversity.ru/Педагогика/Шляхи_розвитку_нноваційного_мислення_майбутніх_фахівців/3268_86544_сторінка2.html
2. Кабінет Міністрів України. РОЗПОРЯДЖЕННЯ від 10 липня 2019 р. № 526-р «Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року» // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://законодавство.com/download/rozporyadjennya-vid-lipnya-2019-526-pro-2019-73001.html>.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ AUTOCAD В БУДІВЕЛЬНОМУ ПРОЕКТУВАННІ

Бірюк В.А., викладач вищої категорії відділення будівництва

Бірюк О.М., викладач першої категорії

Глухівський агротехнічний інститут імені С.А. Ковпака

Сумського НАУ

Анотація: *Описано різноманітні варіанти оптимізації використання системи AutoCAD в будівельному проектуванні.*

Ключові слова: *AutoCAD, проектування, моделювання, твердотільне моделювання, полілінія.*

Однією з характерних особливостей будівельних креслень і моделей є велика кількість об'єктів. Самі об'єкти, з яких складається будівля, як правило не є геометрично складними. Кількість об'єктів впливає на об'єм файлу креслення та на необхідні для його обробки ресурси.

У будівельному проектуванні зазвичай використовуються технічні та програмні засоби середньої цінової категорії, тому проектувальник-користувач, м'яко кажучи, не відчуває надлишку ресурсів і можливостей. Це стосується й тих, хто використовує AutoCAD.

Обсяг файлу проекту та деякі інші особливості відчутно впливають на швидкість його обробки. Якщо працюючи з невеликими проектами – такими, як котедж або квартира, цього можна й не відчувати, то під час роботи з великими зниження продуктивності може виявитися значним. Для зменшення впливу цього фактору можуть бути запропоновані деякі рекомендації.

Величезне значення в забезпеченні продуктивності має методика, зокрема, правильний вибір примітивів для формування креслень і моделей.

При плоскому кресленні слід виключити з палітри засобів примітив – область [region], а послідовності відрізків [line] і дуг [arc] замінювати полілініями [polyline].

Дуже "важкий" примітив, область не дає в порівнянні з іншими типами об'єктів будь-яких переваг для 2D-креслення. Більш того – дуже незручно редагується: відносно до області непридатні багато

стандартні команди AutoCAD, призначені для зміни форми об'єктів. Для редагування областей використовуються функції, які звичайно використовуються в твердотільному моделюванні: булеві об'єднання [union], віднімання [subtract] та перетин [intersect]. Більш корисні області можуть виявитися при об'ємному моделюванні.

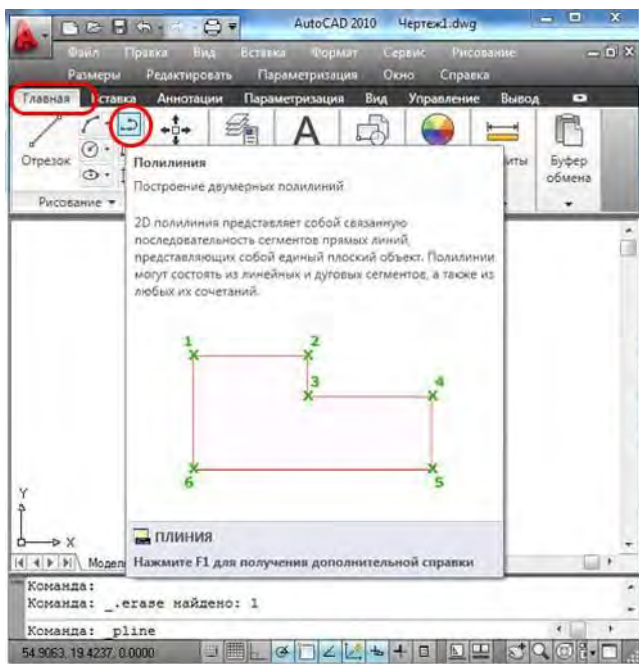


Рис 1. Полілінія

Преимущества полилинии перед наборами отрезков и дуг очевидны. Во-первых, полилинии обеспечивают большую компактность данных, чем идентичные по геометрии наборы простых примитивов, что способствует уменьшению размеров файлов. Во-вторых, созданные полилиниями объекты являются целостными, что обрабатываются и редактируются как единое целое, в то время как отрезки и дуги в наборе остаются разрозненными примитивами никак реально между собой не связанными.

Редактировать участки построений (логические объекты), которые не выбираются целиком, сложно – необходимо выбрать безликие примитивы в составе такого объекта. Для выбора полилинии достаточно выбрать лишь один из ее сегментов. Многоотрезочная полилиния обрабатывается функцией построения

еквідистантного контуру [подобу, offset] цілком, тоді як, бажаючи отримати той же результат, розрізнені прості примітиви редагованого набору доведеться обробляти поштучно, а потім сполучати окремі копії між собою. Аналогічно функції фаска [chamfer], спряження [fillet] можуть обробляти полілінію на всій її довжині, а розрізнені примітиви доведеться вибирати послідовно та попарно.

Відносно до поліліній застосовні такі дії, як призначення ширини, а також згладжування шляхом підміни ламаної плавною кривою.

У процесі формування складних кривих полілініям в більшості випадків слід віддавати перевагу перед сплайном [spline]. Контури, сформовані на основі прямих і дугових сегментів, піддаються точному опису за допомогою лінійних, кутових і радіальних розмірів. У той же час для фіксації в кресленнях форми сплайна контури стандартні інструменти в AutoCAD відсутні. Це не означає, що фіксація такої форми неможлива в принципі, але вона вимагає особливої винахідливості та терпіння. Крім того, не заважає замислитися й про тих, хто буде виносити це в натуру.

Для фіксації форми та виносу в натуру еліпсів [ellipse] зручніше застосовувати еліпсовидні овали-полілінії. Як і справжні еліпси, такі овали створюються командою Еліпс. Різниця визначається значенням системної змінної `rel-lipse`: для побудови овалів їй повинно бути присвоєно значення 1.

Те ж відноситься до класичних архітектурних форм – усі вони засновані на сполученнях відрізків і дуг, які відтворюються відповідними сегментами полілінії.

Полілінію завжди можна розчленувати на найпростіші примітиви – дуги та відрізки. У свою чергу на основі набору дуг і відрізків її можна зібрати. Така оборотність перетворень дуже зручна: інші типи примітивів не дозволяють працювати з ними настільки гнучко.

Найбільш зрозумілим способом зміни форми контурів є переміщення вершин за допомогою "ручок" [grips]. Полілінія при такому переміщенні забезпечує збереження цілісності контуру, яка не гарантована при роботі з ланцюжками простих примітивів.

В об'ємному моделюванні правильний вибір засобів ще більш важливий. Тут можна вибирати з трьох основних класів примітивів: екструдованих базових, мережкових [mesh] і твердотільних [3d solid].

Твердотільні об'єкти сприймають тільки ті з базових функцій редагування, які не призначені для зміни форми. Форма твердих тіл змінюється набором специфічних функцій, котрі працюють не

інтерактивно. Дія таких функцій зводиться до трьох булевих операцій, а також до повороту та переміщення окремих граней твердотільних об'єктів на задані кути та відстані. Недостатня гнучкість цього набору функцій великою мірою компенсується можливістю звичними базовими примітивами сформувати перетин майбутніх об'єктів зсуву й обертання, а також шлях зсуву складної форми.

Елементи архітектурного декору, є найбільш складними об'єктами проекту, як правило, зводяться до такого типу формам.

Інструменти для побудови універсальних мережевих об'єктів різноманітніші. На відміну від твердотільних об'єктів, мережі абсолютно рухливі, адже будь-яка вершина такого об'єкта може бути переміщена довільним чином без будь-яких обмежень. Саме остання обставина й робить роботу з редагування мереж вкрай важкою. Умови спостереження дозволяють сприймати тільки плоску проекцію об'єкта та його оточення; крім того, відсутні засоби контролю над переміщеннями робочої точки в напрямку паралельному осі погляду.

Імовірно, за наявності стереоскопічної візуалізації та відповідних інструментів контролю над просторовими маніпуляціями така свобода забезпечила б найбільшу свободу творчості, проте в межах наявних засобів інтерактивне переміщення вершин мережевих об'єктів не забезпечує передбачуваного результату. У більшості випадків мережевий об'єкт простіше видалити та створити заново, ніж редагувати.

Проте, оскільки мережі дозволяють задавати координатами положення будь-якого вузла, такі об'єкти можна використовувати для побудови як завгодно складних поверхонь на основі відцифрованих реальних об'єктів-прототипів. Відцифровка виконується 3D-дигітайзером, з огляду на це визначаються тривимірні координати точок поверхні фізичного об'єкта для побудови по ним триангуляційної мережі. Точність відтворення об'єкта визначається кількістю відцифрованих вузлів, але навіть при невеликому їх числі створення подібних моделей вручну є непомірно складною, якщо не сказати нездійсненним завданням. Для такого роду роботи застосовуються спеціалізовані програмні засоби, автоматично створюють по набору тривимірних точок мережу з оптимальною топологією.

Велика перевага мереж – їх скромні вимоги до системних ресурсів. У процесі використання навіть невеликого числа твердотільних об'єктів обсяг файлу й час виконання екранних операцій помітно зростають. Час регенерації файлів, що містять ідентичну геометрію, але реалізовану в одному випадку тілами, а в іншому мережами, може відрізнятись в десятки, а в особливих випадках і сотні

разів. Особливий внесок в ускладнення файлів вносять булеві операції. Зрозуміло, число вузлів в мережевих об'єктах теж впливає на обсяг файлів креслень і швидкість їх регенерації, однак не настільки критично.

Мережі програють твердим тілам в можливостях, пов'язаних з підризуванням й урізанням геометрії. Деякі спеціалізовані додатки дозволяють виконувати такі операції з мережевими об'єктами, проте AutoCAD сам таких коштів не надає. Відсутні також кошти для визначення точок або контурів перетину мережевих поверхонь між собою й іншими примітивами.

Можливості створення стандартних геометричних форм в обох випадках ідентичні, причому в обох випадках створювані об'єкти не є параметричними.

Об'єднати гнучкість твердотільного моделювання з низькою ресурсоемістю поверхневого моделювання на основі мереж дозволяє гібридна технологія. Як правило, архітектурні моделі створюються з безлічі об'єктів, багато з яких створюються один раз і залишаються незмінними при всіх маніпуляціях. Це, наприклад, балясини, колони, елементи декору, столярні вироби, елементи обладнання та меблі. Такі об'єкти зручніше не редагувати, а замінювати цілком. Саме вони найчастіше мають найбільш складну геометрію, а їх багаторазове повторення за невірної обраної технології здатне безнадійно погіршити модель.

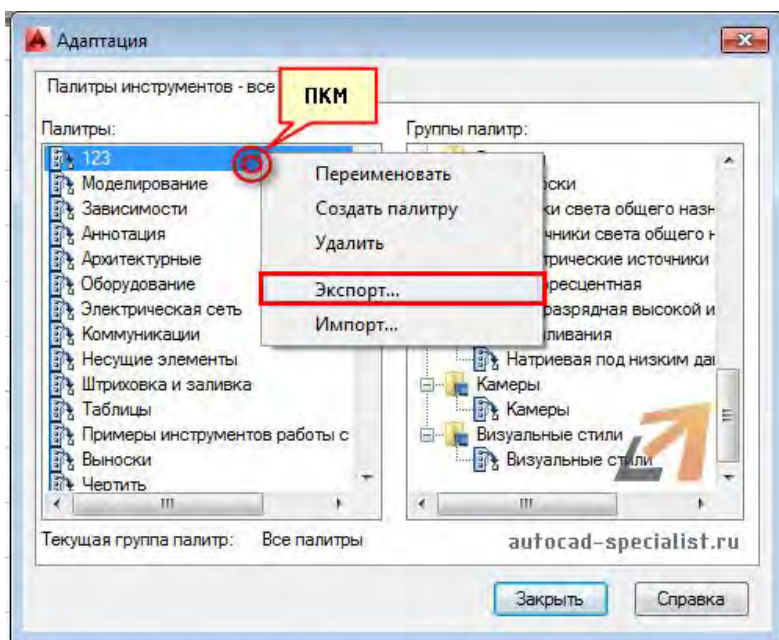
Є сенс використати такий спосіб. Із огляду на складності цих елементів для їх створення може знадобитися твердотільне моделювання, після чого тип такого об'єкта вже не має вирішального значення, та може бути без шкоди для подальшої роботи перетворений в мережу.

AutoCAD не передбачає спеціальної функції для перетворень такого роду, проте з цією метою можна успішно застосовувати функції експорту/імпорту – в такому випадку з використанням формату 3D Studio (*.3ds).

Для експорту об'єктів в файл формату *.3ds слід в меню Файл [File] вибрати пункт Експорт [Export]. У викликаному при зверненні до команди діалоговому вікні Експорт даних [Export Data] потрібно в списку Тип файлу [Save as type] встановити формат 3D Studio (*.3ds), налаштувати шлях до папки, в яку повинен бути поміщений експортований файл, призначити файлу унікальне для даної папки ім'я і натиснути кнопку Зберегти [Save].

Після виходу з діалогового вікна потрібно вибрати об'єкт або набір об'єктів і підтвердити вибір порожнім введенням. У виведеному

слідом за цим діалоговому вікні Параметри експорту файлу 3D Studio [3D Studio File Export Options] налаштовуються параметри експорту, розгляд яких виходить за рамки теми. У більшості випадків можна залишити пропоновані настройки без зміни та натиснути кнопку ОК.



*Рис. 2 Экспорт об'єктів в файл формату *.3ds*

Для імпорту об'єктів з файлів формату 3D Studio (*.3ds) потрібно в меню Вставка [Insert] вибрати пункт 3D Studio. У діалоговому вікні Імпорт файлу 3D Studio [3D Studio File Import], ідентичному розглянутому раніше вікна Експорт даних [Export Data], потрібно перейти в папку, яка містить потрібний файл, вибрати його в списку та натиснути кнопку Відкрити [Open]. У виведеному слідом за цим діалоговому вікні Параметри імпорту файлу 3D Studio [3D Studio File Import Options] налаштовуються параметри імпорту, розгляд яких виходить за рамки теми. У більшості випадків можна натиснути кнопку Додати всі [Add All], залишити пропоновані настройки без зміни та натиснути кнопку ОК.

Ці записи імпортуються ті ж координати, які мав експортований об'єкт. Тому, якщо імпортувати в той же файл, з якого зроблений

експорт, видаливши попередньо вихідний твердотільний об'єкт, на його місце буде вставлена точна копія, утворена багатогранною мережею [polyface mesh]

Якщо таке перетворення здійснюється з опціями за замовчуванням, можуть бути втрачені пошарова структура об'єктів і призначення екранних квітів, однак візуальні властивості матеріалів для тонування, якщо вони були присвоєні вихідному об'єкту, зберігаються.

Контрольоване редагування форми таких мережевих об'єктів практично неможливо в силу описаних раніше причин. Якщо є ймовірність, що буде потрібно зміна форми, вихідну твердотільну геометрію можна зберегти для наступних виправлень на вільному місці поточного файлу або, краще, в окремому файлі. З кожної модифікації такого об'єкта потрібно робити нову експортовану копію, а нею, в свою чергу, замінювати шляхом імпорту попередню видалену.

Для створення об'ємних будівельних моделей можуть також з успіхом застосовуватися базові примітиви, використововувані зазвичай для плоского контурного креслення. Для багатьох з них визначені дві об'єктні властивості, що дозволяють призначати їм тривимірність і параметрично змінювати їх стан в цій якості.

Властивість Висота [Thickness] дозволяє параметрично витягати плоский примітив в напрямку, перпендикулярному площині його побудови, надаючи йому додатковий вимір. "Безмірна" точка стає при цьому лінійним об'єктом, контури (відрізки [line], дуги [arc], всі види двовимірних поліліній [polyline] нульової довжини) – поверхнями, а області (фігури [solid], кола [circle], смуги [trace], всі види двовимірних поліліній з ненульовою шириною [polyline]) – призматичними або циліндричними тілами. Інша властивість – Рівень [elevation] – дозволяє параметрично змінювати вертикальну позицію деяких об'єктів, серед яких перераховані в попередньому абзаці, а також штрихування [hatch], еліпси [ellipse], примітиви-області [region], сплайни [spline], промені [ray] та прямі [xline], рядковий текст [dtext] і багаторядковий текст [mtext], блоки [block] та зовнішні посилання [xref].

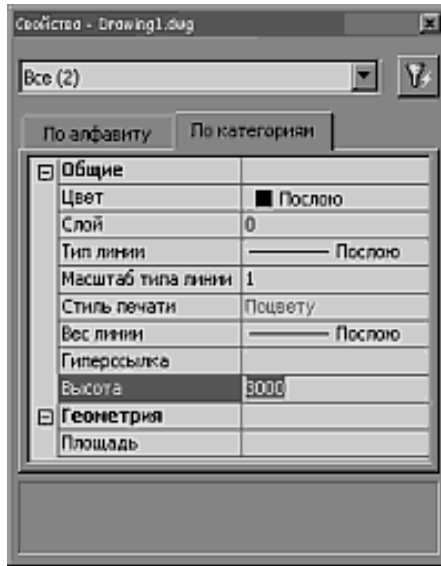


Рис. 3. Призначення висоти

Змінювати висоту та рівень примітивів можна командою `_change` з опцією `_Properties` й опціями, відповідними змінюваному параметру. Команда викликається в командному рядку. Крім того, висота обраних примітивів може змінюватися в немодальному діалоговому вікні Властивості [Properties], що викликається командою `_properties` в командному рядку або кнопкою Властивості [Properties] з панелі інструментів Стандартна [Standard].

Завдяки тому, що висотні характеристики таких об'єктів змінюються параметрично, можна повністю контролювати маніпуляції з тривимірними моделями при роботі з ними в проекції плану.

Серйозним обмеженням зазначеного методу є те, що витягнути вихідний плоский об'єкт можна тільки по прямій і тільки по нормалі до площини побудови, а результуючі псевдотривимірні об'єкти не можуть мати змінну висоту; всі їх сторони або розгортки сторін (для кривих) – тільки прямокутної форми (крім відрізків [line], при витягуванні яких допускається утворення також плоских поверхонь у формі прямокутного паралелепіпеда).

Незважаючи на перераховані обмеження, базові псевдотривимірні примітиви добре зарекомендували себе при роботі над будівельними моделями. Цьому сприяє те, що для будинків характерні

вертикальність, а також постійна висота та ширина ділянок стін, горизонтальність і сталість товщини ділянок перекриттів, прямокутність прорізів як мінімум в нижній частині, сталість товщини ділянок перекриттів, сталість перетинів протяжних об'єктів (наприклад, балок або кроків).

Зрозуміло, всі можливі випадки цим не вичерпуються. Зустрічаються стіни похилі, зі змінним поперечним, горизонтальним і вертикальним поздовжнім перетином. Прорізи можуть мати довільну форму, зустрічаються похилі перекриття та їх перепади в межах приміщення. Однак частка таких нестандартних об'єктів в загальному обсязі невелика, якщо тільки не розглядається випадок реставраційного проектування. Порівнявши зазначене, можна помітити, що тягнені псевдооб'ємні об'єкти цілком відповідають умовам вирішуваних завдань.

Доцільність їх застосування полягає в наступному: вони дуже економічні з точки зору використання системних ресурсів, що вигідно відрізняє їх від твердотільних об'єктів, а дії над ними, на відміну від об'єктів-мереж, абсолютно контрольовані. Будучи по ідеології плоскими контурними примітивами вони легко редагуються стандартними засобами контурного редагування. Форма підстав призматичних псевдотіл і псевдоповерхонь може легко змінюватися простим переміщенням вершин у площині побудови, при цьому обидві підстави змінюються синхронно.

Якщо основну частину побудов виконувати базовими примітивами, а твердотільне моделювання застосовувати лише в найнеобхідніших випадках, можна домогтися істотного виграшу в продуктивності.

Для полегшення робочих файлів як при плоскому кресленні, так і при об'ємному моделюванні в якості геометричних об'єктів й умовних позначень можуть застосовуватися точки. Крім стандартного уявлення плямами розміром в один піксель на екрані і діаметр пера при друку, точкам можна призначити геометричне уявлення з заданими розмірами.

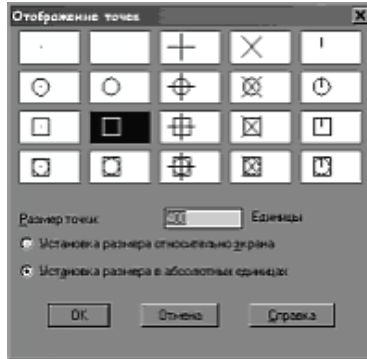


Рис. 4 Вибір зразку та налаштування розміру символу точки

Такі представлення точок називаються стилями. Палітра для їх вибору викликається пунктом Відображення точок [Point Style] в меню Формат [Format]. Для використання обраного зразка в якості геометричного об'єкта йому повинна бути присвоєна абсолютна величина в поточних одиницях довжини, тобто для будівельних об'єктів – в міліметрах. Для цього в викликаному командою діалоговому вікні Відображення точок [Point Style] слід встановити перемикач в положення Установка розміру в абсолютних одиницях [Set Size in Absolute Units], а в поле Розмір точки [Point Size] ввести необхідний розмір.

Точка є самим невибагливим до ресурсів примітивом. Використовуючи точки у великих масивах, наприклад, в якості колон каркасного будинку, можна отримати суттєвий вигравш у порівнянні з використанням у тих само випадках інших примітивів.

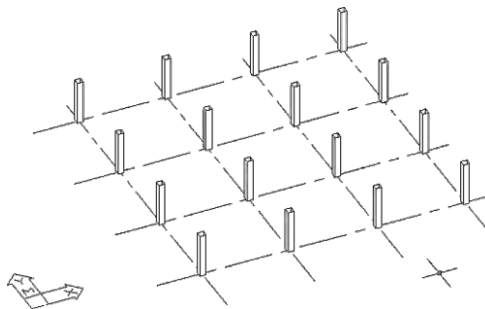


Рис. 5 Масив колон будівлі на основі примітивів точок

Застосування точок в такій якості пов'язано з істотним обмеженням. При призначенні стилю він привласнюється всім точкам – як створеним раніше, так і створюваним пізніше. Використовувати одночасно кілька зразків для різних точок не можна.

Тому описаний метод виявиться непридатним або обмежено придатним вже в тому випадку, коли в будівлі зустрічаються колони різних розмірів і форми.

Кожен з описаних методів має свої межі, і в інших умовах може виявитися нераціональним або навіть непридатним. Ефективна робота полягає в умілому поєднанні різних технік.

Література

1. Баженов В.А., Криксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Информатика. Інформаційні технології в будівництві. Системи автоматизованого проектування : підручник для студ. вищих навч. закл. – К. : Каравела, 2004. – 360 с.

2. Пелешко І. Д., Іванейко І. Д., Кінаш Р. І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Основи САПР на підприємствах будівельної індустрії». – Львів: Вид-во НУ «ЛП», 2004.

3. Системы автоматизированного проектирования. / В 9 кн. / Под ред. И. П. Маренкова. – М : Высшая школа, 1986.

ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ ГОТОВНОСТІ ДО САМОРОЗВИТКУ ТА САМОРЕАЛІЗАЦІЇ

Бондаренко М.І., к.п.н., доцент,
Глухівський національний педагогічний
університет

ім. О. Довженка,
Бондаренко С.В., к.п.н., викладач,
Глухівський агротехнічний інститут імені
С.А. Ковпака Сумського НАУ

Анотація: У тезах проаналізовано рушійні сили розвитку особистості, уточнено особливості «Я-концепції», розкрито шляхи формування у студентів готовності до саморозвитку та самореалізації.

Ключові слова: особистість, самопізнання, саморозвиток, самореалізація, рушійні сили розвитку особистості, педагогічні технології, прийоми самовиховання.

У сучасному глобалізованому світі формується нова модель освітнього простору, яка повинна забезпечити підготовку мобільних, креативних, успішних і самодостатніх людей третього тисячоліття. Стратегічним напрямом реалізації цієї моделі є розвиток і формування особистості, здатної до саморозвитку та самореалізації, відповідальної за свій життєвий шлях. Ще у ХХ столітті завдяки працям психологів (Ш. Бюлера, С. Рубінштейна, Б. Ананьєва, А. Адлера, К. Роджерса, Е. Берна та інших) виокремилася проблема життєвого шляху людини. Саме у студентському віці життєвий сценарій набуває більш визначеної структури, завдяки формуванню самосвідомості, світогляду, життєвого самовизначення, прагнення до самовиховання [1, с. 50].

Важливу роль у формуванні готовності студентів до саморозвитку та самореалізації відіграє усвідомлення себе як особистості, своїх рис та якостей, стосунків з іншими людьми, ролі та місця в суспільстві. Результатом самопізнання є створення «Я-концепції» особистості. (В. Джеймса). Вона розглядається як установка, що має три компоненти: когнітивний (уявлення про свої здібності, соціальну значущість тощо), емоційно-оцінний (самоповага, самокритичність та ін.), поведінковий (прагнення завоювати авторитет, підвищити свій статус або бути непомітним). У

повсякденній діяльності та взаємодії з людьми в особистості виникає безліч образів Я (Я-минуле, Я-реальне, Я-ідеальне й інші), кожен з яких домінує за певних обставин. Саме розбіжність між Я-реальним і Я-ідеальним є рушійним стимулом для роботи особистості над собою. Становлення «Я-концепції» відбувається поступово, в процесі нагромадження життєвого досвіду, розвиваючись вона впливає на самооцінку, самоповагу, саморозвиток і самореалізацію. [5, с. 55-56].

У науковій психолого-педагогічній літературі [2, с. 27] окреслено *рушійні сили*, що забезпечують розвиток особистості:

✓ суперечності між зовнішнім і внутрішнім (створення умов для діяльності та творчості);

✓ розходження між новими потребами та прагненням особистості (на місці старих суперечностей з'являються нові, які вимагають для свого розв'язання нових засобів, самовдосконалення);

✓ суперечність між безпосередніми, індивідуальними мотивами та віддаленими, опосередкованими (поява та розширення нових потреб, побудова перспективних ліній розвитку, рефлекс свободи);

✓ суперечність між очікуваним, майбутнім і наявним, реальним (створення ситуації успіху, що зміцнює віру в реальність досягнення поставленої мети);

✓ перехід від нижчих до вищих ступенів розвитку мислення (здатність абстрагувати та узагальнювати, критичний підхід, розвиток логічного мислення);

✓ суперечності між свідомим і несвідомим у поведінці та діяльності;

✓ суперечності пов'язані з протилежними емоціями (задоволення і незадоволення, радість і горе);

✓ суперечності, що пов'язані з розвитком довільної регуляції поведінки та діяльності (формування самостійності та волі).

На думку вітчизняного психолога Г. Костюка, ці суперечності, будучи в основному неусвідомленими, стають об'єктом самосвідомості, викликають в особистості невдоволення собою і переживаються як свідоме, активне прагнення до самовдосконалення [4, с. 47-51].

З огляду на вище зазначене можемо окреслити такі шляхи формування у студентів готовності до саморозвитку і самореалізації:

у *навчальній діяльності* – використання нових педагогічних технологій (проблемного, дослідницького, перспективно-випереджального навчання); інтерактивних методів навчання; створення ситуації успіху; метод проектів, навчальні дискусії, метод моделювання виробничих ситуацій, тощо [3, с. 5].

у виховній діяльності – використання прийомів самовиховання (самопереконання, самонавіювання, самоаналіз, самопідбадьорювання, самозаохочення, самопереключення, самоконтроль, самооцінка, самоосуд, самонаказ, самозаборона, самопримус) [5, с. 128-131].

у створенні комфортного психологічного середовища – проведення психологічних тестів (на визначення типу темпераменту, рис характеру, рівня самооцінки, пізнання самого себе, рівня товариськості, конфліктності та інші).

Особливого значення у саморозвитку особистості студента набувають новітні технології. Зокрема, технології проблемного навчання створюють умови для самостійного вибору проблемної ситуації та самореалізації; технології дослідницького навчання надають можливості для самоорганізації дослідницької діяльності та творчості; технології перспективно-випереджального навчання розкривають можливості кожного студента самостійно визначати шляхи, способи, засоби пошуку істини або результату; інформаційні технології привчають до роботи з різними джерелами інформації, формують готовність до самоосвіти; метод проектів надає можливість здобувати нові знання шляхом самоосвіти.

Отже, для успішного формування у студентів готовності до саморозвитку та самореалізації необхідно організувати освітній процес таким чином, щоб нові педагогічні технології забезпечували комфортне психологічне середовище та сприяли самовихованню особистості.

Література

1. Максименко С.Д., Соловієнко В.О. Загальна психологія: навч. посіб. – 2-е вид., стереотип / С.Д. Максименко, В.О. Соловієнко. – К.: МАУП, 2001. – 256 с.
2. Міщик Л.І. Загальна педагогіка. Навчально-методичний посібник для студентів заочної форми навчання / Л.І.Міщик. – Запоріжжя, «Просвіта», 2007. – 96 с.
3. Нельга Н.В. Технологія проектного навчання – шлях до розвитку творчої особистості / Н.В. Нельга // Географія. – 2015. – № 1-2 (269-270) – С. 5-10.
4. Пальчевський С.С. Педагогіка: навч. посіб. 2-е вид. / С.С. Пальчевський. – К.: Каравела, 2008. – 496 с.
5. Психологія і педагогіка: Конспект лекцій для студентів усіх факультетів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка. – Полтава: ПолтНТУ, 2006. – 127 с.

ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ-АГРАРІЇВ

Бондаренко С. В., к.п.н., викладач,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ

Анотація: У статті проаналізовано поняття «компетентність» і «ключові компетентності», розкрито сутність кожної з них, уточнено внутрішню структуру компетентностей, з'ясовано педагогічні аспекти компетентнісного підходу в підготовці майбутніх фахівців-аграріїв.

Ключові слова: компетентність, компетенція, ключова компетентність, ключова компетенція, види компетентностей, компетентнісний підхід, технології, методи.

У сучасних умовах модернізації змісту освіти, інтеграції України в європейський освітній простір усе більшої актуальності набуває питання формування ключових компетентностей у майбутніх фахівців аграрної галузі. Нова економічна модель нашої держави вимагає від студентів перш за все вміння навчатися впродовж життя, спілкуватися в багатокультурному середовищі, працювати в команді, критично мислити, ставити цілі та досягати їх, бути мобільними, креативними, готовими до реалій життя. Саме згуртована спільнота творчих молодих людей, активних і підприємливих, відповідальних громадян забезпечить потужну конкурентоздатну економіку України.

Відповідно до Закону України «Про освіту» від 28.09.2017 р. однією із нових цілей освіти названо формування цінностей і необхідних для успішної самореалізації компетентностей, зокрема ключових. У новому Законі вперше подано перелік ключових компетентностей, до яких належать: вільне володіння державною мовою; здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами; математична компетентність; компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій; інноваційність; екологічна компетентність; інформаційно-комунікаційна компетентність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності, пов'язані з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробуту та здорового способу життя, з усвідомленням рівних прав і можливостей;

культурна компетентність; підприємливість та фінансова грамотність [6,14,15].

Компетентнісний підхід в освіті є актуальною потребою часу. Відповідно до Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти компетентність є набутою у процесі навчання здатністю, що складається зі знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, які можуть цілісно реалізуватися на практиці [6,10,11].

Відтак, процес підготовки майбутніх фахівців-аграріїв неможливий без формування життєвих (ключових) компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в житті, навчанні та праці.

Основні методологічні засади компетентнісного підходу до підготовки фахівців представлено в працях провідних учених: Н. Авдєєвої, М. Артемової, І. Беха, В. Бєдь, Н. Бібик, О. Бондаревської, Н. Брюханової, Л. Гуцан, Н. Грохольської, І. Єрмакова, І. Зимньої, В. Кременя, О. Коваленко, О. Локшиної, Н. Ничкало, О. Овчарук, О. Пометун, О. Савченко, В. Серікова, Л. Сохань, О. Сухомлинської, Л. Тархан, Г. Терещука, Л. Хоружої, А. Хуторського, Т. Щербань та інші.

В останні роки значно активізувалися дослідження компетентності в підготовці майбутніх фахівців аграрної галузі (Л. Атаманчук, В. Білаш, Л. Білан, Н. Готра, Л. Вікторова, Ю. Губа, Н. Іваненко, Т. Костенко, С. Кузнецова, Т. Купчишина, О.Лазарєв, О. Маляр, Т. Матвійчук, В. Мирзя, Л. Навозняк, Л. Павлюк, П. Пахотіна, А. Рошак, І. Сагайдак, М. Сорока, М. Шубенко, В. Яночко).

Окремі питання методики формування географічної компетентності розглянуто у працях А. Андрощук, О. Борисенко, Т. Гільберта, Т. Євтушевської, С. Науменко, О. Приймак, Н. Цимбалюк та інших.

Проблему вдосконалення методики формування екологічної компетентності досліджували в своїх працях О. Колонькова, Н. Куриленко, М. Мусієнко, О. Пруцакова, Н. Пустовіт, Л. Руденко, Г. Савлук, М. Садовий, В. Серебряков, Л. Титаренко, В. Шарко, С. Шмалей та інші.

Метою статті є аналіз понять «компетентність» і «ключові компетентності», розкриття сутності кожної з них, уточнення внутрішньої структури компетентностей, з'ясування педагогічних аспектів компетентнісного підходу в підготовці майбутніх фахівців-аграріїв.

Відповідно до статті 1 Закону України «Про освіту» *компетентність* визначена як динамічна комбінація знань, способів

мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь та інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність [6, с.2].

У перекладі з латинської мови *competentia* означає коло питань, у яких людина добре обізнана, має знання та досвід. Компетентна людина в певній сфері, яка має відповідні знання та здібності, що дають можливість їй обґрунтовано висловлюватися про цю сферу та ефективно діяти в ній [2, с.3].

О. Пометун зазначає, що діяльність людини, зокрема на засвоєння будь-яких знань, умінь і навичок, передбачає конкретні дії, операції, які виконує людина. Саме виконуючи ці дії, розмірковуючи над їх виконанням, усвідомлюючи потребу в них, оцінюючи їхню важливість для себе і для суспільства, людина розвиває компетентність у тій чи іншій життєвій сфері [10]. Якщо сфера життя, у якій людина почуває себе здатною ефективно функціонувати (тобто компетентною), є достатньо широкою, то мова йде про так звані *ключові* або *життєві компетентності*. Якщо компетентність поширюється на вужчу сферу (у межах певної науки), то мова йде про предметну або галузеву компетентність [14, с. 4].

Для більш чіткого розуміння компетентнісного підходу в освіті з'ясуємо сутність понять «*ключова компетентність*» і «*ключова компетенція*». Оскільки *компетентність* – це набута у процесі навчання інтегрована здатність студента, що складається зі знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, які можуть цілісно реалізовуватися на практиці, то «*ключова компетентність*» – спеціально структурований комплекс характеристик (якостей особистості), що дає можливість їй ефективно діяти в різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітніх стандартів. *Компетенція* – це суспільно визнаний рівень знань, умінь, навичок, ставлень у певній сфері діяльності людини; коло питань у яких людина добре поінформована, володіє знаннями та досвідом. «*Ключова компетенція*» – певний рівень знань, умінь, навичок, ставлень, які можна застосувати у сфері діяльності людини [2, с. 13-14].

А. Хуторський визначає структуру компетентностей у загальній ієрархії: ключові, загальнопредметні, предметні. На його думку «слід мати на увазі, що кожна ключова компетентність повинна бути «спроєктованою» на загальногалузеві компетентності, які мають бути «спроєктованими» на предметні компетентності (під терміном «спроєктувати розуміють таке визначення компетентностей нижчого

рівня, щоб вони в сукупності забезпечували компетентності вищих рівнів»» [13].

Розрізняють такі види компетентностей (за О. Крисан): *надпредметні компетентності або ключові*, вони є синтетичними і поєднують певний комплекс знань, умінь та ставлень, яких набувають упродовж засвоєння всього змісту освіти; *загальнопредметні компетентності* – їх набувають упродовж вивчення того чи іншого предмета/освітньої галузі, визначається для кожного предмета і розвиваються протягом усього терміну його вивчення; *спеціально-предметні компетентності* – ті, що їх набувають під час вивчення певного предмета протягом конкретного навчального року або ступеня навчання [14, с. 2].

У контексті дослідження слід зазначити, що важливим є визначення та добір ключових компетентностей за Європейськими рамковими рекомендаціями [посилання на документ <http://te.zavantag.com/docs/2546/index-102800.html>]:

- 1) Спілкування рідною мовою;
- 2) Спілкування іноземними мовами;
- 3) Математична компетентність на основі компетентності у природничих і точних науках;
- 4) Цифрова компетентність;
- 5) Навчання вчитись;
- 6) Соціальна і громадянська компетентність;
- 7) Почуття ініціативності та взаємодії;
- 8) Культурна впевненість і самовираження.

Наша держава, враховуючи тенденції європейської освіти, також посилила роль компетентностей. Про це свідчить документ «Нова школа. Простір освітніх можливостей» [<http://goo.gl/bJXdRs>] в якому зазначені та розкриті ключові компетентності:

1) *Спілкування державною (і рідною, у разі відмінності) мовою*. Це вміння усно й письмово висловлювати та тлумачити поняття, думки, почуття, факти та погляди (через слухання, говоріння, читання, письмо, застосування мультимедійних засобів). Здатність реагувати мовними засобами на повний спектр соціальних і культурних явищ.

2) *Спілкування іноземними мовами*. Уміння належно розуміти висловлене іноземною мовою, усно й письмово висловлювати і тлумачити поняття, думки, почуття, факти та погляди (через слухання, говоріння, читання і письмо) у широкому діапазоні контекстів. Уміння посередницької діяльності та міжкультурного спілкування.

3) *Математична грамотність.* Уміння застосовувати математичні (числові та геометричні) методи для розв'язання прикладних завдань у різних сферах діяльності. Здатність до розуміння і використання простих математичних моделей. Уміння будувати такі моделі для розв'язання проблем.

4) *Компетентності в природничих науках і технологіях.* Наукове розуміння природи та сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати.

5) *Інформаційно-цифрова компетентність* передбачає впевнене й критичне застосування ІКТ для створення, пошуку, оброблення, обміну інформацією на роботі, у публічному просторі та приватному спілкуванні. Інформаційна й медіаграмотність, основи програмування, алгоритмічне мислення, роботи з базами даних, навички безпеки в інтернеті та кібербезпеці. Розуміння етики роботи з інформацією.

6) *Уміння навчатися впродовж життя.* Здатність до пошуку та засвоєння нових знань, набуття нових вмій і навичок, організації навчального процесу (власного і колективного), зокрема через ефективне управління ресурсами та інформаційними потоками, уміння визначати навчальні цілі та способи їхнього досягнення, вибудовувати свою навчальну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя.

7) *Соціальні та громадянські компетентності.* Усі форми поведінки, які потрібні для ефективної та конструктивної участі в громадському житті, на роботі. Уміння працювати з іншими на результат, попереджувати та розв'язувати конфлікти, досягати компромісів.

8) *Підприємливість.* Уміння генерувати нові ідеї й ініціативи та втілювати їх у життя з метою підвищення як власного соціального статусу та добробуту, так і розвитку суспільства і держави. Здатність до підприємницького ризику.

9) *Загальнокультурна грамотність.* Здатність розуміти твори мистецтва, формувати власні мистецькі смаки, самостійно виражати ідеї, досвід і почуття за допомогою мистецтва. Ця компетентність передбачає розуміння власної національної ідентичності як підґрунтя відкритого ставлення та поваги до розмаїття культурного вираження інших.

10) *Екологічна грамотність і здорове життя.* Уміння розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках сталого

розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя.

На нашу думку, усі перераховані компетентності однаково важливі й тісно взаємопов'язані. Водночас ключові компетентності не є простим набором відповідних галузевих і предметних компетентностей. Вони інтегрують галузеві компетентності у складну структуру компоненту, у якій елементи пов'язані між собою різноманітними зв'язками та відношеннями.

Проаналізувавши подані характеристики вказаних компетентностей, можемо узагальнити, що всі вони сприяють виробленню таких вмінь: висловлювати власну думку; здатність логічно обґрунтовувати свою позицію; критично мислити; ініціативність; творчість; уміння вирішувати проблеми, оцінювати ризики та приймати рішення; здатність до співпраці в команді; уміння конструктивно керувати емоціями, застосовувати емоційний інтелект.

Слід зазначити, що перелік ключових компетентностей – це, насамперед, замовлення суспільства на підготовку його громадян, яке визначено узгодженою позицією соціуму в певній країні чи регіоні.

Процес набуття цих компетентностей студентами можливий через особисту активну та продуктивну діяльність як навчальну, так і творчу, набуття власного досвіду через пізнання соціального, його критичне осмислення, тобто через неповторне особисте буття [2, с.4]. Оскільки сьогодення вимагає від майбутніх фахівців-аграріїв високої фахової майстерності, належної мовної підготовки, знання культури інших країн для організації співпраці із закордонними фахівцями, уміння приймати рішення в нетипових ситуаціях, швидко пристосовуватися до нового середовища [19,21,22].

Слід звернути увагу на те, що міжнародна комісія Ради Європи розглядає поняття компетентності як загальні базові уміння. На думку європейських науковців «компетентність» є здатністю успішно задовольняти індивідуальні та соціальні потреби, а їхня внутрішня структура розкриває взаємозалежність між ними. Компетентність забезпечується поєднанням усіх структурних компонентів (знань, діяльності, особистісних якостей) у цілісний комплекс [7,11,16].

Науковці вивели своєрідну формулу компетентності, яка являє собою поєднання трьох компонентів: мобільність знань, гнучкість методу та критичність мислення [2, с.6]. Основними складовими компетентності є:

- Знання, але не просто інформація, а різноманітна, швидко змінювана, динамічна, яку треба швидко знайти та перевести у досвід власної діяльності.

- Уміння використовувати знання в конкретній ситуації: розуміння, у який спосіб можна здобути це знання, для якого знання який метод потрібний.

- Адекватне оцінювання себе, світу, свого місця у світі, конкретного знання, а також методу його здобування чи використання.

Отже, без знань немає компетенції, але не кожне знання і не в будь-якій ситуації проявляє себе як компетенція.

Більшість науковців і практиків зазначають, що формування компетентної особистості, здатної до саморозвитку, самовдосконалення найбільш повно реалізується у процесі розвитку творчої діяльності здобувача освіти. Педагогічний досвід останніх років переконує, що реалізацію компетентностей здійснюють у процесі творчої діяльності, співпраці, співтворчості, що приносить успіх.

Забезпечення компетентісно-орієнтованого процесу навчання реалізується через використання ефективних форм організації навчальної діяльності: групових, індивідуальних, змінних навчальних груп, клубних, широке використання форм творчої організації праці, ситуації взаємного навчання, створення ситуації для застосування здобутих знань, обмін думками, інтерактивних форм.

Підтримують формування ключових компетентностей базові технології та методи. Зокрема, когнітивно-орієнтовані технології ґрунтуються на таких методах: діалогічні й проблемні методи, семінари-дискусії, семінари-диспути, тренінг рефлексії, когнітивне інструктування, інструментально-логічний тренінг. Діяльнісно-орієнтовані технології передбачають використання таких методів: метод проєктів, імітаційно-ігрове моделювання технологічних процесів, контекстне навчання, організаційно-діяльнісні ігри, дидактичні завдання, демонструвальний і фронтальний експеримент, практикум, спостереження, дослідницька робота. На особистісно-орієнтовані технології спрямовані такі методи: інтерактивні та імітаційні ігри, тренінги розвитку, розвивальна психодіагностика [2, с. 10; 17, с. 5].

Серед різноманітних засобів навчання особливу увагу необхідно приділяти роботі з алгоритмами, схемами-моделями різної модифікації [2, с.6].

Компетентісно-орієнтоване навчання є перспективним тому, що за такого підходу навчальна діяльність набуває дослідницького та практико-орієнтованого характеру, сама стає предметом засвоєння.

Педагогічна практика свідчить, що ключові компетентності формуються лише у процесі здобуття досвіду власної діяльності, тому сучасне освітнє середовище повинно бути вибудоване таким чином, щоб здобувач освіти опинявся в ситуаціях, які сприяють його становленню. Отже, сучасна аграрна освіта повинна бути зорієнтована на проектування навчально-практичних ситуацій, у яких діятиме майбутній фахівець.

Висновки. На основі вищевикладеного узагальнимо, що *компетентність* – це не специфічні предметні вміння та навички, а конкретні життєві операції, необхідні людині будь-якого віку, професії, сімейного стану, тобто будь-якій людині взагалі. У сучасному стрімкому світі немає часу спочатку на навчання, а потім на підготовку до життя.

Отже, формування ключових компетентностей у майбутніх фахівців-аграріїв реалізується через використання ефективних форм організації навчальної діяльності (групових, індивідуальних, змінний склад навчальних груп, клубних); широке використання форм творчої організації праці, ситуації взаємного навчання, створення ситуації успіху, інтерактивних форм тощо. Сприяють успішному формуванню ключових компетентностей базові технології (когнітивно-орієнтовані, діяльнісно-орієнтовані та особистісно-орієнтовані технології) та методи (проблемні, ігрові, проектні, імітаційні, дослідницькі та інші).

Усе це дає можливість студентській молоді замислитися над цінностями життя, відчутти потребу в необхідності бути екологічно свідомим, культурним, відповідальним громадянином суспільства.

Перспективи подальших пошуків у зазначеному напрямку пов'язані з розробкою та вдосконаленням методики формування ключових компетентностей студентів, визначення рівнів їх сформованості та критеріїв оцінювання.

Література

1. Енциклопедія освіти / АПН України : [голов. ред. В.Г. Кремень]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
2. Євтушевська Т.С. Компетентнісний підхід під час викладання географії / Т.С. Євтушевська // Географія. – 2016. – № 1-2 (293-294) – С. 2-16.
3. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / за заг. ред. О.В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112 с. – (Б-ка з освітньої політики).

4. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / За заг. ред. О.В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112 с.
5. Локшина О. Розвиток компетентнісного підходу в освіті Європейського Союзу / О. Локшина // Шлях освіти. – 2007. – № 1. – С. 16-21.
6. Машика В.Т. Основні новели Закону України «Про освіту» / В.Т. Машика // Географія. – 2018. – № 3-4 (343-344) – С. 2-12.
7. Овчарук О.В. Розвиток компетентнісного підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти / О.В. Овчарук // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112 с.
8. Онопрієнко О. Концептуальні засади компетентнісного підходу в сучасній освіті / О. Онопрієнко // Шлях освіти. – 2007. – № 4. – С. 32-37.
9. Пометун О.І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті / О.І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112 с.
10. Пометун О.І. Запровадження компетентнісного підходу – перспективний напрям розвитку сучасної освіти / О.І. Пометун // Вісник. – 2004. – № 22.
11. Пометун О.І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн / О.І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. – К.: «К.І.С.», 2004. – С. 15 – 25.
12. Родигіна І.В. Компетентнісно-орієнтований підхід до навчання / І.В. Родигіна – Х.: Основа, 2005. – 96 с.
13. Савченко О.Я. Системний підхід до модернізації змісту загальної середньої освіти / О.Я. Савченко // Рідна школа. – 2010. – №1-2. – С.3-7.
14. Садкіна В.І. Компетентності – обговорюємо, тлумачимо, звикаємо до нових підходів / В.І.Садкіна // Географія. – 2016. – № 19-20 (311-312) – С. 2–5.
15. Третьякова Н.В. Про компетентнісний підхід в освіті / Н.В. Третьякова // Географія. – 2016. – № 21-22 (313-314) – С. 2-5.
16. Трубочева С.Е. Умови реалізації компетентнісного підходу в навчальному процесі // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / під заг. ред. О.В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – С. 53–58.

17. Фасоля А.М. Компетентнісно зорієнтовані завдання: проблеми термінології, типології, створення / А.М.Фасоля // Географія. – 2014. – № 23-24 (267-268) – С. 3–9.

18. Хуторский А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – №2. – С.58–64.

19. Яночко В.В. Роль компетентнісного підходу та шляхи формування компетентності в системі підготовки молодших спеціалістів / В.В.Яночко // Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції «Впровадження компетентнісного підходу у процесі підготовки майбутніх фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» // Зб. наук. пр. – Ірпінь, 2018. – С. 43-48.

20. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] // (затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392). – Режим доступу: www.mon.gov.ua.

21. Артемова М.Г., Бедь В.В. Компетентнісний підхід в системі вищої освіти як пріоритет її модернізації у вищому навчальному закладі [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Карпатського університету імені Августина Волошина. – Режим доступу: http://www.kau.com.ua/2010_02_18_15_31_00/35_2010_02_19_10_58_12/61_2010_04_30_17_32_49

22. Лазарев О.В. До питання застосування компетентнісного підходу у підготовці фахівця-аграрія [Електронний ресурс] / Режим доступу: gvpdpu_2013_28_1_34

ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ

Гончарова Н.І., викладач іноземної мови,
спеціаліст другої категорії,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ

Анотація: Розглядаються особливості викладання англійської мови за професійним спрямуванням на сучасному етапі. Наближення якості освіти до європейських стандартів з використанням сучасних методів.

Ключові слова: Англійська мова за професійним спрямуванням, мотивація, фахова лексика, комунікативний підхід, інтерактивне навчання.

Євроінтеграція, орієнтація держави на міжнародне співробітництво та розвиток міжнародних ділових контактів вимагає від сучасного студента володіння англійською мовою як засобом міжкультурного спілкування. Все більшої актуальності набуває питання необхідності не лише вивчення мови з метою формування мовленнєвої компетенції, а й створення нових програм опрацювання лексики за фахом. Так, проблеми викладання англійської мови за професійним спрямуванням висвітлені в публікаціях авторів: О.Г. Поляков, Н.Д. Гальскова, А. Waters, Т. Hutchinson, О.П. Биконя, В.Д. Борщовецька, А.И. Гордєєва, Т.М. Корж, Г.А. Гринюк, Т.М. Каменева, Л.Я. Личко, Ю.В. Манько, І.М. Мельник, Н.М. Одегова, О.П. Петрашук, О.М. Середа, В.Ю. Соколов та інші. Наразі курс «Іноземна мова за професійним спрямуванням» є одним із найпотужніших та найважливіших. Однак існують певні особливості, які обов'язково потрібно враховувати у процесі складання навчальних програм, методичних матеріалів та плануванні, організації та проведенні практичних занять.

По-перше, мотивація є одним із найважливіших елементів удосконалення професійного навчання англійської мови, адже студент повинен розуміти, для чого він вивчає мову та як він може використати здобуті знання у майбутньому. Тобто, кінцева мета навчання повинна відповідати окресленим уявленням про його

майбутню професійну діяльність, стимулювати потребу студента у вивченні англійської мови як запоруки стати освіченою, культурною, професійною, конкурентоспроможною та успішною людиною [2].

По-друге, сьогодні все більшого поширення набув комунікативний підхід до вивчення іноземних мов, який спрямований на формування умінь і навичок спілкування в тій чи іншій формі (читання, письмо, говоріння, сприйняття мови на слух) і допомагає зняти природну скутість під час спілкування з іншомовним співрозмовником [4]. За його умов лексична та граматична правильність висловлювання другорядні відносно його мети – комунікації; головний критерій її досягнення – успішна передача або сприйняття потрібного повідомлення. Варто звернути увагу студентів на штампи, кліше, стандартні формули та вирази, які використовуються мовцями в діловому спілкуванні та вважають стійким «готовим до вживання» матеріалом, що може допомогти краще висловлювати свої думки.

У процесі вивчення англійської мови студентам доводиться виконувати різноманітні види завдань, а саме: зрозуміти зміст, отримати необхідну інформацію, перекласти або реферувати необхідний матеріал, скласти діалог, висловитись із теми, дати розгорнуту відповідь на питання. Майбутні фахівці повинні володіти навичками як усного, так і письмового перекладу з англійської мови на рідну та навпаки; знати особливості культури країн, мова яких вивчається; використовувати словники та довідковий матеріал під час перекладу; вміти стисло та точно висловлювати думки рідною та англійською мовами.

По-третє, крім загальнонавчаної міжстильової лексики, вивчають лексику, яка є властивою для певної професійної групи, тобто ту лексику, яка використовується в професійній сфері. Для успішного представлення фахової лексики необхідно чітко визначити кількість лексичних одиниць, склавши словник-мінімум, який слугуватиме стандартом. Виходячи з міркування Ю.О. Жлуктенка, можна навчити студентів фахової лексики лише в межах певної відібраної тематики, яка стоятиме найближче до основних питань профілюючої дисципліни [1]. Тексти за фахом є джерелом словникового запасу студентів, прикладом вживання фахової лексики в контексті, що допомагає конкретизувати значення слів, пояснити й уточнити випадки їх вживання відповідно до ustalених мовних норм і стандартів [3]. Для оптимізації сприйняття та засвоєння, матеріал має бути представлено за допомогою різних засобів презентації, тому наявність у текстах таблиць, схем, графіків та інших паратекстуальних

засобів сприяють кращому розумінню студентами термінологічних одиниць і вираженою з їхньою допомогою фаховою інформацією [1].

По-четверте, сьогодні все більшого поширення набувають інтерактивні методи навчання, які дають можливість поєднувати індивідуальні, парні та групові види роботи, значно підвищують рівень володіння мовним матеріалом і внутрішню мотивацію студентів. Суть інтерактивного навчання в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії викладача та всіх студентів. Інтерактивне навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, вирішення певних проблем на основі аналізу обставин і відповідної ситуації [5]. В інтерактивних технологіях змінюється схема комунікації в навчальному процесі: важливим стає міжособистісний взаємний мовленнєвий контакт між мовцями. Студент є суб'єктом навчально-виховного процесу. Роль викладача змінюється: він стає спостерігачем, виявляє труднощі, які виникають у студентів, реалізовує індивідуальний і диференційований підходи до їх навчання.

Особливістю навчання англійської мови за професійним спрямуванням є максимальне врахування специфіки професійної сфери. Тому потрібно наблизити зміст і методи навчання до практичних потреб студентів, з обов'язковим урахуванням їхніх інтересів і необхідної мотивації. Варто підбирати навчальний матеріал, що відображає сучасні та професійні проблеми працівників аграрної сфери та шляхи їх практичного вирішення. Доцільно використовувати інтерактивні методи навчання, які дозволяють наблизити навчання до реальних умов і сприяють всебічному розвитку студентів.

Таким чином, незважаючи на актуальність курсу «Іноземна мова за професійним спрямуванням», існує безліч питань, які потрібно вирішувати з урахуванням вимог сучасного наукового світу й особливостей індивідуальних потреб студентів. Оптимізація навчального процесу в існуючих умовах є запорукою успіху в процесі формування мовленнєвої компетенції студентів у різних сферах та їх високої професійності в майбутньому.

Численні особливості викладання англійської мови за професійним спрямуванням потребують свого подальшого дослідження з метою пошуку методів і засобів навчання, які дозволять підвищити рівень мовної підготовки майбутніх аграріїв, що є однією з умов вдалого працевлаштування.

Література

1. Жлуктенко Ю. О. Методика викладання іноземних мов у вищій школі / Ю. О. Жлуктенко. – К.: Вища школа, 1971. – 31 с.
2. Лебедева М. О. Особливості викладання англійської мови професійного спрямування студентам юридичного факультету // М. О. Лебедева // Матеріали конференції Сучасні методи викладання англійської мови професійного спрямування у вищій школі. – К. 2013, НТУУ «ЖПІ». – С. 204–213.
3. Полегонько Т. Г. Особливості організації викладання англійської мови за професійним спрямуванням [Електронний ресурс] / Т. Г. Полегонько. – Режим доступу: http://www.dgerela.at.ua/publ/metodichka/osoblivosti_organizaciji_vikladannja_anglijskoji_movi_za_profesijnim_sprjamuvannjam/2-1-0-90
4. Артемьева О.А. Методология организации профессиональной подготовки специалиста на основе межкультурной коммуникации / О. А. Артемьева, М. Н. Макеева, Р. П. Мильруд. – Тамбов: ТГТУ, 2005. – 159 с.
5. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посібн. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко / за ред. О. І. Пометун. – К. : Видавництво А. С. К., 2004. – 192 с.

ОРГАНІЗАЦІЯ МЕТОДИЧНОЇ РОБОТИ В ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА БАЧЕННЯ

Горох Н.В., старший викладач, заступник директора
з навчальної роботи,

Гладушка О.Ф., старший викладач, методист,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ

Анотація: *Описано суть, цілі та зміст методичної роботи закладу вищої освіти. Зроблено акцент на сучасних перспективних напрямках і баченні її організації та проведення.*

Ключові слова: *Методична робота, циклова комісія, методична рада, форми проведення.*

Процеси, які відбуваються в системі освіти України, є складовою частиною загальноєвропейських освітніх тенденцій, соціально-економічних, політичних, загальнокультурних перетворень у нашій країні. Сьогодні, після закінчення будь-якого закладу вищої освіти випускник повинен не лише мати міцні теоретичні знання та володіти необхідними практичними вміннями і навиками, а й уміти самостійно навчатися протягом усієї професійної діяльності, перетворитися на професійно самодостатню творчу особистість. Цього можна досягти за допомогою різних чинників: цілеспрямованої політики держави в галузі освіти; сучасної матеріально-технічної бази; якісного кадрового забезпечення освітнього процесу; систематичної роботи педагогів над підвищенням свого науково-методичного, фахового та загальнокультурного рівня. Особливо важливим є організація систематичної методичної діяльності, головною метою якої є не лише надання реальної, дієвої допомоги педагогічним кадрам у формуванні їхньої професійної майстерності, а й активізація творчого потенціалу кожного викладача.

Методична робота є показником інноваційності закладу вищої освіти, який створений на основі системних нововведень щодо мети, змісту освіти, технологій, організації освітнього процесу, який організовує діяльність педагогів в освітньому просторі конкретного закладу.

Методична робота – це заснована на досягненнях науки та передового педагогічного досвіду система аналітичної, організаційної, діагностичної, науково-практичної, інформаційної діяльності з підвищення наукового, методичного та загальнокультурного рівня

педагогічних працівників, удосконалення їхньої професійної компетентності та підвищення ефективності навчально-виховного процесу.

Закони України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про загальну середню освіту», Національна доктрина розвитку освіти, Державна програма «Вчитель» накреслили основні напрями та завдання підвищення ефективності всіх ланок і форм освіти, в тому числі й методичної діяльності педагогічних працівників.

Згідно з цими документами, змістом методичної роботи в закладах вищої освіти є:

- ✓ вивчення державних нормативно-правових актів;
- ✓ оволодіння методологічними й теоретичними основами відповідної галузі науки (за фахом), сучасними досягненнями психолого-педагогічної науки, методикою викладання дисципліни, підвищення рівня управлінської діяльності, загальної культури викладача;

- ✓ систематичне вивчення й аналіз навчальних планів, програм, підручників, посібників, інструктивних матеріалів, методичних матеріалів щодо змісту, форм і методів проведення навчальних занять, позааудиторної роботи, освітнього процесу в цілому;

- ✓ вивчення та використання на практиці сучасних досягнень психолого-педагогічної науки; розвиток ініціативи та творчості; новаторських пошуків педагогів; упровадження результатів пошуково-дослідницьких досліджень;

- ✓ вивчення й аналіз стану викладання, якості навчальних досягнень студентів, рівня їх вихованості; виявлення труднощів у засвоєнні програмового матеріалу;

- ✓ підготовка та проведення заходів, спрямованих на вдосконалення освітнього процесу; надання практичної допомоги педагогічним кадрам в оволодінні сучасними методами викладання й виховання; підвищення фахової майстерності та психолого-педагогічної підготовки викладачів.

Структура методичної роботи в ЗВО повинна містити як обов'язкові методичні компоненти, передбачені державними нормативними актами, так і елементи методичної роботи, характерні лише для конкретного закладу, які склалися протягом навчальної діяльності цілих педагогічних поколінь.

Структура методичної роботи обов'язково враховує:

- особливості підготовки фахівців для різних галузей економіки України, в тому числі для даного регіону;

- специфіку управлінської діяльності в коледжі;

- якісний і кількісний склад педагогічного та студентського колективів коледжу;

- наявну матеріально-технічну базу.

Найбільш оптимальною, на нашу думку, є наступна структура методичної роботи:

- методична рада
- методичний кабінет
- циклові комісії та методичні об'єднання.

Форми методичної роботи:

Колективні:

- засідання методичної ради
- засідання циклових комісій
- засідання методичних об'єднань
- семінари
- тренінги
- майстер-класи
- воркшопи
- конференції

Індивідуальні:

- консультації
- робота з навчально-методичною документацією
- самоосвіта
- взаємовідвідування занять

Структура та форми методичної роботи не повинні носити застиглий, догматичний характер. Вони весь час видозмінюються та вдосконалюються відповідно до сучасного стану педагогіки та методики викладання дисциплін.

Ефективність роботи кожної ланки методичної роботи залежить від багатьох чинників, в тому числі від планування методичної роботи. Плануючи методичну роботу в ЗВО, необхідно передбачити реалізацію всіх завдань. Починати планування методичної роботи необхідно з аналізу діяльності в минулому навчальному році. Питання підсумків методичної діяльності розглядаються на засіданнях педагогічної та методичної ради, циклових комісій. Визначаються як позитивні напрацювання, так і недоліки в роботі, основні напрямки діяльності на наступний навчальний рік. На всіх рівнях методичної роботи підводяться підсумки з реалізації основної методичної проблеми. Після всебічного аналізу затверджується основна методична проблема на наступний навчальний рік. Нова методична проблема не повинна насаджуватися ззовні, вона виникає на основі протиріччя між старою проблемою і роботою колективу ЗВО в умовах нових соціальних потреб. Нова проблема не повинна заперечувати стару, а вбирати її в себе як складову, тобто потрібно дотримуватися принципу наступності у виборі теми.

Наступними кроками в плануванні методичної роботи є її нормативне оформлення – підготовка та видача відповідних наказів і розпоряджень:

1. Про створення та діяльність методичної ради.
2. Про створення педагогічної ради.
3. Про створення школи педагогічної майстерності.
4. Про створення циклових комісій.

Після видання наказів кожна структурна ланка безпосередньо планує свою роботу на навчальний рік (або менший термін). Плани методичної роботи повинні узгоджуватися між собою, містити заходи з реалізації основної методичної проблеми ЗВО, повинні конкретизуватися виконавці та реальні терміни виконання.

Для успішної діяльності ЗВО потрібний не лише науковий, діагностичний підхід до планування методичної роботи, а й дієвий, системний контроль за її результатами та надання методичної допомоги учасникам освітнього процесу. Різні аспекти методичної діяльності розглядаються на засіданнях педагогічної, методичної та адміністративної ради, циклових комісій, які мають право контролю за її станом. Рішення цих інстанцій протоколюються і є обов'язковими для виконання.

Методична робота в ЗВО повинна враховувати всі зміни, які відбуваються в освіті, адже нові, сучасні знання потребують сучасних форм і методів, які з'являються завдяки цілеспрямованій методичній роботі. Саме пошук оптимальних форм і методів організації освітнього процесу – основне завдання методичної роботи, що дозволяє ефективно вирішувати питання якісної підготовки кваліфікованих фахівців.

Література

1. Духно Н.К. Організація методичної роботи. Частина I / Н.К. Духно. – Х. : Вид. група «Основа», 2016. – 96 с. – (Бібліотека журналу «Управління школою»; Вип. 10 (165)).
2. Організація навчально-виховного процесу. Випуск 1. – НМЦ, 2004. – 366 с.
3. Організація навчально-виховного процесу. Випуск 5. – НМЦ, 2005. – 208 с.
4. Професійна підготовка вчителів // Бібліотека журналу «Управління школою». – 2006. – № 6(42). – 192 с.
5. Голобородова М.М. Роль керівника закладу освіти для підвищення професійної культури педагога / М.М. Голобородова // Управління школою. – 2016. – № 4–6. – С. 80–86.
6. Робота з педагогічними кадрами // Бібліотека журналу «Управління школою». – 2006. – № 3(39). – 204 с.

ENGLISH LANGUAGE TEACHING IN MECHANICAL ENGINEERING

Горох Т.М., спеціаліст першої категорії, викладач,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ

Abstract: *The paper deals with the issue of English Language Teaching at the Department of Mechanical Engineering in Hlukhiv institute, and with the importance and necessity of English for its students. The results of the survey conducted by the author at the Department of Mechanical Engineering concerning the students' opinions on the English language and their current courses are presented here, while the possible solutions to the emerging problems are stated and discussed in detail.*

Key words: *English Language Teaching, Mechanical Engineering, Lingua Franca, English for Specific Academic Purposes*

The English language has become by far the most prominent and relevant language in the world. In almost every kind of situation, English serves as the intermediary means of communication between persons not sharing a mother tongue, no matter what their vernacular languages are. Therefore, it can rightfully be called the lingua franca¹ of the modern world and is systematically used in practically every aspect of life. Unlike with any other language in the world, non-native speakers of English outnumber almost 400 millions of native speakers, which only proves how widespread English has become today and how important it is for human interaction on the global scale. (Firth, 1996) Thus, it seems clear why, whenever two speakers of different languages meet each other and try to communicate, English will most probably be the language of choice no matter where the meeting takes place, and as long as they are in need for a third language, there is no doubt which language they will primarily reach for in order to understand and converse with each other. English began its path to the title of the lingua franca with the rise of the British Empire and its far-reaching influence that spread over the four corners of the world. Yet, the main reason for such a dominance that English today enjoys over numerous other languages is the outcome of World War II and the ensuing influence of the Western countries with the United States at the forefront. An enormous expansion in scientific, economic and technical activity on the global scale led to the creation of the world dominated by technology and commerce, which soon generated a need for an international language. With the

economic power of and cultural and technological exports from the USA, and the UK in a lesser degree, the English language slowly became the predominant language of international correspondence and communication. (Walters, 2002) Throughout the twentieth century technological inventions and developments such as the telephone, fax, and most importantly computers and the Internet, have brought closer people from every continent and helped spread English as the most convenient communicational tool. (Godwin Coury, 2001) As a consequence, English enjoys the prestige among other languages, which can easily be seen from the number of people of all ages studying English compared to those studying and taking interest in other languages. (Walters, 2002) Nowadays, English is regarded as the lingua franca of international business, economy, science, technology and even sports, where language does not play such a significant role as in other facets of contemporary life. It is overwhelmingly dominant in scientific and technological communication with all relevant and ground-breaking information being primarily published, distributed and stored in English. (Crystal, 1997) As far as engineering disciplines are concerned, foremost with mechanical engineering in mind, the English language plays the same role as in other similar fields, being the most important language in conveying knowledge and new inventions on the international scale. Being constantly utilized in all aspects of such a broad discipline as mechanical engineering is, it is crucial for the students to understand and perform well in the language for variety of reasons, mainly those concerned with their career advancement and scientific development. Even though, only some time ago, German and Russian had been, and in some ways still are, very important for the students from this region, English holds the pole position, and it is the most chosen of language courses at the Department of Mechanical Engineering in Hlukhiv institute, beating both the aforementioned German and Russian, as well as French. By the by, the English language has been taught at the Department of Mechanical Engineering since its establishment in 1973, and has, meanwhile, grown in stature and become the most attended language course, due to the fact that during the last thirty five years of the Department's working life, English has constantly evolved as the main means of communication in this field and finally gained a huge advantage over other languages being studied at the Department when it comes to academic and scientific correspondence.

Thus, if we take into consideration the generally accepted purposes for which the English language is needed and learned and the necessity of the basic language skills required (listening, speaking, reading and writing), we can divide its usage into those for general, specific and social purposes. English for General purposes, or as it is sometimes called "TENOR" ("the Teaching of English for No Obvious Reason"), is the type of English that

usually young learners acquire and that is not specified by any identifiable need. English for Social Purposes, on the other hand, is mostly taught to adult learners and deals mainly with conversational purposes and communicative situations. Some of its aspects, such as letter-writing and the ability to operate functionally in an English speaking environment, are often a part of English for Academic Purposes (EAP) courses in English-speaking countries. The third type is English for Specific Purposes (ESP), that is, the type of the English Language Teaching which we are most interested in. (Jordan, 1997)

ELT at the Department of Mechanical Engineering With this stated, we can now finally focus on the English Language Teaching for the students of mechanical engineering and try to highlight the most necessary and adequate language skills they might require. The most crucial of all decisions is the one concerning the exact dosage of many ingredients needed for a successful language course. Just how much General English and ESAP get into the curriculum depends on many various conditions. As far as General English is concerned, it is important to know how many years prior to this course the students studied English. It is usually the case that the students are at many different levels, when it comes to the English language knowledge, and there are often situations where students are studying English for the first time, since they can choose the language they wish to study only at the university level. Therefore, it is necessary to cover all the basic grammar units and language skills before proceeding to English for Specific Academic Purposes. This will often include having to work with students primarily on their listening and reading skills, and slowly moving toward what is often much more difficult and frightening for them, that is, speaking and writing. Raising the proficiency of language use, and sometimes even creating it, will, thus, lead to more specific aspects of the English language necessary for their academic studies and future careers. Going in this direction, from general to specific, will in the end lead to what can easily be described as the aforementioned ESAP, which will here constitute of scientific terminology, basic mathematical, physical and chemical principles and laws, and a majority of mechanical engineering aspects, ranging from fundamental mechanics to cutting-edge computer science. However, apart from all this, it is also vital to understand the students' needs and to find out what they think about English, and just how important it is for them. Another thing worth taking into consideration are the reasons for which they choose to study English over other languages and what it stands for in their own opinions. Whether it is success and better material status, or a wish for broadening their views on their profession and life in general, English is obviously very attractive to mechanical engineering students, and it is important to find an answer to this question, which will probably be an amalgam of various reasons and motives. It is

also interesting to discover how a good language course might look like in the eyes of the students, and what their takes are on how much general compared to specific English is needed. The survey is conducted with an intention to find out which of the two aspects of the language is more helpful to the students, and what can perhaps be done in order to facilitate their English language course. Finally, it is very significant to conclude whether the students finish their course successfully, having learnt what they need for their professional careers, or not.

Out of the 50 questioned students, only 4 of them have not studied English before coming to the Department, while the majority of them (64%) have studied it for 5-8 years, that is, from elementary school, prior to the English language course they are attending at the English Language Teaching in Mechanical Engineering 107 moment. More than half of the students (54%) have also studied other languages before coming to the Department, mainly German, French or Russian. However, only 4% are currently studying some other language apart from English, while only 10% are taking additional English courses outside of the Department. Now let us proceed to the tabular representation and the discussion of the results.

Table 1.

The Reasons for Choosing English over Other Languages (%)

Reasons	Yes	No
For easier use of scientific literature	31	69
For career advancement and better material status	50	40
Because I have learned other languages before	18	82
Because I want to leave the country after I complete my studies	16	84
Because it is "stupid" not to know English nowadays	30	70
Because of the Internet	15	85
Without any specific reason	0	100

This was one of the questions where students had the option to circle multiple answers, yet it still remains interesting to see that none of the examinees circled the last answer, that is, "without any specific reasons", which proves that all of them are completely aware of the importance of English, and its privileged status among other world languages. Most of the students choose English over other languages because they think that knowing the language can help them progress in their careers and secure them a better material status. The next answer that garnered most attention was "for easier use of scientific literature", which together with the previous answer show that the students choose English primarily having in mind

their professional and scientific careers and financial well-being, which proves that the English language is indeed the lingua franca of international business and technology and that the students do think of it that way.

Table 2

The Necessity of English

Is the knowledge of English necessary for your profession no matter where you start your career?	%
Yes	80
It is important, but not necessary	15
No	5

Table 3

The Importance of English in Comparison to Other Languages

How important is the knowledge of English in comparison to other languages?	%
English is far more important in comparison to other languages	35
English is important, but it is also vital to know other languages	65
It makes no difference whatever language you know	0

When it comes to how necessary and important English is deemed by the students, it is obvious that the majority of them think that the language is of utmost importance for their professional careers, yet they, generally, do not think that English is far more important than other world languages. 68% of the examinees consider other languages studied at the Department to be at least as important as English, yet none of them think that it makes no difference whatever language you know, which shows that all of the students think of English as one of the most important foreign languages, if not the most important. The following part of the questionnaire is concerned with the academic studies of English at the Department of Mechanical Engineering in Hlukhiv institute, and the results show what the students' opinions on the current courses of English are, what they would change or rearrange to make them more suitable, and how much time they spend on actually studying the language.

Table 4

The Significance of English Courses at the Department

Is English receiving the adequate attention at the Department of Mechanical Engineering?	%
Yes	30
It receives too much attention	4
It does not receive enough attention	66

Table 5

The Duration of English Courses

How many semesters should the English language course last	%
1	10
2	32
3	40
more	18

Table 6

How Much English Is Studied

How much time do you spend studying English?	%
A lot	0
Enough, having in mind other courses	26
A little	66
Not at all	6
I will do it later, when I graduate	2

We can see from Tables 4 and 5 that the students are not satisfied with the current study program, and that 64% of them think that English does not receive appropriate attention in their academic studies. What is even more evident of this is that only 2% think that English receives too much attention, thus it is certain that the majority of students believe that they should have more English during the course of their studies and be more competent in the language once they complete the program. As far as the duration of such a course is concerned, the vast majority of the examinees opine that it should last at least two semesters, as long as the current course, while 66% of them think that it should last 4 or even more semesters. This also shows that the students find English very significant and that they would opt for longer, richer courses. On the other hand, if we

take a look at Table 6, we can notice that students are not spending much time studying English and that their opinions on the length of English courses have something to do with that fact, too. A year of studying English at a Department, where classes are held usually once a week, is not enough for mastering any language if a student does not spend any time studying it at home and working on it all the time. It is particularly difficult for students of different kinds of engineering to get a good grip on a language, since the majority of their courses is conducted in a completely opposite manner, with less professor-student and, especially, student-student interaction, and more hermetic, one-way communication from the professor to the students.

Table 7

Scientific Terminology vs. General English

Is it important to know the scientific terminology only or should a student have a general knowledge of English?	%
Only scientific terminology	0
Both	100
It does not really matter	0

The results here speak for themselves. The students are obviously completely aware of the fact that today, a young professional needs to be able to use English appropriately on any given occasion, no matter whether in a scientific convention or everyday conversation. This also shows that teaching English for Academic Purposes has to be a well-balanced, well-thought out process, where a perfect combination of general and specific English must be reached in order to prepare the students for the possible future linguistic challenges.

Table 8

Current vs. Ideal Courses

What should there be more in English Courses in your opinion?	%
General grammar units	2
Speaking and writing exercises	52
Scientific terminology and texts	46
Texts on the culture of Anglo-Saxon people	0

As we can see from Table 8, the students' opinions on what there should be more in an ideal English course are divided between speaking and writing exercises and scientific terminology and texts. Only 2% think that

they need more grammar units, which is understandable since students traditionally tend to shy away from grammar without even knowing what it actually is. However, the fact that none of the examinees believe that they need to learn something more about the culture whose mother tongue they are studying is a bit surprising and shows that they either really know enough or are, in fact, not interested in such topics at all. If the latter is the case (which might just as well be so), it is unfortunate to see the lack of interest in what is perhaps the most important and rewarding aspect of learning a different language from one's own.

Table 9

How Often Is English Needed

How often, during your studies, do you find yourself in a situation where knowing English is necessary?	%
Every day	16
Very often	38
From time to time	40
Rarely	4
Hardly ever	0

If we set aside the use of computers and the Internet, which automatically demands the "every day" answer to this question, and which students are not aware of any more as something that they need English for, we see that the majority of the examinees find themselves often in situations where they absolutely need their knowledge of English, which leads us to the following question about the purposes for which they need it and use it. This was also a question to which multiple answers were possible.

CONCLUSION

If we take into consideration the fact that more than 90% of the students at the Department of Mechanical Engineering choose English over other existing language courses, namely German, French and Russian, we can easily conclude that they think of English as the most significant and necessary foreign language, whatever the reason for that might be. We have, thus, set out on this research in order to find out exactly what those reasons are, and acquire enough data to create a relevant picture of what students' opinions are on their first choice language course. Bearing in mind the results of the survey conducted at the Department of Mechanical Engineering, we can safely say that the students are fully aware of the status of English among other languages and that none of the choices of the

students who are currently attending the English courses have been made without a specific reason which endorses the theory of English as the lingua franca of the modern world. What is also important to state here is that the majority of the students see English as the means for reaching better professional and material position, that is, an important asset in their future careers. Even though many of the students think that English is absolutely necessary for their professional careers no matter where they start them, they do not generally put English far in front of other languages, but believe that by knowing any of the more important languages a person acquires a crucial facilitating tool for a successful career. Yet, English is still their primary concern when it comes to knowing foreign languages, and they acknowledge its pole position in the business. One of the other crucial issues also discussed here deals with the current English courses at the Department of Mechanical Engineering. As we have previously seen, English for Specific Academic Purposes (ESAP) is still taught in two different courses: the old four-semester one and the new two-semester course in accordance with the Bologna initiative. The results of the survey show that the students are mostly dissatisfied with the changes and that they believe that more attention should be paid to English, with longer and richer courses that can provide them with all the necessary knowledge and information. The opinions are divided between those who think that they need more speaking and writing exercises in their lectures and those who believe that what they lack are more scientific texts and terminology. However, it is unfortunate to see that none of the students is interested in getting to know something about the culture of English speaking peoples, and that their concern is limited to only those aspects of life and language strictly needed for their profession and everyday communication. Another alarming thing is the fact that, even though they think they need more English at their Department, most of the students spend little time studying English outside of the classroom and working on their language competence. This might just as well be the reason for wanting longer courses in order to study more under pressure from having to pass the exam and being obliged to attend more lecture and exercise classes. Still, almost all of the examinees have stated that they will most likely take extra classes after they complete the studies in order to improve their knowledge of English. The survey also shows that it is very important to find the right dosage of general and specific English for a successful course, since the students identify many various purposes for which they use the language. The main problem here lies in the fact that there is no opportunity to determine the level of knowledge of all students prior to the beginning of the course, and that students who have never learned English attend the same courses along with the students who have excellent language skills. Therefore, the introduction of General English into such ESAP courses is

absolutely necessary, although it often leads to better students losing interest in them. Nevertheless, before the course sails into more specific waters, students should handle their English with relative ease, otherwise, they will not be able to follow the more complex lesson units. It remains only to be stated that a two-semester course may not be long enough to master all that is expected from a future mechanical engineer to know. Finally, we can round up our discussion by saying that today English is something of a primary concern for every individual and especially academic citizens who are at the forefront of contemporary civilization. No matter what the occasion might be, it is becoming more and more important and necessary to know and speak the English language well, and to be capable of using it appropriately. The modern world has searched for a new lingua franca that would expedite the ever-growing means of communication and interaction among people in every aspect of life, and has found it, due to numerous circumstances, in English. The students at the Department of Mechanical Engineering in Hlukhiv institute are conscious of this fact and it is up to everyone concerned to make it possible for them to reach the desired level.

REFERENCES

1. Anthony, L. (1997), English for Specific Purposes: What does it mean? Why is it different? at <http://www.antlab.sci.waseda.ac.jp/abstracts/ESParticle.html>.
 2. Crystal, D., (1997), The Cambridge Encyclopaedia of the English Language. Cambridge: Cambridge University Press.
 3. Firth, A., (1996), The Discursive Accomplishment of Normality: On 'Lingua Franca English and Conversation Analysis. Journal of Pragmatics, 26:237 – 259.
 4. Godwin Coury, J., (2001), English as a Lingua Franca in the Brazilian academic World. at <http://www3.telus.net/linguisticsissues/linguafranca.htm>.
 5. Hutchinson, T. and Waters, A., (2000), English for Specific Purposes. Cambridge: Cambridge University Press.
 6. Jordan, R. R., (1997), English for Academic Purposes: A Guide and Resource Book for Teachers. Cambridge: Cambridge University Press.
 7. Richards, J.C., Platt, J. & Platt, H., (1996), Longman Dictionary of Language Teaching & Applied Linguistics. Harlow: Longman.
 9. Walters, J., (2002), Why Is English the International Lingua Franca? at <http://www.translationdirectory.com/article171/htm>.
- УДК 530.192:330**

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

*Добранський С.С., викладач,
Житомирський агротехнічний коледж,
Володіна А.С., вчитель,
Житомирська загальноосвітня школа № 26*

Анотація: У тезах визначено особливості ефективного функціонування аграрного сектору України на сучасному етапі розвитку та визначено прерогативні напрями підвищення її ефективності.

Ключові слова: Аграрний сектор, світовий ринок, інноваційна діяльність.

Особлива роль аграрного сектору в соціально-економічному житті країни обумовлюється унікальним поєднанням сприятливих природно-кліматичних умов і геостратегічним положенням, спроможністю нашої країни використати свій природно-ресурсний потенціал, зайняти вигідну нішу на світовому продовольчому, енергетичному й екологічному ринку.

Сільське господарство є для України стратегічним видом діяльності та сьогодні, з огляду на глобальні процеси підвищення цін на продовольчу продукцію, аграрний бізнес стає надзвичайно привабливим. Через збільшення чисельності населення до 7 млрд. чоловік, підвищення рівня життя та споживання продовольства у країнах Сходу, стрімкий розвиток біопаливної промисловості, кліматичні зміни тощо, світове виробництво продовольчої продукції не встигає за її споживанням.

Попит на сільськогосподарську продукцію на світовому ринку високий, і Україна має шанси посісти важливе місце на цьому ринку. Уже сьогодні темпи експорту зерна з України з початку поточного маркетингового сезону вражають.

Експерти звертають увагу ще на деякі проблеми, зокрема, це стосується регулювання ринку. Україна останні десятиліття є впевненим чистим експортером зерна, нарощуючи його експортний потенціал. Це означає, що формування внутрішніх цін на зерно у нас відбувається великою мірою виходячи з ситуації на світових ринках. Останнім часом у світі, зважаючи на зростання валових зборів, залишки основних зернових культур неухильно збільшуються, що, у

свою чергу, позначається як на внутрішніх цінах зернових культур, так і на прибутках виробників.

Ще одна проблема – втрати зерна під час збирання врожаю, які спричинені дефіцитом транспортних засобів і несвоєчасним вивезенням продукції з полів.

Необхідно звернути увагу на розвиток фермерських господарств. Держава повинна запровадити заходи, які б сприяли збільшенню кількості такого виду господарств, адже за даними статистики, в Україні спостерігається тенденція до зменшення кількості фермерств. Найважливішою проблемою у створенні фермерських господарств є відсутність стартового капіталу, на основі якого можна було б побудувати ефективно функціонуюче виробництво. Цю проблему можна усунути шляхом надання підприємцям вигідних кредитів. Потрібно забезпечити гарантії збуту всієї виготовленої сільськогосподарської продукції за вигідними цінами; створити умови за яких фермерські господарства матимуть можливість змінювати свою технічну базу на сучаснішу.

Значну роль повинна відігравати інноваційна діяльність. Пріоритетним напрямом інноваційної діяльності в аграрному секторі є впровадження найбільш перспективних агротехнологій і на цій основі підвищення продуктивності виробництва з метою зниження витрат на одиницю продукції та зміцнення її конкурентоспроможності на внутрішньому й світовому ринках.

Серед напрямків інноваційного розвитку аграрного сектора варто визначити такі:

1) створення та впровадження у виробництво високопродуктивних сортів і гібридів сільськогосподарських культур, нових порід тварин і птиці;

2) стимулювання агроекологічної діяльності, зокрема розвитку альтернативного органічного агровиробництва;

3) формування високоосвічених професійних кадрів.

Отже, незважаючи на проблеми, які притаманні сучасному етапу розвитку сільськогосподарського виробництва, Україна повинна розвивати виробничі потужності сільського господарства, щоб у найближчі декілька років наша сільськогосподарська продукція могла вийти на світовий ринок і конкурувати з продукцією інших розвинутих країн світу.

Література

1. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) /за ред.. М. В. Присяжнюка, М. В. Зубця, П. Т. Саблука, В. Я. Месель-Веселяка, М. М. Федорова. – К.: ННЦ ІАЕ, 2011.– 1008 с.
2. Крисанов Д. Кластеризація економічної діяльності та обслуговування як інструмент сталого розвитку сільських територій / Д. Крисанов, Л. Удова // Економіка України. – 2009. – №11. – С. 3–13.
3. Саблук П. Т. Аграрна реформа в Україні (здобутки, проблеми і шляхи їх вирішення) / П. Т. Саблук, В. Я. Месель-Веселяк, М. М. Федоров // Економіка АПК. – 2009. - №12. – С. 3–13.

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГАЛУЗІ
БУДІВНИЦТВА ПРИ ВИКЛАДАННІ СПЕЦДИСЦИПЛІН –
СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ**

Крачок Ю.О., викладач,
*Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Анотація: *Розглянуто основні переваги та недоліки використання композитної арматури та сфери її застосування при викладанні спецдисциплін.*

Ключові слова: *Композитна арматура; склопластикова арматура, базальтопластикова арматура; сталева арматура.*

Агропромисловий комплекс України на всіх етапах розвитку та розбудови потребував висококваліфікованих фахівців спеціалістів своєї справи. Це стосується не тільки агрономів, механізаторів, зоотехніків, технологів зі зберігання та переробки сільськогосподарської продукції, але й у першу чергу будівельного комплексу. Саме будівництво спрямоване на створення умов і можливостей функціонування засобів виробництва агропромислового сектору економіки.

У сучасний період в будівництві здійснюються значні зміни стосовно вимог щодо проектування та спорудження будівель і споруд. Одним із напрямів підвищення ефективності будівництва є впровадження сучасних матеріалів і технологій. Основи фахової підготовки спеціалістів закладаються в навчальних закладах під час вивчення спецдисциплін, проходження практик, проведення наукових досліджень.

Одним із ефективних методів використання сучасних технологій в будівництві є заміна сталевих арматур на композитну арматуру. В останній час в Україні все частіше у процесі реконструкції та будівництва застосовується композитна арматура. Ринок будівництва швидко зреагував на необхідність виробництва даного виду матеріалу. Композитна арматура вже зараз виробляється на підприємствах у м. Харків, Київ, Одеса, Дніпр і Львів, тобто майже у всіх регіонах України.

Процес виробництва композитної арматури не є таким трудомістким і складним як сталевій, а потребує лише відповідного обладнання. Підприємствами випускається склопластикова арматура на основі скловолокна та термореактивних смол. Базальтопластикова арматура на основі базальтового волокна та смоли.

За технічними технологічними й експлуатаційними характеристиками композитна арматура значно перевищує сталеву арматуру:

1. Питома міцність склопластикової арматури в 10 разів перевищує міцність сталевій арматури – висока питома міцність;

2. Композитна арматура може використовувати для конструкцій, на які діє агресивне середовище – корозійна стійкість;

3. Не утворює мостиків холоду, перешкод радіохвиль, навідних струмів і магнітних полів – низька тепло- й електропровідність;

4. Можливість транспортувати арматуру малих діаметрів у бухтах – висока транспортбельність;

5. Не наносить шкоди зовнішньому середовищу – екологічно чистий матеріал;

6. Має однаковий коефіцієнт температурного розширення з бетоном, тобто не допускає утворення тріщин.

Недоліками порівняно зі сталевією арматурою є:

1. Низька жорсткість, що потребує збільшення армування конструкцій, працюючих на розтяг;

2. Відсутність пластичності – не дає можливість змінити форму арматури без нагріву;

3. Низька теплостійкість при температурах 150°C – для склопластикової арматури, 300°C – базальтопластикова арматура втрачають несучі властивості.

З огляду на вищезазначені переваги композитну арматуру доцільно використовувати:

– при влаштуванні монолітних конструкцій;

– для пошарового мурування стін з гнучкими зв'язками;

– для армування конструкцій, виконання яких здійснюється в зимовий час (коли в суміші додаються прискорювачі твердіння та протиморозні добавки);

– у дорожньому будівництві при влаштуванні доріг відкосів, насипів;

– при будівництві шляхопроводів, гідротехнічних споруд;

– при зведенні фундаментів під будівлі та конструкцій, які працюють на стиск;

– при будівництві тепличного господарства.

Отже, використання композитної арматури в будівництві є ефективним та актуальним з технологічної й економічної точки зору.

Характеристики, властивості та технології застосування композитної арматури вивчають при викладанні фахових дисциплін:

– будівельне матеріалознавство – під час виконання лабораторно-практичних робіт;

– основи розрахунку будівельних конструкцій – при виконанні розрахунків несучої здатності конструкцій під час виконання практичних робіт і курсового проектування;

– технологія будівельного виробництва – вивчають можливості використання композитної арматури при влаштуванні конструкцій.

Література

1. Арматура композитная «Экибар» для армирования конструкций из бетона. Технические условия: ТУ У В.2.7-25.2-21191464-024:2011. – Харьков, 2011.

2. Климов, Ю. А. Современная композитная базальтовая арматура для армирования бетонных конструкций [Текст] / Ю. А. Климов // Технологии бетонов. – 2010. – № 11/12. – С. 56–57.

3. <https://stekloarmatura.com.ua>

4. <http://polyarm.com.ua>

ДІЛОВІ ІГРИ ЯК МЕТОД ПРОФЕСІЙНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ-АГРАРІЇВ

*Лук'яненко Т.С., спеціаліст вищої категорії,
старший викладач,
Кліндух І.В., спеціаліст другої категорії, викладач
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Анотація: *Описано необхідність впровадження новітніх технологій, активних форм і методів навчання, які мають формувати суттєво новий підхід до професійної підготовки спеціалістів в сфері економіки. Особливу увагу приділено впровадженню бінарних занять у навчальний процес при підготовці фахівців-аграріїв.*

Ключові слова: *Ділова гра, активні форми та методи навчання, професійна підготовка, бінарне заняття.*

Професійна підготовка фахівців орієнтована на особистісний розвиток і творчу самореалізацію кожного громадянина України, формування поколінь, які навчаються впродовж життя, розвивають цінності громадянського суспільства, сприяють консолідації української нації та її інтеграції в європейський і світовий простір.

Підвищення якості професійної підготовки фахівців економічного напрямку детерміновані потребою забезпечення підприємств аграрного сектору економіки кваліфікованими, з високим фаховим рівнем підготовки, ініціативними кадрами, які швидко адаптуються до мінливих умов ринку, творчо виявляють активну самостійність у розв'язанні проблемних ситуацій, що виникають у фінансово-господарській діяльності підприємств, витримують великі розумові перевантаження. Професійна підготовка студентів має забезпечувати потреби агропромислового комплексу нашої країни в економістах, котрі мають не тільки конкретну галузеву економічну підготовку, а й набули досить глибокі практичні, технологічні, економічні, фінансові, облікові та управлінські знання міжгалузевого характеру.

Підготовка сучасних фахівців-аграріїв у суспільстві вимагає інноватики багатьох сторін педагогічної діяльності, обумовлює необхідність впровадження новітніх технологій, активних форм і

методів навчання, має формувати суттєво новий підхід до професійної підготовки спеціалістів у сфері економіки.

Необхідною умовою успішного руху вперед є використання таких інтерактивних форм і методів навчання, які б активізували комунікативну, пізнавальну та творчу діяльність студентів, забезпечували формування знань і вмінь, необхідних для майбутньої професійної діяльності. Глобальні за своїми масштабами інноваційні процеси, що відбуваються у системі вищої освіти, вимагають переходу в навчанні від традиційного пасивного накопичення суми знань до вмотивованого засвоєння студентами методів здобуття наукової інформації та вмінь реалізовувати свої знання у професійній діяльності. У зв'язку з цим навчальний процес у сучасному вищому навчальному закладі має бути спрямований на підготовку всебічно сформованого спеціаліста, мобільного на ринку праці, полімовного та комп'ютерно грамотного.

Дієвим та ефективним з цієї точки зору є метод ділової гри.

У процесі ділової гри відбувається діалог на професійному рівні, обґрунтування різних думок і позицій, взаємна критика гіпотез і пропозицій, що веде до засвоєння не лише нових міцних знань і чітких уявлень, але й допомагає набутти досвід вирішення професійних завдань, формує ціннісні орієнтації майбутніх спеціалістів, сприяє виробленню системи їхніх власних переконань.

Наша увага до цієї проблеми пояснюється насамперед тим, що потенціал використання дидактичної гри в цілому та ділової гри як її окремого різновиду в процесі професійної підготовки досить значний, проте дидактичні основи його організації та проведення, а також шляхи реалізації розроблені недостатньо.

Дослідження в галузі використання гри у процесі навчання показали, що саме ділова гра є тим методом, який може бути ефективно використаний з метою формування компетентності спеціалістів. Аналіз отриманих результатів визначається тим, що сформульовані в дослідженні теоретичні положення та висновки, одержані експериментальні дані дозволяють осмислити ефективність застосування технології ділової гри для формування компетентності спеціалістів фінансово-економічного профілю та прогнозувати доцільні напрями її подальшого вдосконалення.

Особливістю ділової гри є її здатність забезпечувати активну позицію кожного учасника у процесі спільної колективної діяльності. Так, досвід і знання кожного студента творчо використовуються в умовах, максимально наближених до практичної професійної діяльності, і це стає надбанням усіх учасників навчального процесу.

Розвиткові творчих здібностей та яскравому прояву особистості майбутнього фахівця сприяє особливий підвищений емоційний рівень навчання, що забезпечує активне залучення студентів до процесу гри.

Особливістю використання ділової гри саме в процесі підготовки фахівців-аграріїв є її комунікативна спрямованість. Адже основним шляхом залучення учасників гри до спільної пізнавальної діяльності й одночасно шляхом створення та розв'язання проблемних ситуацій є спілкування, під час якого приймаються індивідуальні та групові рішення, досягаються цілі кожної конкретної гри.

Ефективність педагогічної технології застосування ділової гри у професійній підготовці фахівців фінансово-економічного профілю забезпечується урахуванням низки психологічних (наявність позитивних стосунків у навчальній групі, дієвість групи), особистісних (спрямованість особистості, готовність до участі в грі) та методичних (підготовка навчально-методичної документації, майстерність викладача) умов, оскільки саме вони є домінуючими для процесу навчання та спроможні впливати на його результативність.

На сьогодні професійна діяльність студентів-аграріїв передбачає застосування сучасних інформаційних технологій і вже недостатньо просто вміти рахувати та складати документи. Для того, щоб стати справжнім спеціалістом-аграрієм потрібно, перш за все, бажання побачити позитивний результат своєї праці. Без цього успіх неможливий у жодній галузі. Досягти цього можна тільки максимальним наближенням умов навчання до умов виробництва. Тому назріла необхідність у використанні інтегрованого підходу до викладання предметів, зокрема впровадження бінарних занять.

Слово «бінарний» походить від латинського слова, що означає «подвійний», тобто взаємодія двох викладачів. Зазначена форма викладання матеріалу сприяє реалізації міждисциплінарних зв'язків, дозволяє інтегрувати знання з різних галузей для вирішення однієї проблеми, надає можливість використати знання на практиці. Під час формування висококваліфікованого фахівця важливим є те, щоб студент отримав комплекс знань, мав можливість визначити роль і місце кожної дисципліни, побачив результативність своєї роботи та швидко адаптувався на виробництві. Проведення бінарних практичних занять дозволяють максимально наблизити аудиторне навчання до процесу виробництва, досягти високої активності в групі, формувати у студентів вміння використовувати свої цілісні знання у практичній діяльності. Якщо бінарне заняття добре продумане, то воно буде образним, наочним, цікавим, життєвим, дозволить розвивати вміння студентів працювати в парах і групах, сприятиме значному

поліпшенню засвоєння студентами навчального матеріалу з обраних тем, а також дасть змогу в майбутньому стати конкурентоспроможним на ринку праці.

Отже, підводячи підсумки, підкреслимо, що використання інтерактивних форм і методів навчання значно збільшує інтенсивність навчального процесу, сприяє всебічному розвитку студентів-аграріїв у галузі економіки, розвиває творчі здібності майбутніх фахівців, що визначає їх конкурентоспроможність і допомагає працевлаштуванню у європейському економічному просторі.

Література

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014. Редакція від 01.01.2018.

2. Кононець Н. Бінарне заняття як форма ресурсно-орієнтованого навчання студентів: Проблеми підготовки сучасного вчителя, 2014. – № 9 (Ч. 1). – С. 80–86.

3. Кляп М. Інноваційні методи навчання у ВНЗ як інструмент інтернаціоналізації вищої освіти України. – Ужгород: Вища освіта України, 2015. – № 4. – С. 45-53.

4. Терлецька Ю. Ефективність фахової діяльності викладачів вищих навчальних закладів: педагогічно-психологічний аспект / Ю. Терлецька //Вища школа. – 2014. – № 1. – С. 81–89.

ВПРОВАДЖЕННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

Маринченко Н.А., викладач

*Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Анотація: *Згідно з концепцією Нової української школи та законом «Про освіту», фінансова грамотність і підприємливість є однією із ключових освітніх компетентностей. На основі програмно-цільового методу обґрунтовано основні причини необізнаності у сфері фінансів і запропоновано інструменти щодо покращення фінансової грамотності в Україні.*

Ключові слова: *фінансова грамотність; накопичення; сфера фінансів; фінанси; рівень фінансової забезпеченості.*

Фінансова освіченість громадян є основою фінансової могутності держави. Проблема низького рівня фінансової освіченості громадян сьогодні є загальносвітовою. Уряди багатьох держав вкладають величезні кошти у підвищення рівня фінансової грамотності населення. Для України – це стратегічне завдання, яке потребує першочергового вирішення.

Сучасний світ неможливо уявити без фінансів. Вони забезпечують функціонування усіх сфер суспільства. Використання фінансової інформації, застосування фінансових знань є необхідними елементами будь-якого напрямку діяльності людини. Фінансова обізнаність допомагає зрозуміти ключові фінансові поняття та використовувати їх для прийняття рішень про доходи, витрати й заощадження, для вибору відповідних фінансових інструментів, планування бюджету, нагромадження коштів на майбутні цілі тощо. Фінансово грамотні люди більшою мірою захищені від фінансових ризиків і непередбачуваних ситуацій. Вони відповідальніше ставляться до управління особистими фінансами, здатні підвищувати добробут за рахунок розподілу наявних грошових ресурсів і планування майбутніх витрат [1,с.2].

Обізнаність у сфері фінансів дозволить комфортно почуватися в сучасному світі та приймати правильні самостійні фінансові рішення.

Вміння управляти своїми фінансами – одна з найважливіших складових успішного життя українського населення.

Причини низького рівня фінансової грамотності українців:

- Однією з причин необізнаності в цій сфері є те, що 27% громадян взагалі не роблять заощаджень.

- Українці не знають, як працюють фінансові установи держави та які переваги вони мають. Саме через цю необізнаність населення зберігає свої заощадження «під матрацами та у книжках», втрачаючи навіть натяк на отримання пасивного доходу від правильного вибору фінансово-економічної установи.

- Українці не довіряють фінансовим установам і фінансовим організаціям.

- Практично не користуються інвестиційними послугами, зокрема акціями, облігаціями, інвестуванням в інвестиційні та недержавні фонди й інші.

- Населення має лише загальне уявлення про свій бюджет, тобто вони не розуміють, як правильно розподілити свої доходи та витрати. Люди просто не розуміють, куди так швидко «втікають» гроші.

Потрібно зазначити, що саме є основами фінансової грамотності:

1. Грамотний підхід до грошей. Варто зробити так, щоб не людина працювала на гроші, а гроші працювали на людину.

2. Облік і вміння планувати фінансові ресурси. Потрібно раціонально розподіляти свої доходи й витрати та визначити, яку суму відкладати задля досягнення певної цілі.

3. Основи співпраці з фінансовими установами. На сьогодні для того, щоб бути успішним і багатим, необхідно мати вміння співпрацювати з різноманітними фінансовими установами й елементами фінансового ринку: банками, страховими компаніями, брокерами, використовуючи важливі інструменти для розподілу та примноженню грошей. Багатьом людям варто знати, що споживчий кредит – це крок до бідності та розорення власного капіталу, а накопичення й заощадження грошей – крок до багатства. Тим паче, на ринку фінансів на сьогодні існує безліч послуг і програм, що допоможуть отримати дохід навіть із мінімальними вкладками.

4. Знання своїх прав та обов'язків. Саме обізнаність у сфері правового регулювання допомагає правильно використовувати фінансові ресурси та не потрапити на шахраїв. Знання прав дає змогу укладати договори, не шкодячи собі та своїм фінансам.

5. Уміння заощаджувати. Однією з базових основ є вміння створювати заощадження. Згідно зі статистичними даними [2,с.3], більшість українців зберігає свої заощадження вдома, саме це негативно віддзеркалюється на добробуті кожного громадянина та

економіці країни в цілому. За допомогою депозитів та інвестицій можна не лише зберігати всю суму в цілості, а й примножувати свій дохід.

6. Відповідальний підхід щодо придбання фінансових послуг. За допомогою правильного математичного розрахунку вигоди можна зробити вибір фінансової послуги, отримуючи при цьому максимум користі.

Фінансова результативність країни більшою мірою залежить від доходів українських домогосподарств. Доходи сім'ї – це сукупність надходжень із різних джерел, які отримує сім'я як у грошовій, так і натуральній формах. Залежно від регулярності отримання доходи сім'ї поділяють на чотири категорії: доходи від поточної діяльності, доходи від активів, соціальні й інші доходи [1,с.45]. Величина сімейних доходів є однією з найважливіших характеристик рівня життя населення. Водночас рівень доходів, а також обсяг і структура споживання слугують показником соціального статусу людини, її становища в суспільстві.

Схема 1. Доходи сім'ї

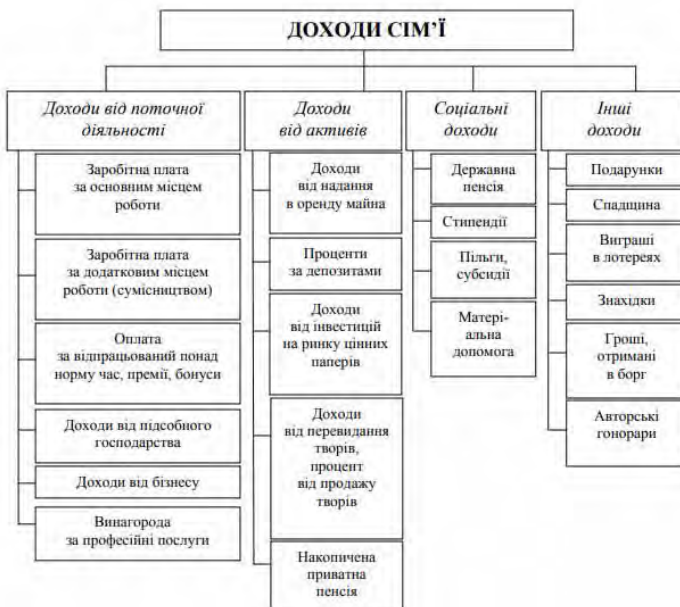


Схема за даними [1,с.45]

Прогнозування доходів сім'ї – це процес передбачення, якою буде величина сімейних доходів у майбутньому на основі аналізу їх появи в минулому і на сьогодні. Результатом такого прогнозування є прогноз – знання про майбутнє і ймовірний розвиток сьогочасних тенденцій. Об'єкти прогнозування:

- доходи та витрати сім'ї;
- капіталовкладення й інші форми інвестування;
- кредити банків, одержані з метою здійснення інвестування;
- поточні потреби сім'ї у грошових коштах і джерела їх покриття. Доцільність прогнозування грошових надходжень на рівні сім'ї зумовлена такими основними причинами:
 - необхідністю інформованості про наявність у сім'ї грошових коштів для здійснення трудової, підприємницької та інвестиційної діяльності;
 - можливість синхронізувати наявні грошові потоки для забезпечення фінансової рівноваги сім'ї;
 - здатністю забезпечення сім'ї необхідними ресурсами;
 - спроможністю раціонального використання грошових ресурсів;
 - можливість вирівнювання коливань грошових потоків з метою уникнення ризику втрати платоспроможності;
 - здійснення контролю за надходженням і використанням грошових коштів. Доходи сім'ї можуть з різних причин змінюватися, і це обов'язково потрібно враховувати під час планування сімейного бюджету [3, с.28].

Причинами зміни як окремих видів доходів сім'ї, так і їх сукупного обсягу є:

- зміна норм оподаткування доходів, спадщини, подарунків, рухомого та нерухомого майна;
- зміна системи пенсійного забезпечення, виплати стипендій, умов безоплатного чи пільгового навчання, пільг для малозабезпечених верств населення;
- зміна ринкової вартості й умов використання об'єктів рухомого та нерухомого майна (активів), якими володіє сім'я;
- зміна рівня та умов виплати заробітної плати;
- зміна попиту на продукцію, яка виготовлена в межах підсобного господарства чи бізнесу сім'ї;
- сезонність виробництва; демографічні причини: вік, стать, стан здоров'я та працездатності членів сім'ї, соціальний статус, рівень освіти та вміння управляти власними фінансами;
- інші.

Слід зазначити, що ці причини впливають на доходи сім'ї як у бік їх збільшення, так і зменшення. А зміна доходів сім'ї залежить від напряму впливу перелічених вище причин. Залежно від термінів реалізації прогнозування сімейних доходів може бути короткостроковим (до 1 року) і довгостроковим (від 1 року і більше).

Чому українці повинні навчатися фінансової грамотності? По-перше, обізнаним людям живеться краще та спокійніше. Вони розуміють суть економічних процесів і знають, коли варто панікувати, а коли ні. По-друге, високий рівень освіченості відкриває перед людиною нові можливості: нової роботи, додаткового доходу, самореалізації. По-третє, грамотну людину обдурити складніше.

Високий рівень фінансової обізнаності громадян сприяє зростанню економіки, стимулює приплив інвестицій, зменшує кількість непогашених кредитів і проблемної заборгованості у населення, знижує кількість злочинів, зокрема, шахрайських дій відносно фізичних осіб, сприяє розвитку громадянської відповідальності та самостійності.

Фінансова грамотність вигідна як простій людині, так і державі. Одним із важливих інструментів фінансової грамотності вважається економія, причому розумна, а не тотальна. Якщо ви думаете, що відмовляючи собі у всьому, в тому числі і в найнеобхіднішому, і складаючи в банку всі свої доходи, ви скоро станете багатим, то ви глибоко помиляєтеся. Раніше вас стане успішним той, хто раціонально вміє робити накопичення, використовує фінансовий план, ставить перед собою розумні цілі та поступово рухається шляхом їх реалізації [3, с.5].

Висновки. Узагальнюючи все вище сказане, варто зазначити, що фінансова грамотність є рушійною силою у діяльності країни, економічного зростання, покращення показників соціального розвитку. Фінансова грамотність – це багаж знань і навичок, які формують правильне ставлення до особистих грошей і дозволяють середньостатистичній людині приймати вигідні для себе рішення.

Проблемні питання та завдання на майбутнє [3, с.16].

- продовжити діяльність щодо впровадження курсу «Фінансова грамотність» у навчально-виховний процес навчальних закладів;
- продовжити роботу щодо вдосконалення навчально-методичного забезпечення курсу;
- проводити організаційну роботу щодо залучення спонсорських коштів для проведення Всеукраїнського турніру юних знавців фінансової грамотності;

• проведення в навчальних закладах Всесвітнього тижня грошей.

Література

1. Офіційний сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – www.bank.gov.ua;

2. Все про гроші [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vseprogroshi.com.ua/ocinit-finansovu-gramotnist-ukrayinciv.html>;

3. Забуга Н. Курс "Фінансова грамотність" у системі загальної середньої освіти: практичні питання

4. Смовженко Т. Курс «Фінансова грамотність»: досягнення, проблемні питання та завдання на майбутнє / Тамара Смовженко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://finrep.kiev.ua/download/finlit_workshop_sep22_2014_smovzhenko.pdf;

5. Офіційний сайт ЮніорБанку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://juniorbank.com.ua>.

6. Дорошенко Н.О. Фінансова грамотність населення України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.economy.nauka.com.ua

**УПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІН
«МЕНЕДЖМЕНТ» І «МАРКЕТИНГ»**

Нестеренко В.В., *викладач,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Анотація: *Викладено досвід використання сучасних новітніх педагогічних технологій під час викладання дисциплін «Менеджмент» і «Маркетинг»*

Ключові слова: *Імітаційні технології, особистісно-орієнтоване навчання, індивідуальна дослідна робота, групова дослідна робота.*

Останніми роками велика увага приділяється підвищенню якості підготовки майбутніх фахівців сфери управління. Особлива увага приділяється використанню сучасних інноваційних технологій, зокрема, імітаційних технологій.

Імітаційні технології забезпечують можливість знаходження рішення в ситуації, що схожа на реальність, а майбутній менеджер отримує змогу «приміряти» на себе обрану професію.

У процесі викладання спеціальних дисциплін важливо враховувати індивідуальні особливості кожного студента й одночасно досягати максимально позитивного результату навчання, оскільки йдеться про фахову підготовку.

Застосування особистісно-орієнтованого навчання для формування особистості майбутнього керівника важко переоцінити. Саме тому широке використання імітаційних технологій дозволяє досягти й особистісного розвитку та враховувати індивідуальні особливості кожного студента, і завдяки можливості вибору студентами варіанту виконання завдання, і ситуації, що має бути вирішена.

Складання психологічної характеристики, резюме в реальних умовах пошуку роботи не закінчується власне процесом написання документу. Важливо розуміти, наскільки якісно складений документ, чи готовий роботодавець взяти на роботу або чому відмовив. Тому на практичних роботах не буде зайвим отримання рекомендацій і думки одногрупників, для цього студенти обмінюються роботами, пишуть

власні резолюції та рекомендації один одному. Під час виконання цієї частини завдання досить цікаво спостерігати за реакцією на необхідність писати в зошиті іншої людини, але завдання завжди виконується із зацікавленістю.

Важливою особливістю імітаційної технології є можливість її застосування у процесі виконання практичних робіт фактично з будь-якої теми при викладанні дисциплін «Менеджмент» і «Маркетинг».

Під час оцінювання практичної роботи на основі імітаційної технології викладач має додаткові можливості для оцінки суб'єктного досвіду студента, оскільки враховується не лише результат – виконана робота, а й сам процес виконання роботи, нестандартність підходів, додаткові аргументи на користь доцільності висловленої позиції, творчий підхід до розв'язання ситуації, індивідуальні зусилля конкретного студента. Така система дозволяє якісно застосовувати особистісно-орієнтовану технологію та створювати додаткову позитивну мотивацію для якісної підготовки.

Організація індивідуальної та групової дослідної роботи – невід'ємна складова процесу викладання спеціальних дисциплін. Важливо, що застосування, мабуть, найменш передбачуваного за результатами роботи методу підготовки – дослідження, зазвичай має досить позитивний ефект і в процесі виконання роботи, і для отримання кінцевого результату.

Маркетингові дослідження мають неабияке значення для будь-якої організації й отримання досвіду проведення досліджень є вельми корисним. Тому для отримання практичного досвіду виконання такої роботи на практичних заняттях студенти поділяються на пари, самостійно обирають напрямок дослідження, разом виконують формування проблеми, складають анкету, проводять опитування респондентів і складають звіт. Більш складним варіантом організації дослідної роботи є проведення досліджень під час складання бізнес-планів.

Окрім отримання практичного досвіду проведення дослідної роботи, студенти мають можливість визначитись із власними науковими інтересами, більш привабливими для себе формами роботи, відчуті власні можливості як майбутнього фахівця сфери управління.

Також останніми роками важливим напрямком роботи відділення є забезпечення взаємодії між інженерними й економічними спеціальностями.

У межах вирішення зазначених питань організовані та проведені дослідження.

Перший проект передбачав організацію групової дослідної роботи для вивчення готовності потенційних споживачів використовувати енергозберігаючі технології [1].

Для дослідження студенти спеціальності «Комп'ютерна інженерія» запропонували світлодіодний куб.

Завдання менеджерів полягало у визначенні напрямків використання цього продукту, готовності аудиторії купувати пропонований товар, верхньої межі ціни. Для дослідження потреб і побажань потенційних споживачів проєктоване підприємство «Hi-Cube» провело анкетування. У процесі анкетування опитано 100 респондентів. У підсумку було визначено, що 68% респондентів зацікавлені у використанні енергозберігаючих приладів, а використовують такі прилади 58%.

Потенційними клієнтами є особи, які зацікавлені у використанні енергозберігаючих технологій і приладів. Їх більш за все привабить світильник «Hi-Cube», як елемент оздоблення, декору.

Для виконання завдання було створено робочу групу. Результатом виконаної роботи стала розробка бізнес-плану.

Групове виконання роботи сприяло підвищенню інтелектуальної та творчої активності кожного учасника, що й складає особливу цінність зазначеної технології.

Важливими особливостями роботи стало відчутне підвищення пізнавальної активності учасників робочої групи. Спільна робота сприяла визначенню індивідуальної ролі кожного, визначився лідер-організатор, в групі досить чітко планувалася робота, розподілялися обов'язки учасників на кожному етапі як індивідуально, так і в менших робочих групах. Важливо, що в процесі розподілу окремих видів роботи студенти використовували індивідуальний підхід і призначалися виконавці, що мали необхідні психологічні характеристики.

Також відбувалося досить ефективне планування послідовності операцій і контроль за їх вчасним та якісним виконанням.

Певну складність у процесі навчання студентів складає функціональна спеціалізація викладачів і забезпечення міжпредметних зв'язків при викладанні спецдисциплін. На наявність міжпредметних зв'язків, необхідність застосування знань, отриманих на одних дисциплінах, при вивченні інших наголошують всі. Певна проблема існує в тому, що студенту важко буває це усвідомити доки він не стикається з необхідністю виконати конкретні завдання та роботу, що ґрунтується на знаннях з інших дисциплін. Особливо це відчувається під час написання самостійної дослідної роботи (курсової роботи).

Для вирішення цієї проблеми та для вирішення питань забезпечення взаємодії між спеціальностями відділення був започаткований інший проєкт.

Студентом випускної групи спеціальності «Комп'ютерна інженерія» розроблена програма «Менеджер 19» [2].

Об'єктом автоматизації є процес проведення економічних розрахунків, що виконується під час вивчення студентом дисципліни «Менеджмент». Програма повинна проводити розрахунок переліку таблиць згідно з формулами, зберігати таблиці, брати дані зі збережених таблиць для продовження роботи користувачем, відкривати документ зі збереженими користувацькими таблицями, мати можливість зміни розміру шрифту та масштабування таблиць головної форми. Розроблена програма повинна коректно працювати на операційних системах Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows 10, а також як на 32- та 64-х розрядній операційній системі. Також, за статистикою, Windows використовується більшістю користувачів настільними операційними системами.

Microsoft Windows має частку ринку близько 83,3%. MacOS від AppleInc. посідає друге місце (11,2%), а різновиди Linux перебувають на третій позиції (1,55%) [3].

Частка користувачів станом на серпень 2018 становить: Windows XP – 3,3%, Windows Vista, Windows 7 – 40,27%, Windows 8 – 1,04%, Windows 8.1 – 5,1%, Windows 10 – 37,8% [3].

Особливістю цього проєкту було забезпечення взаємодії між студентами різних спеціальностей, оскільки розробник програми не має достатньої економічної підготовки для розуміння, що саме розраховується і, відповідно, не має можливості самостійно проводити повноцінне тестування програми. Студенти спеціальності «Менеджмент» якраз і проводили ґрунтовне тестування запропонованої програми.

Протестувавши програму можна зазначити, що вона має дуже зручний та зрозумілий інтерфейс, не містить зайвих компонентів та функцій, що заважають роботі з програмою, завдяки чому користувачі можуть швидко та без труднощів розраховувати таблиці з менеджменту та маркетингу.

Програма розрахунків створена для Глухівського Інституту імені С. А. Ковпака Сумського Національного аграрного університету.

У нашому навчальному закладі частина груп пише курсові роботи з дисципліни «Менеджмент» і для полегшення чисельних розрахунків був створений цей додаток, який відчутно скорочує час, що потрібен для виконання роботи.

Стосовно розробленої програми було проведено дослідження.

Предмет дослідження – визначення зручності, функціональності пропонованої програми «Менеджер-19»

Наукова гіпотеза, що висувалась розробником – програма допоможе оптимізації та прискоренню роботи над розрахунками при виконанні практичних і курсових робіт.

Запропонована анкета містить 5 базових і найбільш загальних питань для отримання цільової інформації.

На перше питання щодо зрозумілості інтерфейсу програми отримано наступні результати: 100% респондентів (10 осіб) надали позитивну відповідь – усі опитані вважають інтерфейс програми зручним у використанні.

Наступне питання «Наскільки повною та зрозумілою є інструкція для користувача». Так само, як і на перше питання, 100% респондентів визнали проповану інструкцію повною та зрозумілою для користувача.

Третє питання «Чи допоміг вам у роботі даний програмний продукт». 90% опитаних зазначають, що програмний продукт відчутно прискорив виконання розрахунків, 1 респондент майже не відчув допомоги програми у проведенні розрахунків. Усі 100% респондентів погодились, що цей програмний продукт є функціональним.

Наступне питання передбачало отримання відповіді щодо готовності учасників тестування рекомендувати програму знайомим для використання. За результатами анкетування 40%, або 4 особи на момент проведення тестування програми ще не визначились. Інші 60%, або 6 осіб надали позитивну відповідь. Це питання містило також варіант «ні». Однозначно негативної відповіді не отримано.

Надана програма на момент тестування є експериментальною. Імітаційне тестування функціональних можливостей програмного продукту під час розробки автор проводив самостійно. Але важливим є отримання результатів роботи програми з реальними, а не приблизними розрахунками. Тому розробнику програми досить важливо дізнатися про думку користувачів й отримати рекомендації щодо вдосконалення програми.

Пропонована анкета також містила прохання щодо надання пропозицій чи зауважень користувачів до розробника щодо вдосконалення.

50% респондентів відповіли, що зауваження до програми відсутні.

30% респондентів підтвердили зручність у використанні.

1 респондент стверджує, що досить дрібний шрифт.

Як побажання доцільно звернути увагу на необхідність корекції перенесення даних з таблиць при використанні їх в подальших розрахунках.

Ще один респондент зазначає, що програма відчутно скорочує час на проведення розрахунків, але потребує деяких виправлень.

Після проведення аналізу отриманих результатів дослідження можна констатувати, що висунута робоча гіпотеза підтверджена – запропонована програма досить зручна у використанні, скорочує час для проведення базових економічних розрахунків.

У процесі усних обговорень виявлено, що програма, за умови знання користувачем особливостей роботи з первинними документами та пошуком базових даних для розрахунків, прискорює процес розрахунків до 60%. Ще однією важливою характеристикою програми, виявленою під час тестування є можливість модифікації змісту розрахунків, що проводяться при збереженні загальної методики розрахунку, що робить програму більш функціональною та універсальною та певною мірою збільшує можливість її використання.

Використання програмних засобів автоматизації роботи в процесі підготовки фахівців – важлива складова роботи. Студентам, у подоланні психологічного бар'єру при роботі з професійними програмами, зокрема, Excel з його «безкінечною таблицею», може допомогти розроблена програма «Менеджер 19». Неабияким плюсом програми є те, що вона розроблена студентом, а не професійним програмістом.

Під час виконання самостійних економічних розрахунків для написання курсової роботи, використання програми дійсно відчутно прискорило отримання результату. Важливо, що під час роботи студенти мали можливість спілкуватися один з одним, з розробником програми, обговорювати окремі питання та проблеми технічного характеру. Виконання розрахунків в такому форматі сприяло відчутній активізації процесу спілкування між студентами, спонукало до досить активного висловлення власної думки, підвищенню навчальної активності.

Зазвичай, враховуючи індивідуально-психологічні особливості студентів, що значно впливають на швидкість їх роботи, розрахунки виконуються з різною швидкістю, в різні терміни. Студенти більше зосереджені на самому процесі проведення розрахунків, а не на аналізі отриманих результатів, що зі свого боку зменшує корисність курсової роботи як самостійного дослідження з проведенням аналітичної роботи і головне – формулюванням якісних та обґрунтованих

рекомендацій для вирішення виявлених проблем. Також це може провокувати перевантаження та погіршення якості виконання роботи.

Використання експериментальної програми для проведення розрахунків дозволило значно скоротити час, витрачений на розрахунки і зосередити основну увагу студентів на роботі з первинними документами, проведенні ґрунтовного аналізу отриманих результатів і формулюванні якісних висновків. У цьому випадку можна з впевненістю зазначити, що курсова робота стала дійсно дослідною підсумковою роботою, яка сприяла систематизації отриманих знань та усвідомленому їх застосуванню на практиці.

Навчально-дослідна робота – важливий напрямок якісної професійної освіти у першу чергу, оскільки дозволяє індивідуалізувати навіть досить складні завдання, створює умови та можливості реалізації особистісно-орієнтованого навчання, сприяє відчутному розширенню переліку набутих знань, умінь і навичок, дозволяє спрямовано розвивати ініціативу, допитливість, творче, самостійне та дискурсивне мислення, дозволяє відчутти задоволення від здійснення самостійних пошуків.

Застосування імітаційної технології та дослідної роботи студента мають посідати важливе місце у системі підготовки майбутніх фахівців сфери управління.

Література

1. Мохер В. Ю. Курсова робота Розробка бізнес-проекту створення підприємства з виробництва світлодіодних кубів-світильників «Hi-cube» ГАТІ СНАУ 2018 р.

2. Нестеренко А. А. Дипломний проект Розробка програмного забезпечення для проведення економічних розрахунків на заняттях з дисципліни «Менеджмент» ГАТІ СНАУ 2019 р.

3. Comss.one «Статистика использования операционных систем Windows 10, Windows 7, Windows XP в августе 2018 года. Аналитические данные от StatCounter, NetMarketShare, AdDuplex и Steam» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.comss.ru/page.php?id=5349>

**ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В
ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ МАЙБУТНІХ АГРОІНЖЕНЕРІВ
ШЛЯХОМ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНІЧНА
МЕХАНІКА»**

Рева С.В. викладач агроінженерних дисциплін,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ

Анотація: У статті розглядаються особливості застосування інтерактивних технологій в освітньому процесі майбутніх агроінженерів шляхом вивчення дисципліни «Технічна механіка»

Ключові слова: Інтерактивне навчання, інтерактивні методи, інтерактивні технології, аграрний спеціаліст, технічна механіка.

Однією з умов формування сучасного висококваліфікованого фахівця для аграрного сектора є забезпечення якісного навчання, включаючи поглиблення і оновлення знань, вдосконалення трудових навичок і компетенцій. Аграрний спеціаліст - це людина з широкими загальними та спеціальними знаннями, яка здатна швидко реагувати на зміни в науці й виробництві відповідно до вимог розвитку передових технологій. Ефективність системи освіти багато в чому залежить від моделювання запитів споживача.

Саме професійна підготовка фахівців аграрної галузі зазнає подальших змін у зв'язку зі світовою економічною кризою, загальним дефіцитом якісних продуктів харчування та необхідністю професійної підготовки молоді з сільської місцевості. З'являються нові, нетрадиційні форми професійної підготовки: розширення знань, дистанційне навчання, університети третього віку, бізнес-школи, внутрішньо-фірмове навчання.

Темп науково-технічного прогресу підвищує вимоги до вищої школи, яка повинна готувати затребуваних і конкурентоспроможних фахівців. У зв'язку з цим відбувається реформування сучасної системи вищої професійної освіти.

Нові освітні стандарти визначають вимоги до результатів засвоєння основних освітніх програм через формування професійних і культурних компетенцій. Це здатність студентів застосовувати знання, вміння та особисті якості для успішного вирішення професійних

завдань, розвивати організаторські здібності, необхідні їм як майбутнім керівникам організацій, підприємств і фірм.

Однією з вимог освітніх стандартів є широке використання в навчальному процесі активних та інтерактивних методів проведення занять в поєднанні з позааудиторною роботою з метою формування і розвитку професійних навичок здобувачів освіти. Залежно від напрямку підготовки, кількість таких занять у навчальному процесі повинна складати 20-30% аудиторних занять.

Таким чином, впровадження інтерактивних технологій навчання підвищить ефективність освітнього процесу та виховної роботи, дозволить розвивати необхідні компетенції у здобувачів освіти - майбутніх керівників підприємств, фірм та інших установ для успішного вирішення професійних завдань.

У підготовці агроінженерів особливе місце має курс з дисципліни «Технічна механіка» як основний при опануванні в подальшому знань із циклу загальнотехнічних і професійно спрямованих дисциплін. Необхідність у вивченні такого матеріалу визначається вимогами професійно-кваліфікаційної характеристики агроінженера. Вивчення «Технічної механіки» базується на знаннях, що отримані здобувачами освіти під час вивчення курсів «Загальна фізика», «Вища математика», «Нарисна геометрія та креслення», «Технологія конструкційних матеріалів».

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

- знати: основні гіпотези та припущення, що використовуються в курсі; види в'язей, що діють на невільне тверде тіло, та напрям їх реакцій; властивості пар сил та правила дій над ними;
- вміти: визначати моменти сил, що діють на невільне тверде тіло, відносно точок і осей; аналізувати умови рівноваги довільної просторової (плоскої) системи сил; аналізувати деформації, які розглядаються в курсі (розтягання, стискання, зсув, згинання, поперечне та поздовжнє кручення); визначати геометричні характеристики плоских перерізів брусів; виконувати розрахунки елементів конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість при статичних та динамічних навантаженнях; використовувати набуті знання при розв'язуванні конструкторсько-технологічних завдань, пов'язаних з обладнанням майстерень, організації навчального процесу.

Цей курс є перехідним від загальноінженерних до спеціальних дисциплін.

Вивчення будови та принципу роботи основних вузлів, деталей машин та обладнання здобувачами освіти є необхідним теоретичним

підгунтям для практичної реалізації їх на аграрних підприємствах і виробництвах з переробки сільськогосподарської продукції. Вони повинні засвоїти необхідні знання та вміння їх практично використовувати, проводити аналіз існуючого обладнання й самостійно вносити пропозиції стосовно їх вдосконалення, що реалізуються в подальшому в розробці та створенні раціональних конструкцій машин та апаратів.

Теоретичний курс лише допомагає здобувачам освіти оволодіти необхідними знаннями з дисципліни «Технічна механіка».

Сучасна постановка заняття повинна формувати у здобувачів освіти комплекс знань, умінь, навичок та якостей, які б дозволяли випускникам бути професійно-підготовленими та зорієнтованими на сучасний розвиток техніки та технологій.

Набувають змін технологічні засоби проведення занять, поряд з традиційними освітніми технологіями в аудиторіях вводиться напрямок інноваційних розробок для кожного здобувача освіти, пов'язаний із застосуванням інтерактивних методів навчання з можливістю доступу до необхідної інформації.

Залежно від характеру взаємодії викладача та здобувача освіти розрізняють пасивні, активні й інтерактивні методи навчання.

Пасивні методи – це навчання, у процесі якого викладач є головною дійовою особою, яка керує ходом заняття, а здобувачі освіти виступають у ролі пасивних слухачів, підпорядкованих директивам викладача.

Зв'язок викладача та здобувача освіти здійснюється за допомогою опитувань, самостійних, контрольних робіт, тестів тощо.

Хоча з огляду на ефективність засвоєння навчального матеріалу, пасивні методи є малоефективними, однак вони мають деякі плюси: відносно проста підготовка до заняття з боку викладача, можливість викладу великого обсягу навчального матеріалу за обмежений час, можливість працювати з великою аудиторією.

Активні методи – це навчання, у процесі якого здобувачі освіти та викладач взаємодіють один з одним, і в цьому випадку здобувачі освіти тут не пасивні слухачі, а активні учасники. Якщо пасивні методи припускають авторитарний стиль взаємодії, то активні методи переважно акцентують на демократичному стилі.

Інтерактивні методи – форма навчання, у процесі якого здобувачі освіти та викладач перебувають у режимі бесіди, діалогу між собою. Це співпраця, взаємонавчання: викладач – здобувач освіти, здобувач освіти – здобувач освіти. При цьому викладач і здобувач освіти – рівноправні, рівнозначні суб'єкти навчання. Інтерактивна

взаємодія виключає домінування одного учасника навчального процесу над іншим, однієї думки над іншою. Під час такого спілкування здобувачі освіти вчаться бути демократичними, спілкуватися з іншими людьми, критично мислити, ухвалювати обґрунтовані рішення.

На відміну від активних методів, інтерактивні методи орієнтовані на ширшу взаємодію здобувачів освіти не тільки з викладачем, а й одне з одним, на домінування активності здобувачів освіти у процесі навчання. Роль викладача на інтерактивних заняттях зводиться до скерування діяльності здобувачів освіти на досягнення цілей заняття [1].

При організації процесу навчання з курсу «Технічна механіка» особливе місце заслуговує використання в навчальному процесі активних та інтерактивних форм проведення занять.

Обов'язковою умовою організації інтерактивного навчання є:

- довіра, позитивні стосунки між здобувачем освіти та викладачем;

- демократичний стиль;

- опора на особистий («педагогічний») досвід викладача, внесення в навчальний процес прикладів, фактів, образів;

- багатогранність форм і методів представлення інформації, форм діяльності здобувачів освіти, їх мобільності.

Інтерактивні методи навчання забезпечують високу мотиваційну складову, краще засвоювання знань, творчість і фантазію, активну життєву позицію, розвивають комунікабельність та індивідуальність особистості. Вони засновані на принципах взаємодії, активності здобувачів освіти, опорі на груповий досвід, обов'язкового зворотного зв'язку. Створюється середовище освітнього спілкування, яке характеризується відкритістю, взаємодією учасників, рівністю їх аргументів, накопиченням спільного знання, можливістю взаємної оцінки і контролю.

Проте інтерактивне навчання є корисним не тільки для здобувачів освіти, але й для викладача. Для прикладу:

- Вимірювання досягнень здобувачів освіти. Викладач, який використовує інтерактивні методи навчання, здатний краще оцінити, як добре вони опановують поданий матеріал.

- Гнучкість у викладанні. Застосування методів, що включають повноцінну двосторонню комунікацію, дозволяє оперативно коригувати процес навчання, навантаження та підходи.

- Практика — це шлях до досконалості. Інтерактивне навчання покращує загальну ефективність навчального процесу.

- Мотивація здобувачів освіти. Двосторонні методи навчання підвищують їх активність. Чим більше здобувачів освіти бере участь у процесі, тим цікавіше йде навчання.

Це зорієнтує викладача на пошук і створення умов для розкриття, реалізації та розвитку особистісного потенціалу здобувачів освіти. Головною задачею повинна стати не передача знань, а стимулювання самостійної, пошукової, творчої діяльності здобувача освіти. Викладач на сьогоднішній день не є джерелом інформації, а виконує роль менеджера, лише організовує та допомагає.

Найефективнішим засобом досягнення мети є інтерактивні технології. За їх допомоги можна по-новому використовувати текстову, звукову, графічну та відеоінформацію, а це підвищує інтерес до творчості, стимулює пізнавальну активність здобувачів освіти. Виділяють різні види технологій, але пріоритетними на сьогоднішній день є:

- особистісно-орієнтоване навчання;
- здоров'язберігаючі технології;
- інформаційно-комунікаційні;
- технології розвиваючого навчання тощо.

Використання інформаційних технологій дозволяє реалізовувати такі процеси навчання:

- підвищення якості знань та інтересу до дисципліни «Технічна механіка»; посилення прикладної спрямованості навчання;
- формування інформаційної культури здобувачів освіти, можливість здійснення диференційованого підходу до навчання здобувачів освіти з урахуванням їх індивідуальних особливостей, формування значущих ключових професійних компетенцій [2].

Знання та вміння, які отримують здобувачі освіти при використанні сучасних інтерактивних технологій, дадуть можливість застосовувати їх у професійній діяльності, наслідком чого служить найбільш повна реалізація можливостей кожного здобувача освіти, його конкурентоспроможність на ринку праці.

Застосування сучасних інтерактивних технологій на заняттях із дисципліни «Технічна механіка» дозволяє зробити процес навчання багатограним і цікавим як для здобувачів освіти, так і для викладача, а також підвищити якість і ефективність підготовки майбутніх фахівців.

Розглянемо на прикладі заняття на тему: «Зубчасті передачі» для здобувачів освіти спеціальності 208 «Агроінженерія». Вид заняття представляє лабораторне із застосуванням комп'ютерної демонстрації. Отже, підвищує рівень мотивації навчання, розвиток мислення,

формування ключових професійних компетенцій (готовність до самоосвіти, комунікативної, інформаційної, технологічної).

Від передбачуваного результату потрібно вибирати методи, форми та засоби і як наслідок - технологію. При цьому важливо враховувати такі фактори:

- відсутність мотивації;
- наявність матеріальної бази;
- погана відвідуваність;
- соціальне середовище;
- рівень знань здобувачів освіти.

Для визначення цілей і завдань заняття здобувачам освіти пропонується подивитися на слайд і визначити тип механічної передачі, її призначення (Рис. 1). Через низку прикладів викладач пояснює важливість і актуальність цієї теми в професійній діяльності здобувачів освіти.



Рис.1. Зубчаста передача

Оскільки під час вивчення нової теми буде зустрічатися багато понять, з якими здобувачі освіти познайомилися, вивчаючи інші теми дисципліни, доцільно встановити рівень цих знань, відновити в пам'яті здобувачів освіти ці поняття до такого рівня, щоб вони служили опорою в придбанні нових знань. Здобувачам освіти пропонується знайти відповідність в інтерактивній грі «Питання-відповідь» в програмі LearningApps.org (Рис.2), що дає їм можливість самостійно вибирати відповідність між питаннями та відповідями. Це завдання дає гарний настрій і азарт перед наступним етапом роботи.

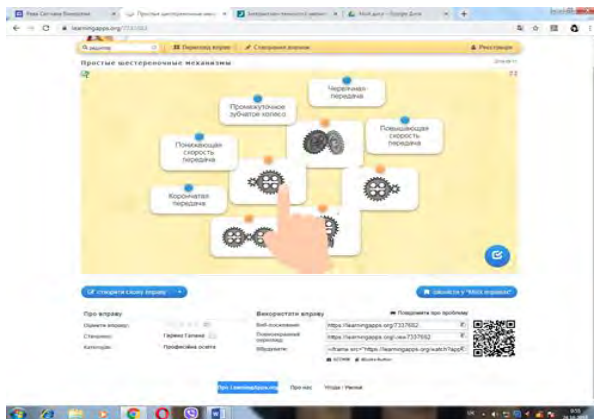


Рис. 2. LearningApps.org

LearningApps.org – безкоштовний он-лайн сервіс, який дозволяє зберегти створені додатки. Пропонується за допомогою готових шаблонів створити власні розробки й опублікувати для інших користувачів. Потрібно зареєструватися на LearningApps для того, щоб мати можливість створювати інтерактивні завдання. Програма є додатком для підтримки навчального процесу за допомогою інтерактивних модулів (додатків, вправ). Цей онлайн-сервіс дозволяє створювати модулі, зберігати та використовувати їх, забезпечувати вільний обмін ними між педагогами, організовувати роботу учнів. Створивши завдання, можна відразу опублікувати його чи зберегти для особистого користування. Доступ до готових ресурсів відкритий і для незареєстрованих користувачів. Можна використовувати завдання, складені іншими користувачами, скопіювавши посилання внизу завдання з поля «прив'язати» і додати на власну інтернет-сторінку [3].

Для пояснення нового матеріалу використовується презентація з електронними плакатами, демонстрацією редуктора зубчастого циліндричного. Поетапно розбирається алгоритм проведення лабораторної роботи.

На цьому етапі реалізується кілька цілей заняття. Застосовуються різні прийоми та методи: словесні, наочні, практичні, інформаційні, частково-пошукові. Здобувачі освіти виконують заміри та розрахунки основних параметрів редуктора. Тут можлива робота здобувачів освіти в малих групах і з різними редукторами.

Наступним етапом заняття є демонстрація відеофільмів. Після перегляду фільму «Анімація збірки зубчастого редуктора» (Рис.3),

необхідна заключна робота – перевірка, обговорення, висновки або узагальнення з побаченого і сказаного [4].

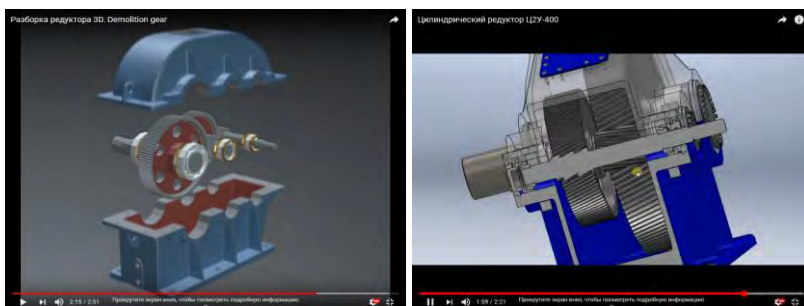


Рис.3. Анімація збірки зубчастого редуктора

Використання в наш час технічних засобів навчання сприяє активізації пізнавального інтересу, підвищує інтерес, розвиває мислення та самостійність здобувачів освіти, сприяє формуванню ключових і професійних компетенцій.

Під час обговорення результатів розрахунків здобувачі освіти звіряють свої значення з еталоном (Рис. 4).

Викладач оцінює результати роботи здобувачів освіти, з огляду на самостійність роботи, правильність виконання завдання.

$$\begin{aligned}
 & \alpha_{\omega} = 150 \text{ мм} \\
 & u = 6,61 ; \text{округлим до стандартного } 6,3 \\
 & \beta = 5,75 \\
 & m_b = 3 \text{ мм} \\
 & m = 3,025 \text{ мм} \\
 & d_1 = 39,325 \text{ мм} \\
 & d_2 = 260,15 \text{ мм} \\
 & d_{a1} = 45,345 \text{ мм} \\
 & d_{a2} = 266,17 \text{ мм} \\
 & b_1 = 80 \text{ мм} \\
 & b_2 = 60 \text{ мм}
 \end{aligned}$$

Рис. 4. Результати розрахунків

Для перевірки та закріплення отриманих знань з теми проводиться тестовий контроль у Google Форммах. Google Форми – це один з найшвидших і простих способів створити опитування або тест:

потрібно записати завдання та вибрати тип відповіді (Рис. 5). Для використання ресурсу потрібно лише мати аккаунт Google [5].

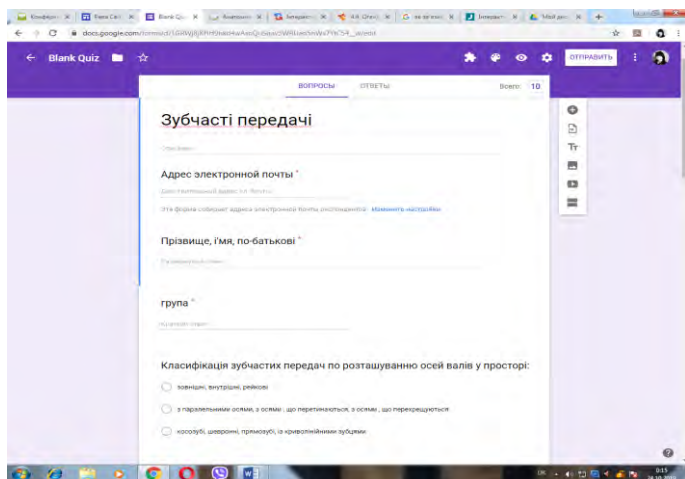


Рис. 5. Тест в Google Формх

Перед здобувачами освіти може ставитися проблемне завдання, яке вони вирішують спільно, висловлюючи свої припущення та пояснюючи правильну відповідь, (Рис. 6).

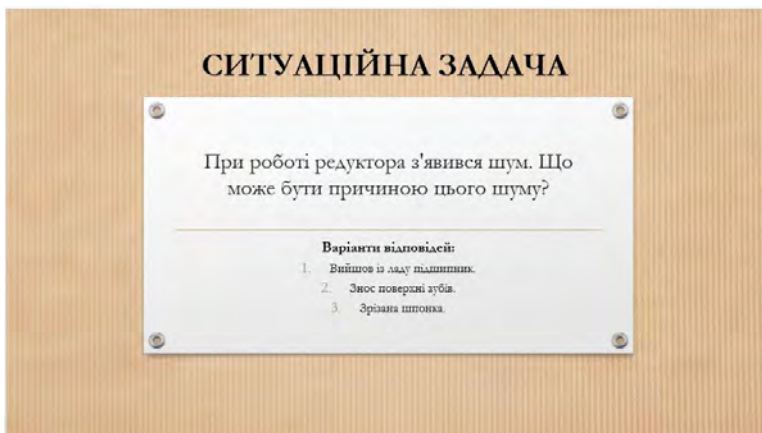


Рис. 6. Ситуаційна задача

Створюючи проблемну ситуацію, потрібно враховувати наступні компоненти:

1. Повинно бути сформульовано таке практичне чи теоретичне завдання, при виконанні якого здобувач освіти мав змогу знайти методи рішення. При цьому треба дотримуватись наступних умов:

- завдання ґрунтується на тих знаннях і вміннях, якими володіє здобувач освіти;

- невідоме, яке потрібно знайти, становить загальну закономірність;

- загальний спосіб дії або деякі загальні умови виконання дії;

- виконання проблемного завдання повинно викликати у здобувача освіти потребу в засвоєнні знань.

2. Завдання має відповідати інтелектуальним можливостям здобувачів освіти.

3. Воно повинно передувати поясненню нового матеріалу.

4. В якості проблемних завдань можуть служити навчальні завдання, питання та практичні завдання.

5. Слід розрізняти проблемну ситуацію та проблемні завдання. Завдання може лише створювати проблемну ситуацію за певних умов.

6. Проблемну ситуацію повинен формулювати викладач шляхом вказівки здобувачам освіти на причини невиконання ним поставленого практичного навчального завдання або неможливості пояснення їм тих чи інших продемонстрованих фактів.

На заняттях з дисципліни «Технічна механіка» застосовуються проблемні ситуації, а також елементи ігрової технології. Вони використовуються для формування пізнавального інтересу до дисципліни, повторення, систематизації та узагальнення отриманих знань. Частіше це відбувається в такий спосіб: група ділиться на підгрупи, між якими відбувається змагання на виконання того чи іншого завдання.

Проблемні ситуації сприяють формуванню у здобувача освіти необхідної системи знань, умінь і навичок, а також забезпечують високий рівень розвитку здібностей до навчання і самонавчання за рахунок формування особливого стилю розумової діяльності. Проблемне мислення розвиває творчу активність і самостійність здобувачів освіти, відкриває можливості творчої співпраці викладача.

Застосування нових інформаційних технологій у викладанні збільшує рівень активності навчання, дозволяє внести нові форми роботи та зробити навчальне заняття цікавим. Залучення здобувачів освіти в освітній процес, як грамотного користувача ПК сприяє

формуванню навичок спільної діяльності, цікавої для всіх учасників, вміння працювати індивідуально і в групах.

Використання сучасних освітніх технологій, а краще – поєднання їх елементів зробить освітній процес «живим», дасть змогу підвищити мотивацію здобувачів освіти і якість освітнього процесу.

Література

1. Використання інтерактивних методів навчання [Електронний ресурс] / О.М. Ковальова, Н.А. Сафаргаліна-Корнілова, Н.М. Герасимчук, О.А. Кочубей. – 2016. – Режим доступу: <http://www.refs.in.ua/m-kochubej-o-a-vikoristannya-interaktivnih-metodiv-navchannya.html>.

2. Інтерактивні технології навчання // Україномовні реферати. – Режим доступу: <http://www.refotext.com/referat-text-16587-1.html>.

3. Innovation in education [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://induc.ru/news/events/?ELEMENT_ID=4631.

4. Технічна механіка [Електронний ресурс]. 2019. URL : <https://afly.co/dlq2>

5. Google Форма. *Тест : Зубчасті передачі*. 2019. URL : https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScdc12Dd_batt4VJoPOR43q5p8QtxT98nRO47q3HOchyCfv9A/viewform

МОТИВАЦІЯ ЯК РУШІЙНА СИЛА ПРОЦЕСУ ОВОЛОДІННЯ ІНОЗЕМНОЮ МОВОЮ СТУДЕНТАМИ НЕМОВНИХ ВИШІВ

*Рябцева Г.В., спеціаліст другої категорії, викладач,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Анотація: *Описано проблему формування мотивації вивчення іноземної мови у студентів. Особливу увагу приділено пошуку вирішення цієї проблеми.*

Ключові слова: *Мотивація, іноземна мова, невмотивовані студенти, прийоми та способи підвищення мотивації.*

Незважаючи на необхідність знання іноземної мови фахівцями різних сфер діяльності та розуміння її значимості, не всі випускники немовних вишів достатньо добре володіють нею. Причин, що пояснюють це явище, багато, але однією з основних є низька мотивація вивчення цієї дисципліни.

Важливість формування мотивації вивчення іноземної мови, особливо студентами немовних вишів, підкреслюється як зарубіжними, так і вітчизняними науковцями (R. Gardner, J. Harmer, W. Lambert, A. Алхазішвілі, Є. Пасовим, П. Гуревичем та ін.) [1].

Існують різні визначення поняття «мотивація» (від лат. «movere» – рухати) – це спонукання до дії, здатність задовольняти потреби за допомогою будь-якої діяльності. Мотивація також трактується як динамічний психофізіологічний процес, що визначає поведінку людини, її організованість і спрямованість, стійкість й активність [2].

Розрізняють зовнішню та декілька видів внутрішньої мотивації. Зовнішня мотивація, як правило, націлює студентів на досягнення кінцевого результату. Внутрішня мотивація має сильний стимулюючий вплив на процес вивчення. А для цього необхідно будувати процес вивчення таким чином, щоб ті, хто вивчають мову, на кожному етапі відчували просування до бажаної мети [3].

Студенти, які вивчають іноземну мову у немовному вузі, як правило, на заняттях перебувають у двох діаметрально протилежних психічних станах: стані нудьги чи стані тривожності. Так, на заняттях з іноземної мови нудьгують студенти, які невмотивовані до вивчення іноземної мови та зовсім далекі від прагнення оволодіти нею на комунікативно достатньому рівні, а тривожність відчують ті, які ще не втратили бажання оволодіти іноземною мовою, але невпевнені в

собі, бояться помилитися, що стає непереборним психологічним бар'єром. При цьому найсучасніші методики виявляються безрезультатними, якщо вони застосовуються в процесі навчання іноземній мові в умовах негативних емоцій студентів.

Вирішення проблеми підвищення мотивації можна пов'язати з комплексним підходом, який повинен містити створення спеціальної системи завдань, виховні заходи та мінімізацію негативної мотивації. Всебічний комплексний вплив на мотиваційну структуру студента буде ефективнішим, аніж використання окремих його компонентів. Завдання повинні нести комунікативний творчий характер, що відповідатиме потребам цієї спеціальності. Використання спеціально відібраного матеріалу, який базувався б на врахуванні інтересів студентів, їх бажанні самостверджуватись як доросла особистість; включення для обговорення хвилюючих проблем при використанні комунікативних і творчих завдань зробить навчання особистісно значимим, що є невід'ємним атрибутом високого рівня мотивації.

Існує багато різноманітних прийомів і способів підвищення мотивації студентів до вивчення іноземної мови. Відмітимо той факт, що, хоча зовнішня мотивація є набагато потужнішою, викладач має докласти багато зусиль на формування внутрішньої мотивації, створити таку атмосферу, за якої вивчення іноземної мови стане внутрішньою індивідуальною потребою студента.

Перелік використаних джерел

1. Мотивація як рушійна сила оволодіння іноземною мовою студентами немовних вузів [*Електронний ресурс*] : Режим доступу : [http://www.kamts1.kpi.ua/sites/default/files/files/01_pub\(11\).pdf](http://www.kamts1.kpi.ua/sites/default/files/files/01_pub(11).pdf)
2. Роль мотивації в процесі вивчення іноземної мови студентами технічних ВНЗ [*Електронний ресурс*] : Режим доступу : http://www.kamts1.kpi.ua/sites/default/files/files/kozmina_rol'.pdf
3. Роль мотивації та шляхи її підвищення при вивченні іноземних мов [*Електронний ресурс*] : Режим доступу : <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/11700/1/%D0%A0%D0%9E%D0%9B%D0%AC%20%D0%9C%D0%9E%D0%A2%D0%98%D0%92%D0%90%D0%A6%D0%86%D0%87%20%D0%A2%D0%90%20%D0%A8%D0%9B%D0%AF%D0%A5%D0%98%20%D0%87%D0%87%20%D0%9F%D0%86%D0%94%D0%92%D0%98%D0%A9%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%AF%20%D0%9F%D0%A0%D0%98%20%D0%92%D0%98%D0%92%D0%A7%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%86%20%D0%86%D0%9D%D0%9E%D0%97%D0%95%D0%9C%D0%9D%D0%98%D0%A5%20%D0%9C%D0%9E%D0%92.pdf>

**ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ЯК ЗАСІБ
ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ
АГРАРНОГО СЕКТОРУ**

Сліпушко О.О., спеціаліст вищої категорії, викладач,
Глухівський агротехнічний інститут імені С.А.
Ковпака Сумського НАУ

Анотація: *Описано необхідність і способи формування професійної мотивації студентів до успішної фахової діяльності.*

Ключові слова: *Професійна мотивація, успішна фахова діяльність, проблеми формування фахової діяльності.*

Сучасний ринок праці потребує нової концепції професійної підготовки фахівців, яка ґрунтується на його тісній взаємодії з ринком освіти, оскільки соціально орієнтований спосіб ведення виробництва та бізнесу передбачає якісно новий рівень професійної мотивації особистості. Нині відповідальність за результати своєї праці, уміння самостійно здобувати необхідні знання та творчо застосовувати їх на практиці є ключовими умовами професійного та кар'єрного зростання молоді людини [4, с.113].

Професійна мотивація виступає як внутрішній рушійний чинник розвитку професіоналізму, бо тільки на основі високого рівня розвитку мотивації можливе досягнення професійної освіченості та культури особистості. Під професійною мотивацією розуміється дія конкретних спонукань, що обумовлюють вибір професії та тривале виконання обов'язків, пов'язаних з цією професією.

Науковець О.М. Бандурка наголошує на тому, що навчання має забезпечуватися трьома компонентами: наявністю студента, наявністю науково-педагогічного складу, належною матеріально-технічною базою. Окрім того, ще є і четвертий компонент – бажання студента навчатися, його мотивація до навчання. Часто такої мотивації немає, оскільки студент не бачить перспектив використання набутих навичок, знань, тобто можливості роботи за спеціальністю в гідних умовах за достойну платню [1, с.7].

Ефективним способом вирішення проблеми формування професійної мотивації у студентів вищих навчальних закладів є посилення орієнтованого на практику характеру освіти, придбання успішного професійного досвіду в період навчання. З огляду на це, головним інструментом формування позитивного досвіду професійної діяльності є студентська практика. Практика виступає в єдності з теорією та

пізнавальною діяльністю: студент як активний суб'єкт цілісного педагогічного процесу емпіричним шляхом пізнає світ професії та фіксує значимі властивості й закономірності майбутньої професійної діяльності.

Студентська практика є джерелом наукового та практичного пізнання, дає необхідний фактичний матеріал, який підлягає узагальненню та теоретичній обробці. Отримані в процесі практичного навчання знання використовуються в якості керівництва до дії з перетворення дійсності і задоволення запитів майбутніх фахівців. Під час такого перетворення змінюється, вдосконалюється та розвивається «ідеальний» план підготовки студента до майбутньої професії та зміцнюється професійна мотивація. Структура практичного навчання представлена системою взаємодіючих елементів: мета; доцільна діяльність, засоби діяльності, які використовуються в процесі реалізації; результати – продукти діяльності [4, с.115].

До засобів практики можна віднести звітні конференції за підсумками практики, виробниче середовище підприємств й організацій, співпраця з керівником практики від організації, взаємодія з керівником практики навчального закладу тощо. Важливо при цьому зазначити, що практика студентів пов'язана з діяльністю організації і, що найголовніше, з діяльністю інших людей, зачіпає їх особисті та професійні інтереси, в той час як діяльність інших людей безпосередньо й опосередковано впливає на практичну діяльність кожного окремо взятого студента. Договори про співпрацю в сфері профільної підготовки студентів мають укладатися з організаціями та компаніями, що зарекомендували себе як професіонали високого класу в своїй галузі, оскільки робоче середовище сприяє формуванню професійної мотивації студентів різних спеціальностей і напрямків підготовки. Це середовище, яке відрізняє атмосфера інновацій, креативності, високої продуктивності. В такому середовищі і співробітники, і студенти не бояться спробувати щось нове та фокусуються на більш якісному виконанні роботи [5, с.111]. Звернувшись до теорії мотивації Фредеріка Герцберга, можна підтвердити заяву про те, наскільки важливим є для студента робоче середовище. Герцберг виділив два типи факторів, що впливають на процес мотивації людини: гігієнічні та мотивуючі. До другого типу відносяться цікава робота, хороший колектив, визнання та схвалення результатів праці, а це і є, іншими словами, робоче середовище, в якому співробітники працюють в повну силу, не побоюючись критики та несхвалення. Це дуже важливо для отримання максимальної віддачі від співробітників і вивільнення незадіяного потенціалу кожного з них [6, с.122].

Конференція за підсумками практики допомагає сформулювати ідеал, тобто студенти бачать і можуть співвіднести надії, мрії, прагнення та думки з приводу професійного майбутнього. Конференція може посприяти формуванню ідеального професійного «я». Крім того, молоді люди схильні до впливу прикладів для наслідування, одного з

найважливіших елементів ідеального уявлення про себе. На конференції за підсумками проходження практики повинні звучати цінності та завдання професійного становлення, що важливо для формування ідеального уявлення студента про себе в професії.

Мотивація до професії стає більш стійкою, з'являється бажання займатися своєю професією ще більше, займатися вдумливо і результативно [3, с.20].

Тому Кот І.М. наголошує, що перед викладачами стоїть головне завдання – розвинути у студентів бажання та вміння вчитися, формувати свідоме ставлення до навчання. Для цього, на його думку, необхідно розширити професійну мотивацію студентів, їхній кругозір. Викладачі прагнуть, щоб навчання студентів стало дієвим засобом пізнання та залучення студентів до різних сфер людської діяльності [3, с.130].

Таким чином, практичне навчання у виші, будучи невід'ємним компонентом освітнього процесу, відіграє важливу роль у формуванні в майбутнього фахівця стійкої мотивації до здійснення професійної діяльності. Ретельний відбір засобів практичного навчання забезпечує цілісність, високу результативність практики, позитивну мотивацію до майбутньої професійної діяльності, сприяє формуванню сучасного типу професійної поведінки студентів.

Література

1. Бандурка О.М. Про сьогоднішню вищу освіту в Україні. Вища школа. 2011. – № 9. – С. 7–15.
2. Єрохін, С. А. Концепція професійної мотивації студентів як фактору конкурентності на ринку праці. Юридична наука. 2011. – № 1. – С. 20–28.
3. Кот І.М. Професійна мотивація студентів як спосіб активації навчання. Педагогічні науки. 2017. Том 1. – С. 130–132.
4. Ляшенко І.В. Формування професійної мотивації студентів до успішної фахової діяльності. Народна освіта. 2013. – № 1 (19). – С. 113–117.
5. Пінська, О. Професійна мотивація як засіб підвищення ефективності навчальної діяльності студентів. Проблеми трудової і професійної підготовки. 2009. – Випуск 14. – С.111–115.
6. Трейсі Б. Повна залученість. Надихайте, мотивуйте та розкривайте все найкраще в своїй команді/ Брайан Трейсі; пер. с англ. М. Яцюк. – М.: Манн, Іванов і Фербер. 2016. – 272 с.

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

Смоляров Г.А., к.е.н., доцент,

Сумський національний аграрний університет

Інформатизація процесу освіти та новітні інформаційно-комунікаційні технології дозволяють створення та підтримку загального освітнього простору, який міг би охопити максимальне коло бажаючих отримати освіти й об'єднати не лише студентів і викладачів, а й стимулював би процес обміну досвідом і сприяв широкому освоєнню знань.

Як показують дослідження [1,2,3,4], досвід розвитку інформатизації процесу освіти є одним із сучасних й ефективних напрямків реалізації процесу навчання на основі інформаційно-комунікаційних технологій та застосування дистанційної освіти. Дистанційне навчання базується на принципах відкритого навчання та широко використовує комп'ютерні навчальні програми різного призначення, навчальні матеріали, засоби спілкування й оцінювання знань, створює освітній простір за допомогою сучасних телекомунікацій.

Упровадження концепції дистанційного навчання передбачає розробку різноманітних технологій процесу освіти, форм і методів навчання, що сприяють індивідуалізації професійної підготовки майбутніх фахівців, збільшують обсяг самостійної роботи, формують інформаційну культуру, наштовхують на використання інноваційних засобів знаходження та використання інформації. Це спосіб отримання освіти із використанням комп'ютерних і сучасних інформаційних технологій, що надає студентам змогу навчатися на відстані, без відриву від роботи та виїзду за кордон.

Використання інформаційно-освітнього середовища у ВНЗ забезпечує інформаційну насиченість і гнучкість методів навчання з використанням інформаційних технологій.

Із метою створення інформаційно-освітнього середовища Сумського національного аграрного університету реалізовано інформаційно-освітній портал, який є засобом для одержання навчальної інформації, навчання, створення, передавання, контролю знань і підтвердження досягнутого освітнього цензу [3, с. 82].

Цілі та завдання інформаційно-освітнього порталу:

- об'єднання інформаційних, технологічних, довідкових, освітніх ресурсів і сервісів, що задіяні в навчальному процесі в єдиний інформаційний простір;

- інтеграція й упорядкування всіх освітніх ресурсів кафедр університету;

- забезпечення структурованого, уніфікованого доступу до всіх інформаційно-освітніх ресурсів кафедр університету;
- підтримка неперервного зростання кваліфікації педагогів;
- формування єдиного інформаційно-освітнього середовища з метою обміну досвідом, накопичення і використання знань;
- оперативне задоволення інформаційних потреб користувачів;
- надання студентам можливостей для самовдосконалення, саморозвитку, самостійного навчання, підвищення кваліфікації та рівня знань;
- оперативний контроль навчального процесу;
- створення персонального віртуального робочого місця для кожного учасника навчального процесу;

Досвід використання інформаційно-освітнього порталу СНАУ показав ефективність інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі, розширення можливості розвитку новітніх форм і методів навчання, сприяння активізації й індивідуалізації професійної підготовки студентів, дозволяє формувати середовище для продуктивного спілкування, обміну інформацією та співпраці учасників з метою підвищення ефективності та результативності навчального процесу.

Література

1. Толбатов А.В. Моделирование в образовании: Стан. Проблемы. Перспективы: Актуальные вопросы построения системы мониторинга дистанционной образования аграрных ВУЗ / За заг.ред. Соловиева В.М. – Черкаси: Брама, видавець Вовчок О.Ю., 2017. – 266 с.
2. Tolbatov A. Information technologies in the educational process as the basis of modern distance learning / Viunenکو, O., Tolbatov, A., Vyganyaylo, S., Tolbatov, V., Agadzhanova, S., Tolbatov, S. / 2016 Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science, Proceedings of the 13th International Conference on TCSET 2016 – Lviv-Slavske, 2016. – P. 718–720.
3. Толбатов А.В. Разработка та підтримка інтелектуальної системи дистанційного навчання у ВУЗ / А. В. Толбатов, В. А. Толбатов, С. В. Толбатов, Д. І. Чечетов // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте _2013: сб. науч. Тр. Sworld. – Иваново, 2013. – Вып. 4 (13). – С. 18–22.
4. Tolbatov A.V. Development and support of the intelligent system of distance education in universities / A. V. Tolbatov, V. A. Tolbatov, S. V. Tolbatov, D. I. Chechetov // Modern scientific research and their practical application. – 2014. – Vol. J11410. (May 2014). – P. 101–105. URL : <http://sworld.com.ua/e-journal/j11410.pdf>

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
SMART-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ
ГЛУХІВСЬКОГО АГРОТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ
ІМЕНІ С.А. КОВПАКА СУМСЬКОГО НАУ

*Суровицька О.І., викладач, завідувач відділення
економіки та інформаційних технологій,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Анотація: *Розкрито поняття Smart-технології в освіті, їх позитивні сторони та принципи використання. Описане дослідження ефективності використання Smart-технологій при вивченні дисципліни «Безпека життєдіяльності» студентами Глухівського агротехнічного інституту імені С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Ключові слова: *Smart-технології, дослідження ефективності використання, якісний показник, формуючий фактор.*

Сучасні освітні тенденції стрімко змінюються й оновлюються на хвилях загальної модернізації та діджиталізації. Сьогодні освітній процес охоплює не лише навчання, виховання та розвиток особистості, він також відповідає за адаптацію здобувача освіти в інтерактивному та віртуальному середовищі, а саме у віртуальному освітньому середовищі. Молоді люди нинішнього покоління більшу частину свого активного життя перебувають онлайн, і освіта, щоб не залишитись осторонь, активно інтегрується у віртуальний світ.

Складовою частинкою такої інтеграції є всебічне використання Smart-технологій у сучасному освітньому процесі, починаючи вже з дошкільної та початкової освіти, на рівні основної та старшої школи й обов'язково у вищій школі. Це явище чітко простежується при аналізі профілів кандидатів вчителів, які потрапили в 10-ку кращих за версією світової премії для видатних вчителів Global Teacher Prize Ukraine 2019 [1]. Усі вільно почуваються у віртуальному середовищі, активно пропагують його використання в освіті й при цьому постійно навчаються самі, надаючи велику перевагу «розумним» технологіям. Тому, варто зазначити, що сучасний педагог – це не просто високоосвічена людина, яка глибоко знає свій предмет. Це, в першу чергу, інтерактивна, мобільна, творчо орієнтована особистість, яка постійно тримає руку на пульсі часу.

Є два тлумачення поняття «smart»:

- як слово, у перекладі з англійської воно означає «розумний» або «кмітливий»;
- як абревіатура, S.M.A.R.T. (англ. Self Monitoring Analysis and Reporting Technology — Технологія Самоконтролю, Аналізу й Звітування), яка частіше використовується в ІТ-сфері [2].

Smart-технології в освіті – це інтерактивний навчальний комплекс, що дає змогу створювати, редагувати та поширювати мультимедійні навчальні матеріали як в аудиторний, так і в позааудиторний час. Актуальним є тлумачення абревіатури S.M.A.R.T. в освіті:

- самокерований;
- мотивований;
- адаптивний;
- ресурсозбагачений;
- технологічний [5].

До позитивних сторін застосування Smart-технологій в навчальному процесі належать [6]:

- можливість їх використання під час викладання різних дисциплін;
- висока ефективність засвоєння знань;
- підвищення інтересу до навчання в учнів і студентів;
- сучасність технологій і розуміння та сприймання їх як природної складової молодих людей, що робить їх життя зручним інструментом для розвитку творчого потенціалу;
- легкість поєднання Smart-технологій із комунікативним підходом у викладанні.

Основними принципами Smart-освіти є, по-перше, використання в освітній програмі актуальної інформації для вирішення навчальних завдань. У сучасному глобалізованому світі швидкість та об'єм інформаційних потоків швидко зростає, тому наявні навчальні матеріали потрібно постійно оновлювати, щоб вони відповідали вимогам реального часу та готували студентів до вирішення практичних завдань у реальних робочих ситуаціях. По-друге, організація самостійної пізнавальної, дослідницької та проєктивної діяльності студентів. Цей принцип є визначальним для підготовки спеціалістів готових до творчого пошуку рішень професійних завдань, самостійної інформаційної та дослідницької роботи. По-третє, процес навчання повинен бути безперервним і включати навчання в професійному середовищі, з використанням засобів професійної діяльності. Студенти повинні взаємодіяти з професійним співтовариством,

спостерігати за вирішенням проблем професіоналами. По-четверте, надання студентам широких можливостей для вивчення освітніх програм, індивідуалізація навчання [7].

Викладачі Глухівського агротехнічного інституту імені С.А. Ковпака СНАУ велику увагу приділяють вивченню можливостей використання Smart-технологій та їх безпосередньому впровадженню в освітній процес. Матеріально-технічна база інституту та доступ до глобальної мережі Інтернет сприяють цим нововведенням. Використання інтерактивних дошок, мультимедійних і відеоматеріалів, електронного тестування, YouTube-каналів, електронних підручників і посібників, створення спільних зі студентами груп у Viber, Telegram та WhatsApp для поширення додаткових матеріалів, завдань чи посилань з наданням необхідних рекомендацій або пояснень, суттєво впливає на підготовку студентів до занять і в підсумку підвищує якість їх знань.

З метою вивчення можливостей використання Smart-технологій у процесі вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності» та їх впливу на якість знань студентів було проведено експериментальне дослідження зі студентами 3 курсу спеціальності «Комп'ютерна інженерія».

Для порівняння було взято 2 групи з відносно рівними показниками по якості знань: 31КІ (2018–2019 н.р.) – 32% і 31КІ (2019–2020 н.р.) – 31,8%. Група 31КІ (2018–2019 н.р.) вивчала курс безпеки життєдіяльності за традиційними педагогічними технологіями з незначним використанням мультимедійних матеріалів і тематичних відео. Якість знань з безпеки життєдіяльності у цій групі складала 60,5%. Візьмемо показник якості знань по цій групі як контрольний.

У групі 31КІ (2019–2020 н.р.) під час вивчення безпеки життєдіяльності у поточному навчальному році було запроваджено комплекс заходів з елементами використання технологій Smart. Ця група постійно працювала в мультимедійній лабораторії, до кожної теми здобувачам освіти було запропоновано розгорнуті мультимедійні презентації, відеоматеріали, доречно підібрані до змісту теми, з якими студенти могли ознайомитись у будь-який зручний для них час; відповідно складені завдання основного блоку та додаткові, з обов'язковим використанням інтернет-ресурсів, технологій Google та засобів масової інформації, виконавши які, студенти мали змогу якісніше підготуватися та отримати вищий бал. Слухачам було запропоновано низку проектів, виконання яких сприяло глибшому вивченню дисципліни. Усі проблемні питання, завдання, труднощі обговорювали у Viber-групі, радилися між собою, коментували, шукали спільні рішення. Крім того, кожен студент мав змогу

поповнити комплекс матеріалів з дисципліни, адже у процесі пошуку інформації та виконання проектних завдань, вони знаходили багато цікавих матеріалів на веб-сайтах чи YouTube-каналах, які поповнили педагогічну скарбничку дисципліни.

Цю групу позначимо як експериментальну, де формуючим фактором експерименту є зазначений комплекс використаних технологій.

За підсумками вивчення безпеки життєдіяльності студентами експериментальної групи у поточному навчальному році отримали такі результати (табл. 1):

Таблиця 1

**Показники успішності студентів 31 КІ групи з дисципліни
«Безпека життєдіяльності»**

№	П.І.Б. студента	Заняття																		залік
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1.	Басанець Д.В.			5	5		4		5		5	5			4		5		5	5
2.	Бурмистров В.С.			4	5		4		4		4	4			5		4		4	4
3.	Глуханіч Б.О.			5	5		5		4		5	5			4		5		5	5
4.	Гриценко І.О.			4	5		4		5		4	4			5		4		4	4
5.	Єременко О.В.			5	5		5		4		5	5			5		4		5	5
6.	Жадан С.В.			3	3		4		3		3	3			3		3		3	3
7.	Загарюй Р.В.			5	4		5		4		5	5			4		5		5	5
8.	Ізюмов Б.М.			3	3		3		3		3	3			3		3		3	3
9.	Лебедев К.С.			3	3		4		3		3	3			3		3		3	3
10.	Лук'янов Г.Ф.			3	3		3		4		3	3			3		3		4	3
11.	Лукашов А.С.			4	3		3		3		4	3			4		3		3	3
12.	Негрій Д.О.			4	4		4		3		4	4			3		4		4	4
13.	Рожченко В.О.			4	5		3		4		4	4			4		4		5	4
14.	Савченко М.О.			5	4		5		5		4	5			4		5		5	5
15.	Сидорчук С.В.			5	5		4		5		4	5			4		5		5	5
16.	Сорока І.І.			3	3		3		3		3	3			3		3		3	3
17.	Старцев М.С.			3	4		3		3		4	3			4		3		3	3
18.	Стеценко А.О.			5	5		5		4		5	5			5		4		5	5
19.	Ткачев В.С.			4	4		5		4		4	4			5		4		4	4
20.	Халюк Д.О.			5	5		4		5		4	5			4		5		5	5
21.	Шакотько А.М.			5	4		5		4		4	5			4		4		4	4
22.	Шакотько Є.С.			5	4		5		5		5	5			4		5		5	5

Показник якості знань у групі за підсумковими оцінками складає 68,2%, що на 7,7% більше, ніж у контрольний групі.

Відповідно, можна зробити висновок, що в експериментальній групі якісний показник з дисципліни вищий саме завдяки комплексу використаних технологій, адже це основний формуючий фактор дослідження. Звісно, що проведене дослідження не є вичерпним, і більш точні дані можна було б отримати при ґрунтовному вивченні супутніх факторів, які також впливають на якість знань. Серед них – рівень зацікавленості студентів у вивченні дисципліни, можливості доступу до використання Smart-технологій, особисте ставлення студентів до викладача та дисципліни тощо. Вплив усіх цих факторів може бути досліджений у процесі подальшого вивчення теми роботи та стати основою більш ґрунтовної наукової роботи відповідного рівня.

Література

1. Global Teacher Prize Ukraine: визначено ТОП-10 вчителів. // <https://nus.org.ua/news/global-teacher-prize-ukraine-vyznacheno-top-10-vchyteliv>.
2. S.M.A.R.T. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. // <https://uk.wikipedia.org/wiki/S.M.A.R.T>.
3. SMART – освіта в суспільстві XXI століття, шляхи реалізації, переваги та недоліки. Лекція. // http://ito.vspu.net/ENK/ped_tehnologii_v_oscvitnomu_pro/lektshuras/Lek_10/Lek_10.pdf.
4. Мельник В.В. (2014). Глобалізація в культурній сфері: теоретико-методологічний аналіз. // Гілея: науковий вісник. Українська академія наук, Національний педагогічний університет імені МП Драгоманова. Вип.87. С.219-225.
5. ПРИНЦИПИ SMART – ОСВІТИ В СУСПІЛЬСТВІ XXI СТОЛІТТІ http://www.zgia.zp.ua/gazeta/mknfrn042018_123.pdf
6. Семеніхіна О.В. Нові парадигми у сфері освіти в умовах переходу до SMART-суспільства. // <http://irbis-nbuv.gov.ua>
7. Якубов С. Технології SMART та навчальні матеріали / С. Якубов, Я. Якінін // Ні-Tech у школі. – 2011. – № 3 – 4.

СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ І В НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Суровицький М.М., викладач,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ

Анотація: *Описані переваги та недоліки систем відеоспостереження. Особливу увагу приділено впровадженню системи відеоспостереження на підприємствах і в навчальних закладах, описано етапи створення системи відеоспостереження на прикладі Глухівського агротехнічного інституту імені С.А. Ковпака Сумського національного аграрного університету.*

Ключові слова: *Система відеоспостереження, етапи створення системи відеоспостереження.*

Сучасні системи відеоспостереження відіграють важливу роль у підвищенні рівня безпеки та дотримання прав приватної власності об'єкта під охороною. Щодня компанії, що працюють у сфері систем охорони, розробляють нові технології, які здатні ефективно усувати несприятливі ситуації та підвищувати рівень безпеки.

Система відеонагляду – це система, що складається з відеокамер і пристрою з обробки відеоінформації, куди зводяться сигнали від усіх відеокамер у системі. Пристроєм обробки відеоінформації, зазвичай, є відеореєстратор.

На сьогодні існують наступні типи систем відеонагляду: аналогові (максимальна якість картинки 900 твл. (телевізійних ліній)), HD системи (1080р), IP системи максимальна якість 20Мр [1].

Система відеоспостереження на підприємстві дозволяє забезпечити потрібний рівень захисту та безпеки як персоналу, так і майна підприємства. Основним компонентом будь-якої системи відеоспостереження є камера, головними вимогами до яких є багатофункціональність і висока якість.

Широке застосування охоронного відеоспостереження не оминуло й комерційні підприємства та навчальні заклади України. Так, наприклад, охоронне відеоспостереження на підприємстві стає невід'ємною частиною системи безпеки такого об'єкта, а в навчальних закладах може стати вагомим інструментом під час підготовки фахівців у будь-якій сфері.

Установка відеоспостереження дуже важлива. Оскільки кількість працівників, співробітників, студентів часом досягає декількох тисяч людей, то забезпечення їх безпеки займає головне місце.

Більшість підприємств розташовані просто серед житлових районів і до них прилягають будинки. Тому дуже важливим є своєчасне реагування на будь-які загрози та швидка ліквідація аварій на підприємстві, щоб уникнути розповсюдження їх на прилеглі будинки та людей.

Виходячи з цього, ми завжди рекомендуємо власникам і керівництву підприємств і навчальних закладів встановлювати охоронне відеоспостереження. Воно повинно бути як внутрішнім, так і зовнішнім.

Зовнішнє відеоспостереження на підприємстві дозволяє вести відеоконтроль відкритої території. Так за допомогою вуличного відеоспостереження можна організувати контроль доступу до центрального входу, а також забезпечити своєчасне реагування на будь-які зовнішні загрози.

Внутрішнє відеоспостереження для підприємств покликане забезпечувати постійний контроль того, що відбувається всередині організації, а для навчальних закладів - це ще й можливість спостерігати за навчальним процесом, його якістю та ефективністю.

Якщо розглядати виробниче підприємство, то на таких об'єктах відеоспостереження часто використовується для контролю виробничого процесу. Сучасні багатофункціональні відеокамери здатні фіксувати всі дрібні дії під час технологічних процесів і надавати деталізоване відео.

Для організації відеоспостереження на підприємстві чи в навчальному закладі необхідно визначити всі функціональні зони та необхідні відеокамери для виконання завдань у цих зонах.

Так, якщо ми розглядаємо лабораторію технічного сервісу ремонту машин та обладнання, то відеокамери для установки в ній повинні забезпечувати відеофіксацію здійснення технологічного процесу та дії студентів і викладачів. Також за допомогою відеокамер можна відстежувати рух обладнання та інструментів. За допомогою відеоспостереження в лабораторії можна миттєво побачити появу різних загроз і оперативно відреагувати на них.

Встановлюючи відеоспостереження, можна отримати можливість реагувати на ситуації миттєво, а не тоді, коли вони стають очевидними для всіх. Наприклад, пожежа стане очевидною тільки тоді,

коли вже буде горіти вся будівля. А відеокамери дозволяють відразу ж зафіксувати саму появу диму.

Система відеоспостереження підприємств створює можливість контролювати персонал і відвідувачів об'єкта. Тож, відео з камер зможуть переглядати не тільки співробітники охорони, а й керівництво, начальники відділів. Такий підхід до відеоспостереження істотно збільшує його застосування. При цьому служба охорони буде використовувати відеоспостереження підприємства для виявлення загроз безпеки і несанкціонованого доступу зловмисників. Керівництво підприємства може використовувати відеоспостереження для контролю роботи співробітників та їх продуктивності. Начальники відділів можуть використовувати відеоспостереження на підприємстві для відеомоніторингу технологічних процесів.

Отже, система відеоспостереження навчального закладу та підприємства в цілому в разі підвищує ефективність роботи самого підприємства і навчального закладу та суттєво впливає на продуктивність персоналу [2].

Серед основних недоліків систем відеоспостереження можна назвати декілька. Це додаткові матеріальні витрати на створення та впровадження систем відеоспостереження, необхідність обслуговування та ремонту, а отже і наявність висококваліфікованих спеціалістів, розробку технічної документації, її технічну підтримку та супровід.

Усі роботи з проектування виконуються згідно з чинними нормативними документами з дотриманням правил інформаційної безпеки відповідно до постанови кабінету міністрів України від 8 серпня 2012 р. № 766 «Про затвердження технічного завдання та конфігурації створення системи відеоспостереження». Та все ж таки, як показала практика, при створення систем відеоспостереження необхідно враховувати побажання та вимоги замовників.

Проектування систем відеоспостереження включає в себе декілька етапів:

1. Етап проектування системи відеоспостереження. Складання технічного завдання на базі вимог замовника та нормативних документів. Замовник передає вимоги, плани будинків і приміщень та інші вихідні дані для проектування системи.

2. Обстеження об'єкта фахівцями. Технічний фахівець обстежує та оглядає його особливості, враховує рельєф, специфіку роботи підприємства чи навчального закладу, можливість виконання монтажних робіт, відповідність нормативної документації та інші.

3. Створення попереднього технічного проекту та складання кошторису. На підставі технічного завдання та аналізу об'єкта формується технічний проект, на основі якого складаються кошториси проектних робіт, обладнання, матеріалів і монтажних робіт. Кошторисна вартість усіх робіт з побудови системи відеоспостереження погоджується із замовником.

4. На основі технічного проекту створюється робочий проект. На цьому етапі ми отримуємо робочий документ, який дозволяє замовити обладнання та матеріали, а інсталяційній бригаді підготуватися до монтажних робіт. Робочий проект погоджується із замовником.

5. Монтаж системи відеоспостереження та налаштування обладнання. Виконуються роботи зі встановлення камер відеоспостереження, монтаж кабельних систем, встановлення систем безперебійного живлення для забезпечення автономної роботи системи (за необхідності), встановлення та налаштування систем збереження відеоінформації [3].

Відповідно до поставлених етапів була створена та впроваджена система відеоспостереження у Глухівському агротехнічному інституті імені С.А. Ковпака Сумського національного аграрного університету. На рисунку 1 представлений інтерфейс програми VMS, яка використовується для віддаленого перегляду відео з камер відеоспостереження в начальному закладі.

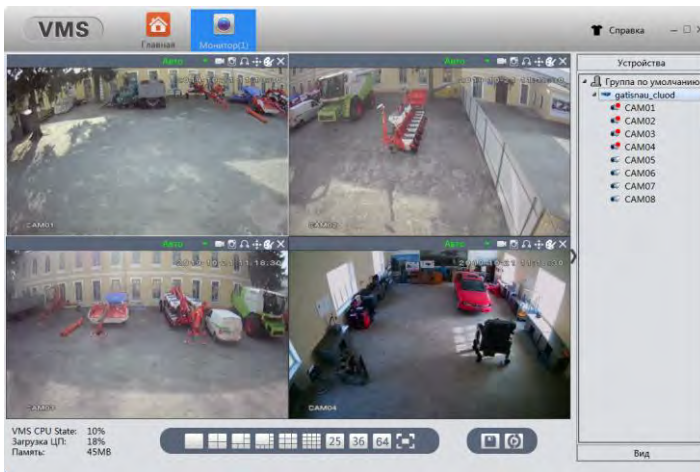


Рис. 1. Інтерфейс програми VMS

Сучасні системи відеоспостереження давно стали невід'ємною частиною будь-якого підприємства, установи чи навчального закладу. Установка відеоспостереження не тільки підвищує рівень безпеки та якість підготовки фахівців, а й забезпечує його хороший імідж.

Таким чином, створена система відеоспостереження відповідає нормативно технічній документації та вище зазначеним етапам і вимогам проектування, спрямована на захист об'єктів закладу освіти, спостереження та контроль за діяльністю на них, підвищення рівня самоорганізованості та дисципліни. Розроблена система має можливість для удосконалення та розширення у майбутньому за такої потреби.

Література

1. *Програмні засоби розпізнавання рухомого об'єкта для систем відеоспостереження* [Електронний ресурс] – 2019 – Режим доступу: http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/26720/1/Lysenko_magistr.pdf – Дата доступу: жовтень 2019.

2. *Система відеоспостереження підприємств* – [Електронний ресурс] – 2019 – Режим доступу: https://відеокамери.com.ua/videosposterejennya_na_pidpruemstvi/ – Дата доступу: жовтень 2019.

3. *Проектування систем відеоспостереження* – [Електронний ресурс] – 2019 – Режим доступу: http://www.ritec.lviv.ua/u_video_pr.php?d=s_15 – Дата доступу: жовтень 2019.

4. *Постанова кабінету міністрів України від 8 серпня 2012 р. №766 «Про затвердження технічного завдання конфігурації створення системи відеоспостереження»* – [Електронний ресурс] – 2019 – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/766-2012-%D0%BF> – Дата доступу: жовтень 2019.

5. *VMS ПО под ОС Windows* – [Електронний ресурс] – 2019 – Режим доступу: <https://www.polyvision.ru/po/dlya-windows/vms> – Дата доступу: жовтень 2019.

6. *Преваги відеоспостереження HD CCTV, HD-SDI* – [Електронний ресурс] – 2019 – Режим доступу: https://xn--80adgeoqrpy5j.com.ua/perevagu_hd/ – Дата доступу: жовтень 2019.

ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАНЬ ЯК НЕОБХІДНА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПРОГРАМІСТІВ

Сухойваненко Ю.М., викладач,
*Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Сухойваненко Л.Ф., викладач,
*Глухівський національний педагогічний університет
імені О. Довженка*

Анотація: *Розглядається необхідність реалізації міжпредметних зв'язків математики та програмування у процесі підготовки майбутніх спеціалістів комп'ютерної інженерії.*

Ключові слова: *Міжпредметні зв'язки, комп'ютерна інженерія, математика, програмування.*

Найважливішим завданням сучасних навчальних закладів є підготовка конкурентоспроможних на світовому ринку праці майбутніх фахівців, що володіють професійними компетентностями та можуть самостійно опановувати нові технології.

У законі України «Про освіту» зазначається, що «професійна освіта є невід'ємним складником системи освіти, метою якої є формування і розвиток професійних компетентностей особи, необхідних для професійної діяльності за певною професією у відповідній галузі, забезпечення її конкурентоздатності на ринку праці й мобільності та перспектив кар'єрного зростання впродовж життя» [1].

У наш час підготовку спеціалістів, що займаються програмуванням та інформаційними технологіями, здійснюють не лише заклади вищої освіти, а й середні професійні навчальні заклади. Значну роль у професійній діяльності майбутнього спеціаліста комп'ютерної інженерії відіграє розв'язання задач за допомогою комп'ютера і, особливо, програмування. Саме реалізація багатьох завдань за допомогою програмування неможлива без використання математичного апарату. Так само вивчення програмування реалізується на прикладі розв'язання багатьох математичних задач.

Базою професійної підготовки студентів комп'ютерних технологій є дисципліни інформаційного циклу. У той же час, у

професійній підготовці цих спеціальностей важко переоцінити роль шкільного курсу математики для підготовки майбутніх спеціалістів, діяльність яких пов'язана з комп'ютерною технікою.

Реалізація міжпредметних зв'язків математики з інформатикою є темою багатьох наукових досліджень. Проблема якості та змісту математичної освіти програмістів є однією з найактуальніших в академічних колах і серед спеціалістів інформаційних технологій. Серед них виникають суперечності стосовно питань:

- програмістам взагалі не потрібна освіта, зокрема математична;
- програмування є технічною освітою і тому програмістам необхідно мати загальну математичну підготовку та знати багато спеціальних розділів комп'ютерної математики.

Для того, щоб перед майбутніми спеціалістами комп'ютерних технологій не виникало сумнівів у важливості математичної підготовки програмістів, при викладанні спеціальних предметів вважаємо за необхідне наповнити курси прикладами та задачами, які будуть найбільш близькі та цікаві студентам як майбутнім програмістам. Наприклад:

1) обчислити значення поліному $p = ax^3 + bx^2 + cx + d$ для будь-якого дійсного x ;

2) написати метод обчислення функції $\sin(x)$, використовуючи розкладання в ряд Тейлора за формулою:

$$\sin x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} x^{2n+1}$$

Наведемо приклад коду програми до задачі 1).

```
int a = 100;
```

```
int b = 20;
```

```
int c = 25;
```

```
Console.WriteLine("Введіть x");
```

```
double x = double.Parse(Console.ReadLine());
```

```
double p = a * x * x * x + b * x * x + c * x + 30;
```

```
Console.WriteLine("p = " + p).
```

На нашу думку, взаємозв'язки таких предметів як математика та програмування є значними й важливими, хоча на практиці не завжди використовуються. Реалізація міжпредметних зв'язків математики та програмування є особливо актуальним під час підготовки студентів інформаційно-технічних спеціальностей, оскільки студенти починають

знайомитись із програмуванням на таких предметах як інформатика й основи алгоритмів. Отже, проблема ефективної реалізації міжпредметних зв'язків є актуальною, оскільки саме вони об'єднують в одне ціле всі структурні елементи сучасного освітнього процесу і підвищують його ефективність.

Література

1. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19?find=1&text=%EF%F0%EE%F4%E5%F1%B3%E9%ED%E0+#w11> (дата звернення: 31.10. 2019).
2. Т.М. Коротун. Мова програмування С# і платформа MS.Net Framework: методичні вказівки до самостійної роботи та виконання лабораторних робіт. Для студентів напрямів підготовки «Комп'ютерні науки», «Програмна інженерія». – К.: МНТУ, 2010. – 109 с.

**РОЗВИТОК БУДІВНИЦТВА В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ –
ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ
АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ**

Хлонь В.Г., завідувач відділення будівництва,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ

Анотація: *Сучасна економіка України представлена сукупністю різноманітних галузей, які забезпечують виробництво матеріальних продуктів і надання послуг споживачам ринку. Серед галузей матеріального виробництва особливе значення посідають будівництво та сільське господарство, бо їхня продукція спрямована на задоволення фізіологічних потреб людини, які є першочерговими.*

Ключові слова: *Сільське господарство, конкурентоспроможність, будівництво, будівлі і споруди, ефективність.*

Будівництво спрямоване на створення умов і можливостей функціонування засобів виробництва інших сфер економіки. Зведення будівель і споруд здійснюється з урахуванням потреб кінцевих споживачів. А значить, будівництво набуває значення чинника, який сприяє розвитку та підвищенню ефективності діяльності галузей країни. Для того, щоб не тільки зберегти, а й нарощувати потенціал агросфери, необхідно забезпечити конкурентоспроможність продукції, процесу виробництва, підприємств, галузі та держави в цілому. Одним із напрямків вирішення цього питання є вдосконалення основних фондів сільського господарства, зокрема, сприяння будівництву об'єктів, що відповідають екологічним вимогам, дозволять більш економно використовувати енергетичні ресурси, організувати процес виробництва з застосуванням сучасних техніко-технологічних досягнень. В умовах конкуренції кінцеві результати роботи підприємства залежать не тільки від обсягів реалізованої продукції, ціни, собівартості, а й від строків збуту. Тенденції до підвищення цін продукції рослинництва після збиральної кампанії викликають необхідність будівництва складів і сховищ, які дозволятимуть зберігати агропродукцію тривалий час без втрати її якості, тому для агрофірми важливим є питання наявності сховищ, інших будівель

допоміжного й обслуговуючого характеру. Усе це визначає необхідність обґрунтування значення будівництва в сільському господарстві для забезпечення та конкурентоспроможності аграрної галузі.

Варто зазначити, що виробничі приміщення, будівлі і споруди обслуговуючого та допоміжного характеру є частиною основних фондів сільськогосподарського підприємства. У процесі зведення таких об'єктів з використанням сучасних будівельних матеріалів і технологій, які дозволяють зменшити витрати паливно-мастильних матеріалів, електроенергії, необхідних для функціонування систем опалення, вентиляції та кондиціонування, знижується величина поточних витрат на обслуговування приміщень. Сучасні технології та матеріали дозволяють зводити споруди з більшими строками експлуатації, підвищеними показниками надійності використання, що забезпечує менші витрати на ремонт приміщень, в тому числі капітальний. Більший термін служби приміщень впливає на величину щомісячних витрат на амортизаційні відрахування. Отже, будівництво в сільському господарстві з використанням сучасних матеріальних ресурсів і технологій є одним з чинників, який позитивно впливає на ефективність господарської діяльності агрофірми та фермерського господарства. Велику роль у цьому відіграє також сучасна інфраструктура села. До такої інфраструктури належать виробнича та соціальна складові, які повинні бути між собою збалансовані. Ще один чинник сприяння конкурентоспроможності аграрної галузі є будівництво інженерно-технічної інфраструктури (шляхів автодорожнього господарства й транспорту, систем водопостачання та електромереж). На жаль, залишається невирішеною проблема сполучення, що гостро стоїть у сільській місцевості. Будівництво шляхів з твердим покриттям забезпечить більш швидкий доступ до сільськогосподарських підприємств, зменшить витрати коштів і втрати продукції при транспортуванні, скоротить час на виконання замовлень тощо.

Узагальнюючи вищезазначене, варто зауважити, що сільськогосподарське будівництво є одним із провідних напрямів забезпечення та підвищення конкурентоспроможності аграрної галузі. Проте для виконання такої функції будівництво повинне мати комплексний характер – одночасний і збалансований характер розвитку у напрямках спорудження об'єктів виробничого й обслуговуючого призначення, житлово-комунального господарства, соціально-культурної сфери, інженерно-технічних споруд тощо. Ведення сільськогосподарського будівництва з урахуванням вимог щодо використання сучасних матеріалів, технологій, досягнень у

галузі проєктування й архітектури сприятиме вирішенню завдань, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності галузі:

- зниженню собівартості сільськогосподарської продукції, що позитивно вплине на її реалізацію й ефективність виробничо-господарської діяльності агропідприємства;

- забезпеченню екологічності продукції, її якості, що підвищить попит;

- посиленню стимулювання працівників до підвищення продуктивності праці через їх зацікавленість у проживанні в сільській місцевості;

- створенню гідних умов праці;

- формуванню та посиленню позитивного іміджу аграрної галузі.

Література

1. Живолуп Н.М. Соціально-економічні пріоритети відродження українського села / Н.М. Живолуп // Економіка і регіон. – 2009. – № 2. – С. 34–37.

2. Завербний А.С., Дрималовська Х.В. Конкурентоспроможність вітчизняних підприємств / А.С. Завербний, Х.В. Дрималовська // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2012. – № 727. – С. 218–224.

3. Кафлевська С.Г. Соціально-економічні напрями відродження українського села / С.Г. Кафлевська // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). – 2012. – Т. 5, № 2. – С. 196–208.

4. Кондратюк О.І. Конкурентоспроможність сільського господарства та шляхи її підвищення / О.І. Кондратюк // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 1. – С. 56–63.

5. Копистко О.В. Теоретичні основи конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції / О.В. Копистко // Економіка АПК. – 2010. – № 1. – С. 61–63.

6. Морозова Г.С. Соціальна інфраструктура села та її вплив на сталий розвиток сільськогосподарських підприємств. Сталий розвиток територій: проблеми та шляхи вирішення: Матеріали II міжнар. наук. практ. конф. (1 жовт. 2011 р., Дніпропетровськ) / За заг. ред. О.Ю. Бобровської. – Дніпропетровськ: ДРІДУ НАДУ, 2011. – С. 210–214.

ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Хлонь І.В., завідувач навчально-методичного кабінету, викладач,
Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ

Анотація: *Описано особливості організації освітнього процесу за моделлю змішаного навчання перевернутий клас на заняттях із зарубіжної та української літератури. Подано результати опитування студентів щодо навчання за змішаною формою.*

Ключові слова: *Змішане навчання, перевернутий клас, покоління Z, компетентнісне навчання, заняття з літератури, навчання онлайн.*

Постійний технологічний процес є одним із факторів, які впливають на систему освіти та потреби ринку праці. Лише той молодий фахівець, який відповідає вимогам роботодавців, є конкурентоспроможним та затребуваним. Українські педагоги кожної ланки освіти допомагають у формуванні всебічно розвиненої особистості. В основі Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету міністрів України №1392 від 23 листопада 2011 року, покладено компетентнісний підхід до навчання, що забезпечує комплексне вивчення та дослідження оточуючого світу [1].

Дані останніх досліджень футурологів свідчать про те, що найближчим часом зникне низка професій, але виникнуть нові. Тому викладачі прагнуть допомогти студентам сформувати навички, які будуть потрібні фахівцям майбутнього [2]. Роботодавці очікують від потенційних працівників низку універсальних корисних навичок – м'яких (soft skills). Окрім навичок 4К, (креативність, колаборація, комунікація, критичне мислення) у недалекому майбутньому людям потрібні вміння швидко адаптуватися та раціонально використовувати час (тайм-менеджмент). Поряд із IQ (рівнем розвитку інтелекту) важливим є EQ (емоційний інтелект). Дуже часто м'які навички називають більш важливими, ніж жорсткі (hard skills). З жорстких навичок, потрібних хорошим працівникам, варто зазначити хмарні обчислення, робота зі штучним інтелектом, вміння аналізувати та

обґрунтовувати, вміння керувати командою, проектування користувацьких інтерфейсів, розробка мобільних додатків, створення аудіо- та відеопродуктів, лідерство з продажу, навички перекладу, робота з комп'ютерною графікою та багато інших. Робота майбутнього передбачає взаємодію не лише людини з людиною, а й людини з машиною. Тому в освітньому процесі все більше уваги приділяється розвиткові зазначених компетентностей [3].

Саме такий підхід – активне використання комп'ютерних технологій – є найбільш результативним для роботи з поколінням наших студентів, яке дослідники назвали поколінням Z.

Приблизно з 2017 року розпочався унікальний період, коли одночасно на робочому місці співпрацюють представники трьох поколінь: покоління X, яке народилося до 1980-х р.р., покоління Y, міленіалів, що народилися в 1984–1996 р.р., та покоління Z, що народилося після 1997 року. Цінності, уподобання і стиль мислення людей зазначених поколінь відрізняється, що необхідно враховувати у повсякденній роботі [4].

Результати масштабного дослідження, організованого INSEAD Emerging Markets Institute, Universum, MIT Leadership Center та HEAD Foundation, у процесі якого були опитані 18 тисяч професіоналів і студентів із 19 країн, показали, що для представників покоління Z технології, зокрема віртуальна реальність, є базою для роботи. Але не менш важливою є гнучкість умов праці, подальший постійний професійний розвиток. Також актуальним для 70–78% респондентів є онлайн-навчання від роботодавця [4].

Оскільки більшість представників покоління Z сприймає онлайн-навчання як один зі шляхів професійного розвитку, то і викладачі закладів вищої освіти можуть проводити експерименти з поєднання очної та дистанційної форм навчання.

Усе більш поширеним у практиці педагогічних працівників є змішане навчання (blended learning), яке поєднує традиційні методики й інноваційні технології. У рамках змішаного навчання студент здобуває знання шляхом відвідування традиційних занять та онлайн-навчання, а отже відсутня потреба у відмові від традиційної освіти. Технологія навчання за допомогою змішаного формату включає онлайн та офлайн роботу. Спочатку студенти опрацьовують увесь теоретичний матеріал, наданий викладачем. Якщо виникне необхідність – самостійно шукають додаткові матеріали, фіксують незрозумілі моменти, які потребують пояснень викладача. Наступний етап – обговорення опрацьованого матеріалу в аудиторії, вияснення незрозумілого раніше, виконання творчих робіт, проектів [6].

Змішане навчання має як переваги, так і недоліки.

Серед переваг змішаного навчання є:

- поєднання трьох складових у процесі навчання: інтерактивна, особиста взаємодія викладача зі студентами, самоосвіта учасників освітнього процесу [5]. Активне використання технологій робить процес навчання більш персоналізованим. Кожен студент має можливість повернутися до навчального матеріалу, задати питання викладачеві онлайн та офлайн. Інтерактивна складова процесу навчання – це не перегляд презентації з флешки викладача, а онлайн-перегляд відео, віртуальних екскурсій, інтерактивних презентацій (Prezi, Sway та ін.), стрічок часу, ментальних карт, виконання різних типів завдань (вправи LearningApps, Kahoot, онлайн-тести на освітніх платформах, зокрема «На Урок», «Всеосвіта» та ін.), перегляд і створення об'єктів доповненої та віртуальної реальності, робота з електронними дошками та нотатниками (Symbaloo, Padlet, Lino, Google Keep та ін.), командна робота не лише очна, а і у віртуальному середовищі (Google Classroom, Microsoft Teams, Trello, Edmodo, Classtime та ін.);

- можливість дистанційної роботи зі студентами під час хвороби чи карантину. Викладач надає навчальні матеріали (посилання на відео, статті, інтерактивні плакати чи дошки, 3D-моделі тощо) студентам для опрацювання, тести для самоконтролю (формуючого оцінювання) чи контролю знань викладачем, теми для індивідуальних чи групових творчих робіт, проєктів. Обговорення можна здійснювати у спільному чи індивідуальному чаті (залежно від обраного середовища для співпраці);

- процес постійного пошуку та самовдосконалення. Підготовка до занять за моделями змішаного навчання – це постійний пошук нового, актуального матеріалу, створення освітніх продуктів. І викладач, і студенти повинні розвивати в собі низку ключових компетентностей для результативної співпраці.

Разом з тим зазначена форма навчання має і низку факторів, які викладачу необхідно врахувати під час його організації:

- підготовка до заняття за будь-якою моделлю змішаного навчання забирає багато часу, особливо у випадку розробки нового курсу. Потрібно більш чітко розрахувати час, кількість та складність матеріалів та завдань. Занадто легкі завдання розосереджують увагу студентів, а занадто складні – знижують рівень мотивації студента. Завдання повинні бути у колі найближчого розвитку студента, а отже – диференційовані за рівнями складності. Певний час потрібен викладачеві для того, щоб розмістити усі матеріали в мережі;

- потрібно витратити час на підготовку студентів до роботи за змішаною формою, роз'яснення її особливостей. І студенти повинні витратити більше часу на виконання домашніх завдань. Самі завдання повинні бути максимально зрозумілі, чітко сформульовані, містити, за потреби, інструкції до виконання;

- для вивчення матеріалу вдома потрібен доступ студентів до мережі Інтернет;

- ефективне використання будь-якої моделі змішаного навчання можливе лише за умови вмотивованості студентів. У разі низької мотивації до навчання якість виконання домашніх завдань буде дуже низькою, що негативно відобразиться на аудиторній роботі.

Педагоги використовують різні моделі змішаного навчання, найбільш поширеними з яких є перевернутий клас, ротація станціями, ротація лабораторіями, флекс (гнучка модель), модель самостійного змішування та інші. Кожна модель має переваги та недоліки [5]. Найбільш зручною моделлю для впровадження у освітній процес нашого закладу освіти є перевернутий клас.

Модель перевернутий клас побудована на принципі засвоєння нового навчального матеріалу вдома (замість домашнього завдання) й обговорення, виконання творчих, лабораторних робіт, проєктів тощо в аудиторії [7].

Під час викладання літератури викладач може максимально реалізувати потенціал моделі перевернутий клас.

В основу моєї онлайн-співпраці зі студентами покладено захищене віртуальне середовище Google Classroom. Для кожної групи створена окрема Класна кімната, адаптована для певного предмета. У кожному Класі є вкладки «Потік», «Завдання», «Люди», «Оцінки» (Рис. 1).

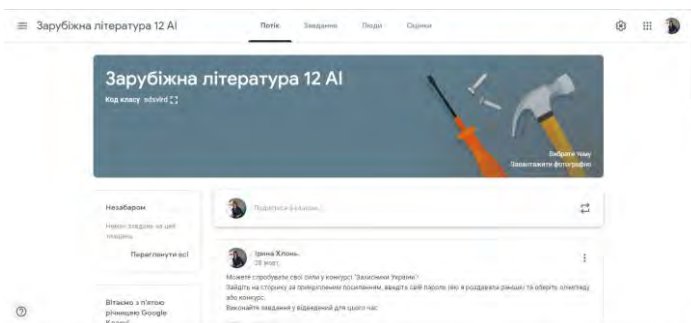


Рис. 1. Вигляд головної сторінки Google Classroom

У потоці, за аналогією до соціальної мережі, публікуються оголошення, завдання, які учасники Класу можуть коментувати. У вкладці «Завдання» налаштовані мною такі теми: «Домашнє завдання», «Онлайн-бібліотеки», «Онлайн-дошки», «Цікаві матеріали з тем», «Інформація для студентів», «Цікаві форми роботи», «Інтернет-олімпіада» (Рис. 2).

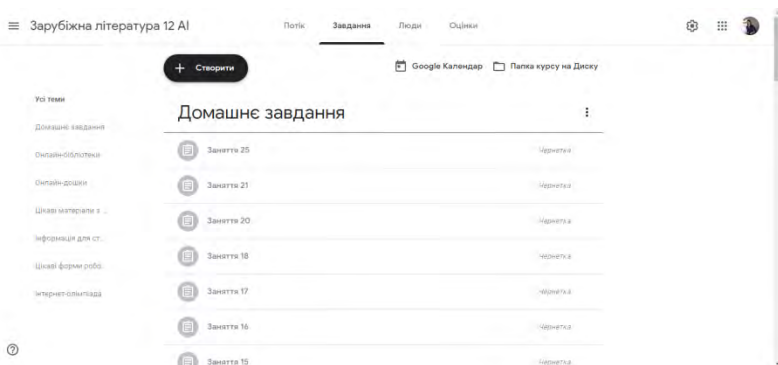


Рис. 2. Вигляд сторінки Google Classroom «Завдання»

До кожної з тем додані відповідні матеріали. За 10 хвилин до закінчення пари у Класі публікується заплановане домашнє завдання та матеріали для опрацювання. Домашнє завдання розписане максимально чітко та зрозуміло. До теми «Цікаві матеріали з тем» додані посилання на відео, статті в мережі Інтернет, 3D-моделі (деякі з моделей адаптовані до перегляду в тому числі за допомогою окулярів віртуальної реальності), PDF-файли та ін. У вкладках «Люди» і «Оцінки» розміщена інформація про студентів, приватні коментарі.

Сповіщення про публікації у «Потоці» автоматично надходять на електронну пошту та смартфон, що дає змогу своєчасно відслідковувати оновлення.

Після двох місяців роботи студентів 11АІ, 12АІ, 11Б, 11Е та 12Е груп з Google Classroom мною було проведено добровільне анонімне опитування, метою якого було визначення рівня зацікавленості студентів змішаним навчанням. В опитуванні взяли участь 27 студентів із 71. Результати опитування показали, що більшості студентів подобається працювати з Класом. На запитання «Чи подобається Вам працювати з Google Classroom?» ствердно відповіли 92,6% опитаних студентів (Рис. 3).

Чи подобається Вам працювати з Google Classroom?
27 відповідей

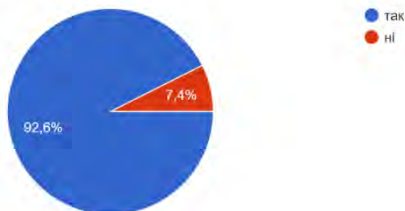


Рис. 3. Діаграма відповідей у Форммах

Більшості студентів подобається опрацьовувати вдома матеріали, а на занятті – обговорювати та виконувати творчі роботи (Рис. 4).

Чи подобається Вам опрацьовувати матеріали вдома, а в аудиторії їх обговорювати?
27 відповідей

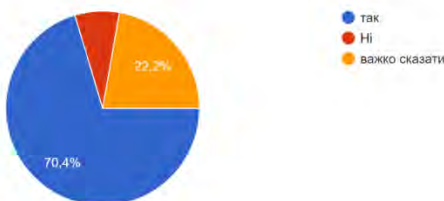


Рис. 4. Діаграма відповідей у Форммах

Більшості респондентів подобається в Класі можливість автоматичного отримання домашнього завдання – 24 відповіді з 27. Доступ до матеріалів у будь-який час і можливість обговорити матеріали – 19 та 13 відповідей відповідно (Рис. 5).

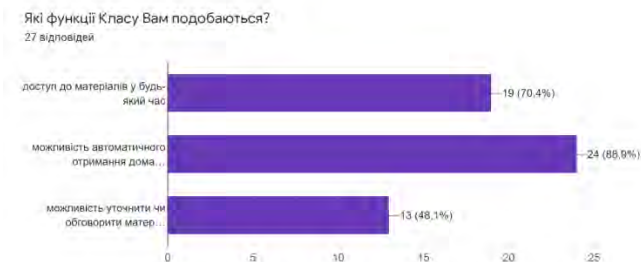


Рис. 5. Діаграма відповідей у Форммах

На питання «Що Ви хотіли б змінити в Класі?» студенти дали 18 відповідей. Більшість студентів (15) усе в Класі влаштує, для двох студентів матеріалів для домашнього опрацювання забагато, одному студентові було важко відповісти на запитання.

Періодичне проведення подібних опитувань дає можливість вдосконалити структуру освітнього віртуального середовища, отримати зворотній зв'язок від студентів і, за необхідності, вдосконалити певні аспекти співпраці.

Окрім контролю викладача за ходом засвоєння матеріалів доцільно використовувати і формуюче оцінювання як інструмент самооцінювання. За допомогою виконання вправ, створених за допомогою онлайн-сервісу LearningApps або тестів на платформі «На Урок» студент може відслідкувати рівень засвоєння матеріалу, знайти відповідь на неправильно виконане завдання самостійно або проконсультуватися з викладачем, одногрупниками.

Змішане навчання – актуальна освітня технологія, яка допомагає поєднати переваги традиційного навчання та дистанційного курсу, зробити процес навчання особистісно орієнтованим, розвивати у викладача та студента комплекс компетентностей, необхідних не лише на сьогоднішньому етапі, а й у недалекому майбутньому. Ця технологія не лише базується на міжпредметних зв'язках, а і включає STREAM-підхід до викладання гуманітарних предметів. Є міцним підґрунтям для формування цілісного сприйняття навколишнього світу, використання на практиці здобутих теоретичних знань. Спільна групова робота сприяє розвитку емоційного інтелекту.

Література

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] // Верховна Рада України : [офіційний веб портал]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>, вільний. – Назва з екрана.

2. Футурологи назвали спеціальності, на які не варто вчитися: вони стануть непотрібні [Електронний ресурс] / Атлас професій. – Режим доступу: <http://profatlas.com.ua/about/articles/rynku-truda-nuzhny-te-kogo-net/>. – Назва з екрана.

3. Paul Petrone. The Skills Companies Need Most in 2019 – And How to Learn Them [Electronic resource] / Paul Petrone // LinkedIn. The Learning Blog. – Access mode: https://learning.linkedin.com/blog/top-skills/the-skills-companies-need-most-in-2019--and-how-to-learn-them?fbclid=IwAR3LCjZ3ErIfYXib8rEj_TBDir3UfvLMAqulBVVraYBKw0wUvy3jcqanrHI. – Screen title.

4. X, Y и Z: Сходство и различия трех поколений в отношении карьеры и лидерства [Электронный ресурс] / WoMo. – Режим доступа: https://womo.ua/generations-x-y-z/?fbclid=IwAR0tOG0A7AoI_oNmRmj2dIVxtDzuOym-9K3riThCANkWtF7iVfXBXmzOcuY.

5. Юрченко Олена. Уроки догори дригом: як і навіщо вчителю застосовувати змішане навчання [Електронний ресурс] / Олена Юрченко // Освіторія. – Режим доступу: https://osvitoria.media/experience/uroky-dogory-drygom-yak-i-navishhovchytelyu-zastosovuvaty-zmishane-navchannya/?fbclid=IwAR0CsPBHArRZLMLUYDfCx_N_PeHeEi1DVF2dBXhdWRA9eIFCtzlrundo.

6. Змішане навчання. допомагає чи заважає вчитися? [Електронний ресурс] / INTBOARD. – Режим доступу: https://intboard.com.ua/blog/zmshene-navchannia-dopomaga-chi-zavazhachitisia/?fbclid=IwAR3IzuAWZPeVjHB7kqs3PfgWSFn0RnFYkP19y-6cCgp_5UCFQt4PJjWFgdA.

7. Иванов И.Ю. Міні-курс «Організувати змішане навчання» [Електронний ресурс] / И.Ю. Иванов // Уміти : [платформа]. – Режим доступу: <https://umity.in.ua/product/um5/>.

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИХ ФАХІВЦІВ ДЛЯ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

Хурсенко С.М., к.ф.-м. н., доцент кафедри
охорони праці та фізики,
Сумський національний аграрний університет

Анотація: Розглянуто питання щодо проблем формування конкурентоспроможності фахівця. Висвітлено універсальні критерії, за якими визначається рівень конкурентоспроможності фахівця. Зауважено, що конкурентоспроможність кожної галузі сільськогосподарського виробництва в АПК визначається якісним і продуктивним потенціалом його працівників.

Ключові слова: Фахівець, конкурентоспроможність, критерії визначення рівня конкурентоспроможності, професійне самовизначення.

В умовах сучасної ринкової економіки кожен фахівець, який бажає працевлаштуватися на престижну високооплачувану роботу, повинен бути конкурентоспроможний. Агропромисловий комплекс України наразі відчуває гострий дефіцит кадрів, здатних швидко адаптуватися до нових соціально-економічних умов, мобільних і конкурентоспроможних на світовому ринку праці. У цьому випадку важливою вимогою до фахівця виступає вільне володіння не тільки своєю професією, а й орієнтування в суміжних галузях професійної діяльності.

Актуальність проблеми підтверджують і такі соціальні чинники, як потреба ринку праці у високопрофесійних фахівцях сільського господарства, необхідність формування особистості сучасного фахівця та його ціннісних орієнтирів, створення позитивної громадської думки до людей сільськогосподарської діяльності.

У загальному вигляді поняття *конкурентоспроможність* означає здатність певного об'єкта чи суб'єкта перевершити конкурентів у заданих умовах. Таким чином, для того, щоб молоді працівники стали конкурентоспроможними, вони повинні постійно вдосконалювати свої практичні навички та вміння, вивчати суміжні області своєї професійної діяльності. Конкурентоспроможний фахівець аграрного профілю – це не тільки професіонал високого рівня, а й активна особистість, що володіє нестандартним мисленням, здатністю

розбиратися в проблемах, не пасувати перед труднощами, проявляти ініціативу та самостійність, знаходити підстави для правильних рішень, оволодівати новими знаннями й досвідом, творчо реагувати на зміни в соціальній і професійній сферах, безперервно продовжуючи вчитися самостійно.

Якісні зміни в організації навчального процесу задля підготовки конкурентоспроможних фахівців для ринку праці повинні відбуватись у процесі інтеграції національної освіти та професійної підготовки фахівців до європейського освітнього простору. На цьому етапі розвитку суспільство потребує ініціативних, самостійних у прийнятті рішень спеціалістів, які є сформованими особистостями з чітко визначеними цілями, прагненнями та переконаннями.

Головну роль у забезпеченні конкурентоспроможності молодого фахівця відіграє навчальний заклад, у якому молодь повинна не тільки отримувати професійні знання та навички, але й опанувати мистецтво саморозвитку та самовдосконалення. Одним з основних показників успішної діяльності та високої якості підготовки навчального закладу є саме високий рівень конкурентоспроможності молоді. Отже, завдання вищої аграрної школи полягає не лише в ознайомленні студентів із сучасним станом і досягненнями наук, які вони засвоюють у ВНЗ і забезпеченні їх достатнім об'ємом інформації, але й у навчанні майбутніх фахівців самостійно працювати зі спеціальною та науковою літературою, слідкувати за розвитком нових форм навчання, постійно поповнювати свої знання новими прогресивними формами підготовки фахівців аграрного профілю в нових умовах господарювання.

Загалом основні складові, що формують конкурентні переваги фахівця, можна поділити на чотири групи:

- *демографічні* (вік, стать, стан здоров'я, сімейний стан);
- *освітньо-кваліфікаційні* (рівень освіти, кваліфікація, знання іноземної мови, володіння суміжними професіями, імідж і статус навчального закладу, випускником якого є фахівець тощо);
- *соціально-особистісні* (відповідальність, моральність, менталітет, творчі та інтелектуальні здібності, інноваційність, здатність до навчання, адаптивність, відповідальність, соціальні нахили, комунікабельність та інтереси);
- *професійні* (наявність професійного досвіду, професійні знання, вміння та навички, індивідуальні, базові та професійні компетенції, професійна придатність).

Зазначені критерії мають універсальний характер, але у випадку їх безпосереднього прикладання для оцінки конкурентоспроможності

фахівця на індивідуальному рівні ступінь впливу кожного показника на результати оцінки будуть різнитися залежно від вікових груп, дефіцитності професії фахівця на ринку праці тощо.

Таким чином, конкурентоспроможність фахівця є багатогранною категорією, яка включає в себе широке коло складових і формується під впливом як особистісних, так і загальнонаціональних чинників. Крім того, слід зазначити, що основні конкурентні переваги фахівця закладаються саме в системі освіти та формуються під її впливом протягом всього життя.

Проблема забезпечення сільського господарства конкурентоспроможними фахівцями безпосередньо впливає на подальший соціально-економічний розвиток країни. При цьому конкурентоспроможність кожної окремої галузі сільськогосподарського виробництва в АПК визначається якісним і продуктивним потенціалом його працівників. Розуміння підприємцями важливості ролі кадрового потенціалу в досягненні стратегічних цілей і вкладення інвестицій у людський капітал підприємства сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємства, становленню України як цивілізованої держави в цілому.

Література

1. Особистісний і професійний розвиток людини в нових соціально-економічних умовах // Психолог. – 2003. – № 44. – С. 31-38.
2. Стукач В.Ф. Конкурентоспособность специалистов сельского хозяйства: монография / В.Ф. Стукач, А.М. Тетерева. – Омск: ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2008. – 184 с.
3. Жуковский М.О. Трудові ресурси як складова конкурентоспроможності підприємства/ М.О. Жуковский // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – № 2. – С. 54–59.
4. Грішнова О.А. Освіта й професійна мобільність як чинник конкурентоздатності робочої сили / О.А. Грішнова // Україна: аспекти праці. – 1999. – № 1. – С. 3–8.

ОСОБЛИВОСТІ ТА СПЕЦИФІКА ВПРОВАДЖЕННЯ ДУАЛЬНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНСЬКИХ РЕАЛІЯХ

Чалий В.І., завідувач відділення агроінженерії,
*Глухівський агротехнічний інститут
імені С.А. Ковпака Сумського НАУ*

Одним із чинників конкурентоспроможності кожної країни є кадровий потенціал. Від того наскільки якісно та сучасно відбувається підготовка кадрів залежить майбутній розвиток країни, ті реформи, які будуть запроваджуватися та ті результати, які можна досягнути у майбутньому. Відповідно, в сучасних умовах глобалізаційних викликів питанню освіти приділяють значну увагу у кожній країні та намагаються застосовувати всі прогресивні методи навчання. Одним із таких методів є дуальна система навчання, яка стрімко поширюється та є популярною у багатьох країнах світу.

Концепції дуальної системи навчання були введені в педагогічну термінологію в середині 60-х років минулого століття у Німеччині з метою поглиблення практичної складової навчального процесу та надання абітурієнтам виробничих навичок. Дуальна система передбачає узгоджену взаємодію освітньої та виробничої сфери, коли отримані теоретичні знання підтверджуються практичними навичками на виробництві [5]. Враховуючи актуальність трансформації системи освіти та необхідність її пристосування до сучасних викликів, значна кількість наукових досліджень присвячена питанням дуальної освіти, її перевагам і можливості запровадження. Так, Бойчевська І.Б. досліджувала роль системи дуальної освіти у професійній підготовці молоді у Німеччині [1]. Дрозач М.І. вивчав розвиток професійного навчання кадрів на виробництві в контексті зарубіжного досвіду [3]. Дроздова А.О. аналізувала світовий досвід професійного навчання і розвитку персоналу [4]. Основні вектори щодо особливостей та специфіки впровадження дуальної освіти в українських реаліях відображені у Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [7] та у проєкті Концепції підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти [8]. Соловьева С.В. досліджувала європейський досвід запровадження дуальної освіти [9]. Водночас, значна кількість питань залишається дискусійними. Наразі вітчизняним вишам, враховуючи їх фінансовий стан і наявні реформи в освітній сфері, важко швидко пристосовуватися до нових викликів, відповідно це потребує певного часу. Водночас це є перспективним напрямом.

В умовах сучасної інтенсифікації виробництва компанії мають гостру нестачу кваліфікованих працівників, які здатні швидко навчатися та адаптуватися до змін внутрішнього та зовнішнього середовища. Частково проблеми практичного навчання вирішує дуальна система навчання. Відповідно наявних світових рейтингів, Україна – надзвичайно освічена країна, яка посідає четверте місце в світі за кількістю громадян із вищою освітою. Однак за якістю підготовки персоналу в компаніях та організаціях ми 94-ті. Роботодавці зазначають, що наявність диплому, в тому числі з відзнакою, не завжди свідчить про високий рівень практичної підготовки та готовність відразу працювати [2]. При цьому вони готові брати участь у навчанні студентів і формувати майбутній кадровий резерв для власних підприємств, тобто розвивати дуальну освіту.

В Україні дуальна освіта починає реалізовуватися як у старших класах школи, так і у вишах. Так, у 2015 році за ініціативи ГО —Фондація розвитку інновацій” та підтримки МОН України в старших класах реалізується проєкт —Шоляр-програміст”. Враховуючи сучасні глобальні виклики, а саме значний розвиток інформаційних систем, діджиталізацію та автоматизацію виробничих процесів, актуальним наразі є поширення дуальної системи навчання в ІТ-секторі. Так, з 2016 року до проєкту дуальної освіти долучились освітня платформа —SmartMe University” та Дніпровський міський відділ освіти із проєктом —Дніпро ІТ-школа” [6].

Дуальна система навчання дозволяє студентам отримувати теоретичні навички та брати участь у певних виробничих процесах конкретного підприємства. Оскільки студенти залучені в повсякденне життя компанії, їм легше призначати завдання відповідно до їх здібностей і пропонувати практичний досвід з самого початку. Незалежно від того, в якій області вони закінчують своє навчання, вони будуть випробувані в реальному робочому середовищі. Крім того, після завершення навчання підприємство може отримати співробітника, який знає виробничий процес. Для студентів ще одним плюсом є те, що вони можуть заробляти гроші під час навчання. Зрештою, система подвійної освіти може надати ринку висококваліфікованих працівників, які мають достатній теоретичний і практичний рівень підготовки.

Аналізуючи стан запровадження дуальної освіти в Україні, слід зазначити, що в цьому напрямі в нас уже є деякі напрацювання та здобутки, але багато чого ще потрібно досягнути. У вітчизняних вишах є досвід щодо проходження студентами практики на підприємствах, де вони мають практично закріпити отримані навички. Водночас у багатьох випадках така практика є лише формальною. Відповідно є значна кількість нарікань від підприємств щодо низької практичної підготовки випускників вітчизняних вишів.

При дуальній освіті існують різні правила, яких необхідно дотримуватися. Наразі потрібно орієнтуватися на навчання студентів

широкому колу завдань, щоб вони могли адаптуватися до різних середовищ і світу, який швидко і безперервно змінюється.

Актуальним для України є запровадження європейського досвіду дуальної освіти. Один із способів підготовки до майбутньої професії в країнах-членах ЄС – це програма подвійного професійного навчання, дуальна система навчання. Такі програми пропонують багато можливостей для навчання на робочому місці та досвіду роботи. Програми зазвичай тривають від двох до трьох з половиною років і містять як теоретичні, так і практичні елементи. Студенти проводять один або два дні на тиждень або кілька тижнів одночасно в професійно-технічному училищі, де вони отримують теоретичні знання, які знадобляться в майбутньому. Решту часу студенти проводять у компанії. Там вони можуть застосувати отримані знання на практиці. Вони дізнаються, чим займається компанія, як вона працює, отримують відповідь для себе чи зможуть працювати там після завершення навчання.

У країнах-членах ЄС студенти, які проходять програму професійної підготовки, отримують щомісячну зарплату від компанії, в якій вони працюють. У середньому стажист може заробляти до 900 євро. Залежно від професії та регіону зарплата може бути вище чи нижче. Заробітна плата, яку студенти отримують при стажуванні, збільшується з кожним роком навчання. Частина вашої заробітної плати вираховується для внесків соціального забезпечення. Програми подвійної підготовки зазвичай починаються з 1 серпня або 1 вересня кожного року. Вони включають навчання на робочому місці в компанії і заняття в професійно-технічному училищі. Близько двох третин занять присвячено предметам, які важливі для майбутньої професії. Слід відмітити, що економічний розвиток європейських країн доводить ефективність такої системи освіти.

Висновки. Дуальна система навчання дозволяє студентам отримувати теоретичні навички та брати участь у певних виробничих процесах конкретного підприємства. Таке поєднання теорії та практики дає реальний старт у роботі: на той час, як студент закінчить навчання, у нього будуть не тільки необхідні технічні знання, а й практичний досвід роботи. Перспективи працевлаштування для студентів, які закінчили програму подвійної професійної освіти, дуже високі. Це одна з причин, через яку цей вид навчання дуже популярний серед молодих європейців: близько двох третин усіх учнів, які закінчують школу, продовжують навчання за програмою професійної підготовки.

Наразі досить рано оцінювати наявні результати з запровадження дуальної освіти в Україні. Лише деякі виші її запроваджують і починають переважно з окремих спеціальностей. Водночас, ця тенденція поширюється. На сьогодні на підприємствах працює досить високий відсоток випускників, які раніше там стажувалися за системою дуальної освіти.

Література

1. Бойчевська І.Б. Роль системи дуальної освіти у професійній підготовці молоді у Німеччині / І.Б. Бойчевська // Порівняльно-педагогічні студії. – Вип. 2. – Умань: ПП Жовтий О.О., 2009. – С. 68 – 74.
2. Вчитися на роботі: як працюватиме дуальна освіта в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uain.press/articles/vchytysya-na-roboti-yak-zapratsyuue-dualna-osvita-v-ukrayini-943921>
3. Дрозач М. І. Розвиток професійного навчання кадрів на виробництві в контексті зарубіжного досвіду / М. І. Дрозач // Наука та інновації. – 2008. – № 3. Т. 4. – С. 88–94.
4. Дроздова А. О. Світовий досвід професійного навчання і розвитку персоналу / А. О. Дроздова // Актуальні проблеми економічного та соціального розвитку виробничої сфери: матер. X-ої Міжнар. наук.-теорет. конф. молодих учених і студентів. – Донецьк: ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», 2012. – Т. 1. – С. 94–96.
5. Дуальна освіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/profesijno-tehnicna-osvita/dualna-osvita>
6. Дуальна освіта: як втримати ІТ-мізки в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/columns/dual-education-in-ukraine/>
7. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua/legislation/other/36322/>
8. Проект Концепції підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/en/news/usi-novivni-povidomlennya-2017-11-21-v-rozdiligromadske-obgovorennya-rozmishheno-proekt-konczepcziji-pidgotovki-faxivczivza-dual>
9. Соловьева С.В. Дуальная система профессионального образования в Германии / С.В. Соловьева // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия Социальные науки. – 2013, № 4 (32). – С. 95 – 99.