

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВП НУБІП УКРАЇНИ «НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**



СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**



**Ніжин,
9-10 листопада 2017 року**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВП НУБІП УКРАЇНИ «НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ
ІНСТИТУТ»**

**СУЧАСНИЙ СТАН ТА
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ-ПРАЦЬ

ВИПУСК №8

(9-10 ЛИСТОПАДА 2017 РОКУ М. НІЖИН)

**Ніжин
2017**

УДК 62; 63
ББК 30; 40.3; 41.4
Я431

Друкується за рішенням Вченої ради ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут» від 16.11.2017 протокол № 4

До збірника включені праці науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів, магістрів та студентів Ніжинського агротехнічного інституту, Національного університету біоресурсів і природокористування України, наукових установ НААН України, навчальних закладів України, у яких наведені результати конструкторських, теоретичних, експериментальних досліджень машин та засобів для механізації і автоматизації агропромислового виробництва, нових технологій у тваринництві, енергетиці, природокористування та підготовці фахівців для АПК. Також у збірнику представлені матеріали тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасний стан та перспективи розвитку аграрного сектору України», що відбулась 9-10 листопада 2017 року у ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут».

Редакційна комісія: В.С. Лукач (науковий редактор); І.О. Демчук (заступник наукового редактора); А.Г. Кушніренко; С.Г. Фришев; М.І. Ікальчик; О.І. Литвинов; І.І. Махмудов.

Я431 Сучасний стан та перспективи розвитку аграрного сектору України: Зб. наукових-праць(9-10 листопада 2017 року, м. Ніжин) / За наук. Ред. В.С. Лукача[та ін.].—Ніжин, 2017—342с.

Відповідальність за інформацію, подану в науковому дослідженні, несуть автори статей.

© ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»
© автори статей

Зміст

СЕКЦІЯ 1. Новітні тенденції використання технологій та техніки для виробництва продукції АПК.	6
Баланчук Т.О., Махмудов І.І. Хмарні технології в освіті	7
Волянський М.С., Молостов К.М. Надлегкий мобільний енергетичний засіб для внесення технологічних матеріалів	12
Гайденко О.М., Мащенко Ю.В. Роль і місце обробітку ґрунту в землеробстві	15
Демидко М.О., Дворник А.В. Досвід використання технології strip-till	22
Дейкун П.В. Навчання студентів технічних вузів іноземної лексики: когнітивний підхід.	28
Дейнека С.М. Застосування енергозберігаючих технологій в овочівництві закритого ґрунту.	35
Кернасюк Ю. В. Перспективи впровадження новітніх технологій екологічно безпечного сільськогосподарського виробництва в тваринництві	40
Жигулін О.А. Концентрація управління безпекою життєдіяльності та охорони праці в аграрному секторі України.	44
Жигулін О.А. Відновлення та розвиток конкурентоспроможності підприємств аграрного сектору України.	51
Жигулін О.А., Чобітько О. М. Людино-центрична система управління охороною праці та безпекою життєдіяльності при роботі з комп'ютером	66
Жигулін О.А. Охорона праці та безпека життєдіяльності при виконанні підйомно-транспортних операцій в аграрному секторі України	77
Кулик О.А. Smart-освіта як альтернатива традиційному навчанню.	87
Кулик О.А., Іванов Є.К. Аналіз результатів ЗНО за 2016 та 2017 роки по Чернігівській області.	93
Кудриницький Р.Б. Економічна ефективність технологічних процесів і комплексів машин за органічного виробництва продукції рослинництва.	105
Козаченко Н.В., Сірик А.А. Вплив конструктивно-технологічних параметрів молоткових дробарок і фізико-механічних властивостей кормових матеріалів на процес подрібнення.	116
Козаченко Н.В., Демиденко В.Г. Управління екологічною безпекою на рівні сільськогосподарського підприємства.	121
Лавська Н.В., Лавський В. Шляхи відтворення та збереження ґрунтів України.	125

Литвинов О.І., Прокопенко О.О. Розрахунок приводів комбайнів.	131
Литовченко В.П. Дистанційне навчання в форматі інформаційно- комп'ютерних технологій	142
Махмудов І. І, Хоренко В. Д. Розробка посівних машин для різних інноваційних технологій	147
Сидорчук О.В., Днесь В.І., Скібчик В.І. Системний підхід до обґрунтування параметрів технічного оснащення пунктів післязбиральної обробки зерна.	150
Новіков М.Г. Місце і роль дисципліни «Фізика» в системі підготовки фахівців для АПК.	162
Павловська Л.М., Тенденції професійної підготовки фахівців в АПК у країнах ЄС.	167
Приходько С.П. Удосконалення контролю знань з дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка.	173
Потопальська Н.В. Інтеграція освітньо-інноваційної і практичної діяльності та її вплив на якість підготовки фахівців.	180
Романенко Т.В. Використання SMART-технологій, як перспективний напрямок підготовки фахівців.	185
Топчій С.І. Використання USB-осцилографа при діагностуванні ДВЗ.	191
Фришев С.Г. Перспективи та проблеми збирально-транспортних процесів.	198
Фришев С.Г. Сірик А. А. Підвищення ефективності збирально-транспортних процесів для цукрових буряків	210
Федоренко Л.В. Особливості фінансового менеджменту та методи вдосконалення на сучасних підприємствах України.	219
Федоренко Л.В., Ікальчик Н.М. Інтерактивні технології навчання	224
Храмов Н.С. Норма, качество высева и урожайность зерновых.	230
Чередник С.А. Здоров`я студентів майбутніх інженерів аграрного сектору.	239
СЕКЦІЯ 2. Машини для землеробства, тваринництва та кормовиробництва.	243
Дяченко Л.А., Кулик О.М. Порівняння різних системи обробітку ґрунту	244
Заболотько О.О., Ігнатенко М.О. Вплив матеріалу обладнання для приготування кормосуміші при випоюванні телят на якість молочних сумішей	249

Ікальчик М.І., Тонконог Д.В. Нові технології вирощування свиней	256
Ікальчик М.І., Хропост В.І. Молочне скотарство в різних країнах	261
Макаренко В.Д., Полонець Ю.Ю. Екологічні аспекти впровадження інноваційних технологій на агропереробних підприємствах	266
Макаренко В.Д., Васильченко О.О. Екологічна безпека в біоенергетичних інноваційно-інвестиційних проектах агропереробних виробництв	274
Макаренко В.Д., Хропост В.І. Розрахунково-експериментальний метод оцінки екологічно безпечного ресурсу трубопроводів бурякоцукрового виробництва	285
Федорина Т.П., Козій Д.О. Екологічні аспекти переробки та використання відходів сільськогосподарського виробництва	293
Федорина Т.П. Інновації у навчальному процесі – вимога сьогодення	299
Хмельовський В.С., Куцурак О.А. Огляд сучасних технологій у автомобільному транспорті	307
Шейко Н.В., Яковенко В.В. Розвиток виробництва подрібнювачів кормів в Україні	309
Шейко Л.О., Кулик О.М. Етапи розвитку системи кормопереробних машин у аграрному секторі України	319
СЕКЦІЯ 3. Використання електротехнологій в сільському господарстві	325
Голдаєвич Є.Л., Бирин В.В. Критерії ефективного розвитку теплоелектрогенерації середньої потужності для енергетики України	326
Кушніренко А.Г., Лукач В.С., Литовченко О.В., Тишина О.С. Визначення концентрації іонів у водних розчинах електролітів на основі електрхімічного резонансу	335

Секція 1.

**Новітні тенденції використання
технологій та техніки для
виробництва продукції АПК.**

УДК 004.77

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

І.І.Махмудов

ВП НУБіП «Ніжинський агротехнічний інститут»

Т.О. Баланчук, викладач вищої категорії

(Ладизинський коледж Вінницького національного аграрного університету)

Інформаційні технології у сфері освіти є необхідною умовою прогресивного розвитку суспільства. Інформатизація і вдосконалення технологій навчання займає одне з головних місць серед численних новітніх напрямів розвитку освіти. Актуальність застосування нових інформаційних технологій у навчанні полягає в тому, що вони не тільки виконують функції інструментарію, що використовується для вирішення окремих педагогічних завдань, але і додають якісно нові можливості навчання, формування навичок самостійної навчальної діяльності, стимулюють розвиток дидактики та методики, сприяють створенню нових форм навчання та освіти. З розвитком комп'ютерних засобів та впровадження їх у навчальний процес у його учасників з'являються нові можливості, реалізуються нові підходи.

Об'єктивною тенденцією у вищих начальних закладах освіти є скорочення аудиторних годин та збільшення годин, що відводяться на самостійну роботу студентів. Трансформується роль викладача у навчальному процесі: він перетворюється на консультанта, керівника та експерта самостійної роботи студентів.

Швидкий розвиток інформаційних технологій створюють умови для необмеженого доступу всіх суб'єктів навчання до електронних освітніх ресурсів. Цей процес набуває все більших масштабів та інтенсивності, а його результати переконують, що для цих технологій не існує альтернативи в сучасному світі.

Одним із можливих шляхів створення таких ресурсів є використання хмарних технологій. Хмарні технології є одним із суттєвих чинників міжнародного розвитку. Як держава, достатньо глибоко інтегрована в світові інформаційно-комунікаційні процеси, Україна не може залишитися поза цим впливом.

Хмарні обчислення (*Cloud Computing*)- технологія обробки даних, за якої комп'ютерні ресурси та потужності надаються користувачеві як Інтернет-сервіс. За визначенням Національного Інституту Стандартів і Технологій США (NIST), хмарні обчислення – це модель надання користувачеві зручного мережевого доступу до спільного фонду обчислювальних ресурсів (таких як мережі, сервери, масиви даних, програмні додатки та послуги), які можуть бути швидко надані з мінімальними управлінськими зусиллями або взаємодією з провайдером послуг. Поява першої технології, що можна охарактеризувати як хмарну, приписується компанії Salesforce.com, заснованої в 1999 році. Вона надала доступ до свого додатку через сайт за принципом – програмне забезпечення як сервіс (*Software as a Service*).

Загальною перевагою для всіх користувачів хмарних технологій є те, що отримати доступ до «хмари» можна не лише з персонального комп'ютера чи ноутбука, але також з нетбука, смартфона, планшета, тому що головною вимогою для доступу є наявність Інтернету, а для роботи програмного забезпечення «хмари» використовують потужності віддаленого серверу.

Хмарні технології дозволяють надавати різноманітні додатки викладачам, співробітникам і студентам найбільш економічним способом. У порівнянні з традиційним підходом, хмарні сервіси дозволяють управляти більшими інфраструктурами, обслуговувати різні групи користувачів у межах одної хмари.

Застосування хмарних технологій в освіті надають ряд переваг у діяльності викладача:

- викладач має доступ до своїх матеріалів і документів будь-де і будь-коли;
- принципово нові можливості для організації досліджень, проектної діяльності та адаптації навчального матеріалу до реального життя;
- принципово нові можливості передачі знань: он-лайн лекції, веб-мінари, інтегровані практичні заняття, кооперативні лабораторні роботи, он-лайн комунікація з студентами інших вищих навчальних закладів;
- з'являється можливість використання відео і аудіо файлів прямо з Інтернету, без додаткового завантаження на комп'ютер;

- організація спілкування засобами з предметним комісіями вищих навчальних закладів (проведення он-лайн занять, тренінгів, круглих столів);
- можливість формувати траєкторії розвитку кожного студента з конкретної фахової дисципліни або загальноосвітнього предмету.

Всі переваги використання хмарних технологій найбільш повно розкриваються в тому випадку, якщо провайдер хмарних послуг повністю контролюється адміністрацією навчального закладу, щоб уникнути ризиків втрати або крадіжки інформації. Крім того, навчальний заклад як провайдер хмарних послуг зможе залучати різні організації як клієнтів, що дасть грошові ресурси, необхідні для подальшого розвитку матеріальної бази і додаткової оплати праці фахівців.

У навчальних закладах слід запланувати впровадження мультимедійних інтерактивних технологій в кожен курс навчання. Необхідне для цього обладнання у вигляді комп'ютерів і ноутбуків, інтерактивних дощок і проекторів слід встановити в комп'ютерні класи, а потім за планом розвитку це обладнання потрібно встановити в усі кабінети закладу.

Слід провести реконструкцію та оновлення наявних комп'ютерних класів, а також створити нові класи на принципово більш сучасному обладнанні. Крім уже наявних класів з персональними комп'ютерами і ноутбуками, можна реалізувати проект створення класів-терміналів, що працюють за хмарними технологіями. А також спробувати створити мобільні портативні класи з використанням планшетів і хмарних технологій. Результатом цієї роботи буде навчальний заклад, який використовує найсучасніші комп'ютерні технології, що дозволяють студентам отримувати найактуальніші знання.

Другим важливим моментом є навчання викладачів роботі з інтерактивним презентаційним обладнанням. Результатом цієї роботи стане значне підвищення наочності демонстраційного навчального матеріалу і підвищення якості одержуваного студентами освіти.

Використання нових інтерактивних технологій зажадає від викладачів не тільки підвищення темпів кваліфікації в плані комп'ютерних мультимедійних технологій, а й створення мультимедійних матеріалів для всіх своїх курсів. Кожне заняття: будь то лекція, практична робота або семінар, повинні бути забезпечені мультимедійним методичним матеріалом.

Список літератури:

1. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://lib.iitta.gov.ua/1174/1/Технології_хмарних_обчислень,_ІКТ-аутсорсінг.pdf
2. Журнал "Комп&ньоН" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.management.com.ua/tend/tend401.html>.
3. Инновации в вузах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://businessman.ru/new-sovremennye-innovacii-v-obrazovanii-primery.html>
4. Інформаційні технології: історія та сучасність [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lib.rv.ua/ua/virt/133/>
5. Колеров Ю. Облачный рынок в цифрах и фактах: взгляд Parallels. Доклад на CLOUD Computing Summit 2013 (1 марта, Киев) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ex.ua/view_storage/271113003934
6. Корольова Ю.І. Переваги та недоліки використання хмарних технологій підприємствами України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bsfa.edu.ua/files/konf2013/62.pdf>.
7. Морзе Н.В., Кузьмінська О.Г. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень Національний університет біоресурсів і природокористування України Національний університет біоресурсів і природокористування України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://elibrary.kubg.edu.ua/865/1/N_Morze_O_Kuzminska ICTSODI D_9.pdf
8. Мультимедийные технологии в облачных сервисах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uni-college.ru/activity/14-activity/informatizacia/72-multimedijnye-tekhnologii-v-oblachnykh-servisakh>
9. Новітні інформаційно-комунікаційні технології в модернізації публічного управління: зарубіжний і вітчизняний досвід : матеріали наук.- практ. семінару, 19 квітня 2013 р., м. Дніпропетровськ / ред. кол. : В. М. Дрешпак (голов.ред.). – Д. : ДРІДУ НАДУ, 2013. – 104 с.
10. Облачный мир стал реальностью [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.management.com.ua/tend/tend401.html>

11. Сейдаметова З.С., Сейтвелиева С.Н. Облачные сервисы в образовании Крымский инженерно-педагогический университет [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ite.kspu.edu/webfm_send/211
12. Хмарні технології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://j.parus.ua/ua/358>
13. Шиненко М.А., Сороко Н.В. Використання хмарних технологій для професійного розвитку вчителів (зарубіжний досвід) Національна академія педагогічних наук України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/796/1/ВИКОРИСТАННЯ%20ХМАРНИХ%20ТЕХНОЛОГІЙ%20ДЛЯ%20ПРОФЕСІЙНОГО%20РОЗВИТКУ%20ВЧИТЕЛІВ%20\(ЗАРУБІЖНИЙ%20ДОСВІД\).pdf](http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/796/1/ВИКОРИСТАННЯ%20ХМАРНИХ%20ТЕХНОЛОГІЙ%20ДЛЯ%20ПРОФЕСІЙНОГО%20РОЗВИТКУ%20ВЧИТЕЛІВ%20(ЗАРУБІЖНИЙ%20ДОСВІД).pdf)
14. Шишкіна М. Перспективні технології розвитку систем електронного навчання Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ite.kspu.edu/ru/webfm_send/247

УДК: 631: 372

НАДЛЕГКИЙ МОБІЛЬНИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ЗАСОБ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Волянський М.С.¹, Молостов К.М.²

¹ доцент Національний університет біоресурсів і природокористування України

² магістр Національний університет біоресурсів і природокористування України

На сучасному етапі розвитку механізації сільськогосподарського виробництва застосовують універсальні енергозасоби (УЕЗ), модульно-блокові конструкції (МБК) та надлегкі мобільні енергетичні засоби (НлМЕЗ) для внесення технологічних матеріалів.

Застосування надлегких мобільних енергетичних засобів (НлМЕЗ) з технологічними модулями - це перехід на новий рівень механізації сільськогосподарського виробництва.

Важливою є проблема підвищення прохідності сільськогосподарських агрегатів. Для забезпечення необхідних зчіпних властивостей ходових систем енергозасобів на ґрунтах з недостатньою несучою здатністю і високим його динамічним показником, необхідно мати рушії із шинами наднизького тиску, що здатні рухатися при внесенні технологічних матеріалів (сівбі, розсіюванні мінеральних добрив, обприскуванні тощо) з робочою швидкістю 20...40 км/год та зі швидкістю до 60 км/год — у транспортному режимі.

Перспективним напрямом подальшого розвитку механізованих технологій є розробка та створення НлМЕЗ і технологічних модулів до них спроможних працювати в умовах підвищеної вологості ґрунту і забезпечувати його мінімальну ущільнювальну дію. Їх застосування порівнянно з традиційними МТА дозволить виконувати технологічні операції в найкращі агротехнічні строки, підвищити продуктивність до 30...45%, зменшити затрати праці до 30% і металомісткість - до 15%. Крім того, виконання технологічних операцій в оптимальні агротехнічні строки забезпечує підвищення урожайності на 25...30%.

Разом з тим, для НлМЕЗ, що виконують технологічні операції на підвищених швидкостях мало вивчені тягово-зчіпні та швидкісні характеристики. Дослідженням таких багатоцільових УЕЗ і МБК

займалися в УкрНДІПВТ, ННЦ "ІМЕСГ" та в інших наукових установах. Для НлМЕЗ, створеного на базі автомобіля УАЗ-3152 з використанням шин наднизького тиску АШ-1300×600×533 (робочий тиск у шинах 0,01...0,05 МПа), здатного забезпечити вказаний швидкісний режим і мінімальну ущільнювальну дію рушіїв на ґрунт, необхідно було визначити тягово-зчіпні та швидкісних характеристики, використовуючи дані зовнішньої швидкісної характеристики двигуна УМЗ-4178 і параметри трансмісії та ходової частини.

Основні параметри тягової характеристики НлМЕЗ – це сила тяги на гаку $P_{д\ дв}$, дійсна швидкість руху енергозасобу v_d , питома q і годинна Q гакова витрата палива, коефіцієнт буксування δ і тяговий коефіцієнт корисної дії $\eta_{тяг}$.

Силу тяги на гаку для кожної з чотирьох передач визначали з тягового балансу енергозасобу, при усталеному його русі на агрофоні стерня. Визначали потужність на гаку НлМЕЗ $N_{ГК}$ (кВт), коефіцієнт буксування δ , тяговий коефіцієнт корисної дії НлМЕЗ $\eta_{тяг}$.

За результатами проведених розрахунків тягово-зчіпних характеристик НлМЕЗ, використовуючи дані зовнішньої швидкісної характеристики двигуна УМЗ-4178 та параметри трансмісії ($\eta_{тр}, i_{тр}$) і ходової частини (φ, f, r_k, δ), для усіх передач робочого ряду були отримані табличні дані і побудовані графічні залежності параметрів тягової характеристики ($P_{ГК}, N_{ГК}, v_d, \delta, \eta_{тяг}$) при роботі НлМЕЗ на агрофоні - стерня після зернових культур.

В результаті аналізу теоретичних тягових характеристик НлМЕЗ при його роботі на стерні можна зробити висновок, що такий мобільний енергетичний засіб здатний працювати на 1, 2, 3 передачах при увімкненій понижувальній передачі в роздавальній коробці з робочою швидкістю 20...40 км/год. У випадку увімкнення в роздавальній коробці прямої передачі НлМЕЗ може працювати на 1 і 2 передачах.

Встановлена теоретична залежність тягового коефіцієнта корисної дії НлМЕЗ від частоти обертання колінчастого вала двигуна для основних робочих передач. Тяговий коефіцієнт корисної дії на усіх робочих передачах при частоті обертання колінчастого вала двигуна від 1750 до 4250 хв⁻¹ суттєво не змінюється.

Встановлено, що найбільш раціональний режим роботи енергозасобу, для робочих швидкостей і найбільша сила тяги на гаку,

для усіх передач, досягається при частоті обертання колінчастого вала двигуна 3000 хв^{-1} , а максимальний коефіцієнт буксування становить 18 % на першій пониженій передачі.

УДК 631.582; 631.171

РОЛЬ І МІСЦЕ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Гайденко О. М.¹, Мащенко Ю. В.²

¹учений секретар; завідувач науково-технологічного відділу селекції, насінництва і трансферу інновацій Кіровоградської ДСГДС НААН, к. т. н., с. н. с., м. Кропивницький;
²заступник директора з науково-інноваційної діяльності та розвитку експериментальної бази; завідувач науково-технологічного відділу збереження родючості ґрунтів та контролю якості продукції Кіровоградської ДСГДС НААН, к. с.-г. н., м. Кропивницький.

На підставі проведеного аналізу визначено умови для застосування науково-обґрунтованої системи обробітку ґрунту залежно від попередників, технологій вирощування сільськогосподарських культур та механіко-технологічного забезпечення в умовах ризикованого землеробства.

Ключові слова: система обробітку, землеробство, ґрунт, ґрунтообробні машини, попередник.

Постановка проблеми. У збільшенні виробництва сільськогосподарської продукції обробіток ґрунту залишається однією із найважливіших ланок землеробства. В поєднанні з сівозмінами він повинен забезпечувати найбільш раціональне використання землі та її родючості, одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур з найменшими витратами, підтримання на високому рівні фізичних властивостей ґрунту, захисту його від ерозії та ефективного використання добрив.

Мета досліджень. Визначити оптимальні умови для застосування обробітків ґрунту залежно від технологічних аспектів вирощування сільськогосподарських культур та технічного забезпечення.

Заходи, спрямовані на збереження вологи, накопичення органічної маси в ґрунті та боротьбу з бур'янами. В посушливих умовах господарювання, після збирання сільськогосподарських культур та в період посухи, важливо зберегти і ефективно використати кожен міліметр продуктивної вологи, яка знаходиться у ґрунті і буде надходити у вигляді опадів.

За таких умов найкращих результатів можна досягти, коли вслід за зернозбиральною технікою невідкладно застосовують агрегати для обробітку ґрунту (лущення стерні, поверхневе дискування), у такому випадку зберігається так званий “тіньовий” ефект від рослин сільськогосподарських культур, коли прямі промені сонця не потрапляють на ущільнений ґрунт, при цьому не відбувається процес “спікання” поверхневого шару з нижніми шарами, що виключає утворення брил (понад 200 мм), при цьому робочі органи ґрунтообробних машин і знярядь краще розпушують поверхневий шар ґрунту.

Рослинні рештки, подрібнені молотильно-сепаруючими пристроями зернозбиральних комбайнів або подрібнювачами-мульчувачами (МП-2,7; ПР-4,5; МП-5,4; FALK Super ALCT-4000 та ін.), необхідно рівномірно розподілити по поверхні поля і відразу перемішати з верхнім шаром ґрунту та внесеними добривами, використовуючи для цього важкі культиватори КРУ-3,7; КРЕ-3,8; КЧП-5,4; КРГ-6,4 (- 7,2); ALCOR-7,5 (- 10); КТС-10 або їх аналоги – комбіновані агрегати: ПЩН-3,5; АКШ-3,6; ККМ-3,7; АКГ-4; АГ-4; АКП-5; АКШ-5,6 та ін. Важкі борони БПД-4,2; БДН-6,3; ANTARES-3 (- 4, - 6, - 8)×4 і подібну техніку, можна застосовувати тільки при наявності вологи у поверхневому шарі ґрунті, щоб виключити його розпилювання та утворення ерозійно небезпечних частин.

Після обробітку ґрунту дисковими знаряддями доцільно використати комбіновані агрегати типу КН-3,8; ККП-6; АГ-6; КПП-8,2; КПС-4 (-8, -12) ПМ; К-5 (-10); POLARIS-4 (-8, -12) та ін., що забезпечить вирівнювання поверхні та ущільнення розпушеного шару ґрунту до оптимальної щільності, а в подальшому, після проростання бур'янів, їх краще знищити механічними засобами у вигляді зубових борін ЗБР-24, голчастих борін та іншими широкозахватними та високопродуктивними ґрунтообробними агрегатами.

Післяживний обробіток ґрунту. Одночасно із збиранням урожаю починається й обробіток ґрунту. Лушення стерні на полі є першою ланкою зяблевого обробітку, що забезпечує розпушування, перемішування, часткове перевертання ґрунту, а також підрізання кореневої системи. При лущенні загортається в ґрунт частина рослинних решток, а разом з ними шкідники та збудники хвороб сільськогосподарських культур. Крім цього, при лущенні зменшуються втрати продуктивної вологи на фізичне випаровування, створюються сприятливі умови її накопичення за рахунок випадання опадів, проростання насіння бур'янів, які знищуються послідовними обробітками.

За даними наукових установ, затягування лушення стерні на добу обумовлює витрати продуктивної вологи з ґрунту 5-8 мм і більше. Тому, дуже важливо проводити цей агрозахід відразу після збирання врожаю, мінімізуючи розрив в часі. На площах, де проводиться своєчасно лушення, ґрунт краще розпушується при наступному основному обробітку, зменшується питомий опір ґрунтообробних знарядь до 20-30 %. Для лушення стерні застосовують дискові лушильники типу ЛДГ або дискові борони БДВП; БДВ-6; БГР-6,7; PALLADA-2400 (-3200, -4000, -6000) тощо. Останні ґрунтообробні машини, завдяки вдосконаленій конструкції та наявності додаткових котків, обробляють поверхневий шар ґрунту з високими показниками якості.

На площах, що будуть попередниками під озиму пшеницю (зернобобові, соя та інші), як основний обробіток ґрунту, застосовують важкі дискові борони в 2-3 сліди, на глибину 10-12 см.

Високоєфективними в роботі є комбіновані агрегати для обробітку ґрунту АК-4; АгроКРП-4,2; АКШ-3,6 та інші, які за один прохід розпушують ґрунт, підрізають бур'яни, мульчують, подрібнюють грудки та прикочують поверхню поля.

Обробіток зайнятих парів. До зайнятих парів відносяться посіви зернобобових, однорічних і багаторічних трав на зелений корм і сіно, рання картопля. Після збирання врожаю цих культур негайно приступають до обробітку поверхні ґрунту. Вибір способів обробітку залежить від ступеня забур'яненості поля, тривалості періоду від збирання парозаймаючої культури до посіву озимих, погодних умов, що складаються та інших факторів. У всіх випадках, коли поле має низьку засміченість бур'янами, необхідно застосовувати безполицевий мілкий (понад 8 см), поверхневий (до 8 см) або ж пряму сівбу. Для цієї мети використовують дискові борони типу АГ; АГД; УДА; БД, тощо, культиватори-плоскорізи КППШ-5; чизельні культиватори ЧКУ-4; культиватори КППМ-4 (-6; -8); комбіновані агрегати КР-4,5, АГ-6, сівалка прямої сівби СРН-2000; посівні комплекс Flexi-coil, John Deere або подібні машини за принципом виконання технологічних операцій.

Практично при рівній продуктивності машин, економія енерговитрат на обробіток ґрунту коливається в межах від 20 до 50 % порівняно до оранки на глибину 20-22 см, і лише в тих випадках, коли попередник має значну забур'яненість, слід провести оранку на мінімальну глибину – 16-18 см. В окремі роки, з сильно посушливим літньо-осіннім періодом, може скластися така ситуація, що неможливо довести ріллю до ступеню готовності під проведення сівби озимих і одержання дружних сходів, у цьому випадку частину площ, відведених під озими, краще залишити під ярі культури.

Обробіток сидеральних парів такий як і під парозаймаючі культури. В полі такого пару вирощують люпин (краще однорічний), еспарцет, редько-викову суміш, гречку,

буркун та ін. Сидеральні культури висівають навесні в кращі агротехнічні строки. Після цвітіння цих культур, але не пізніше, як за 30-35 дів до сівби озимої пшениці, їх подрібнюють та проводять обробіток ґрунту, переважно дисковими знаряддями, а за потреби у 2 сліди, а після обробітку поле прикочують кільчастими котками.

Обробіток ґрунту після непарових попередників. До непарових попередників в основному, відносяться просапні культури: кукурудза на силос, яку збирають у молочно-восковій стиглості, гречка, картопля, багаторічні трави. В зв'язку з тим, що після збирання цих попередників до сівби озимих культур залишається короткий проміжок часу, доцільніше після них, окрім площ, зайнятих багаторічними травами, негайно провести безполицевий мілкий і поверхневий обробітки ґрунту. Для цієї мети застосовуються ті ж самі ґрунтообробні знаряддя, що й для підготовки ґрунту після зайнятих парів. З усіх безполицевих ґрунтообробних знарядь після кукурудзи на силос найкращий ефект досягається після застосування важких дискових борін типу БПД-4,2; БГР-4,2; БДТ-7 або PALLADA з наступним обробітком легкими боронами. Ці знаряддя краще підрізають і подрібнюють кореневу систему і стебла кукурудзи в порівнянні з іншими безполицевими знаряддями. Поверхневий обробіток, який можна проводити безпосередньо перед сівбою, забезпечує не лише своєчасну і якісну підготовку ґрунту під озимину, а й підвищує продуктивність ланки “кукурудза – озима пшениця”.

Після стерньових попередників, в умовах осінньої посухи, доцільно провести мілкий (10-12 см) обробіток ґрунту легкими дисковими боронами.

Технологічна схема підготовки ґрунту після багаторічних трав передбачає дискування важкими боронами у два сліди з наступним (розрив у часі 2-3 доби) мілким (10-12 см) розпушуванням комбінованими ґрунтообробними агрегатами. Після збирання гороху важливо провести дискування ґрунтів у два сліди на глибину 8-10 см з наступним прикочуванням кільчасто-зубовими котками або розпушування ґрунту боронами в агрегаті з котками. Після проростання бур'янів слід виконати передпосівну культивуацію на глибину заготання насіння.

При поверхневому обробітку доцільним буде використання комбінованих ґрунтообробних машин для безвідвального обробітку ґрунту (культиватори, дискові борони та ін.) укомплектовані додатковими робочими органами: борони з різними типами зубів або котки та ін.

На заміну класичним культиваторам типу КПС-4, що найменше відповідають сучасним агротехнічним вимогам, набувають популярності універсальні культиватори POLARIS, які мають робочу ширину захвату від 4 до 12 м.

Особливості експлуатації дискових знарядь для обробітку ґрунту. Основний обробіток ґрунту має значний вплив на умови розвитку рослин та формування урожаю сільськогосподарських культур, що потребують дрібногрудкуватої структури та відповідної їхній біології щільності ґрунту і вирівняної поверхні. Саме ці фактори необхідно в більшій мірі враховувати при виборі та придбанні техніки для обробітку ґрунту.

Одним із важливих заходів є проведення лушення ґрунту та поживних залишків після збирання попередників незалежно від того, буде це підготовка під сівбу озимих чи під зяблевий обробіток. В більшості господарств цей агрозахід виконується як луцильниками дисковими типу ЛДГ, так і дисковими боронами типу ДМТ-4; БДТ-6,3 та ін.

В даний час в господарствах для виконання поверхневого обробітку ґрунту після зернових колосових та грубостеблових культур, з подрібненням рослинних решток і мульчуванням верхнього шару ґрунту, а також для подрібнення гліб, що утворились після оранки чи чизельного обробітку, широко застосовують дискові борони типу ДМТ-4; БПД-4,2; БДТ-6,3; БДТ-7 та ін.

На сьогоднішній день вітчизняні виробники пропонують десятки моделей дискових борін, які можна поділити на дві групи: V-подібні – з несиметричним розташуванням дискових батарей та X-подібні – з симетричним розташуванням батарей.

V-подібні дискові борони (ДМТ-4, БПД-4,2 та ін.) мають істотні переваги при роботі у важких умовах (переуцільнений ґрунт, велика кількість рослинних решток), окрім цього конструкція даного типу борін дозволяє зміщувати дискові батареї праворуч від осі руху трактора, що дозволяє безперешкодно проводити обробіток ґрунту під кронами дерев.

Конструкція X-подібних дискових борін (БДВ-6,3, БДТ-7 та ін.) забезпечує дворазовий обробіток ґрунту за один прохід агрегату – передні диски переміщують ґрунт від центру до країв, а задні – від країв до центру. Тому на відміну від V-подібних борін, така машина за один прохід якісніше подрібнює та перемішує ґрунт і подрібнені рослинні рештки. Ці борони найкраще пристосовані для проведення весняного передпосівного обробітку зябу, поживного лушення стерні, знищення бур'янів на парах, дискування лук, пасовищ та подрібнення грудок на зораних окультурених полях.

За якістю виконання технологічного процесу X-подібні борони мають провідне місце, але деякі моделі мають певні конструктивні недоліки, а саме те, що в зоні зведення передніх та задніх дискових секцій залишається смуга необробленого ґрунту.

При комплектуванні борін робочими органами необхідно враховувати той фактор, що вирізні диски краще проникають у ґрунт і якісніше подрібнюють рослинні рештки, але швидше зношуються. Саме тому для підвищення якості обробітку ґрунту серед користувачів набули широкого попиту такі варіанти комплектування дисками: на передніх – вирізні диски, на задніх – сферичні. На даний час не існує такої конструкції дискової борони, яка змогла б задовольнити всі потреби щодо обробітку ґрунту в умовах господарства. Наприклад, до трактора класу 5 виробники пропонують ряд V-подібних дискових борін, які навіть за важких умов спроможні провести дискування ґрунту на глибину до 20 см і більше, але для проведення лушення стерні на невелику глибину існує ціла низка X-подібних борін.

Отже, враховуючи вищевикладені конструктивні особливості різних типів дискових борін та особливості їх роботи стосовно конкретних умов, рекомендуємо у господарстві мати в наявності борони різних типорозмірів (як V-подібні так і X-подібні).

Основні агротехнічні вимоги до обробітку ґрунту. На кожному етапі виконання робіт, в тому числі обробітку ґрунту, необхідно проводити контроль якості роботи ґрунтообробних машин, проводити їх регулювання (налагодження) для забезпечення виконання технологічного процесу у відповідності до науково-обґрунтованих значень контрольованих параметрів.

Лушення стерні. Агровимоги на умови роботи: застосовується на полях з вологістю ґрунту від 12 до 25 %, твердістю ґрунту у шарі від 0 до 15,0 см – до 3,5 МПа.

Показники якості: глибина обробітку – від 4,0 до 10 см; середньоквадратичне відхилення глибини обробітку – 2,0 см; вміст грудочок розміром до 50 мм – до 50 %; гребеністість поверхні поля – не більше 4,0 см.

Фрезерування ґрунту. Агровимоги на умови роботи: Використовується на важких ґрунтах після збирання різних просапних культур на рівних ділянках і схилах до 8 ° при вологості до 23 % і твердості ґрунту до 6 МПа.

На поверхні поля допускається наявність поживних залишків просапних культур висотою не більше 20 см, наявність каменів не допускається.

Показники якості: повинно забезпечуватись рівномірне кришіння верхнього шару ґрунту на глибину від 6 до 8 см та суцільне розпушення нижнього шару на глибину до 16 см; повинно забезпечуватись в шарі від 0 до 8 см кришення ґрунту з переважною кількістю грудок розміром до 25 мм, грудки розміром менше 1 мм не допускаються; в

розпушеному нижньому шарі грудок до 5 см повинно бути не менше 50 %, а грудок розміром від 10 до 15 см – не більше 10 %. В шарі від 0 до 16 см повинно забезпечуватись повне підрізання бур'янів; повинна забезпечуватись щільність верхнього шару від 0,8 до 0,95 г/см³ та нижнього – від 1,0 до 1,2 г/см³; вміст ерозійнонебезпечних частинок розміром менше ніж 1 мм в шарі від 0 до 5 см не повинен збільшуватись; якість подрібнення рослинних залишків повинна забезпечувати нормальну сівбу (вміст частинок розміром більше 12 см – не більше 30 %, рівномірний розподіл їх по поверхні); висота гребенів після проходу – не більше 2 см.

Плоскорізний обробіток. Агровимоги на умови роботи: повинен забезпечуватися обробіток ґрунтів різного механічного складу на полях із стернею колосових та інших культур суцільної рядкової сівби, а також з подрібненими рослинними залишками високостебельних попередників; повинна забезпечуватися необхідна якість роботи за вологості від 17 до 20 % і твердості ґрунту в оброблюваному шар до 2,5 МПа; повинна забезпечуватися робота на схилах до 8 °; наявність каміння, незібраних куп соломи скупчення інших поживних залишків не допускається.

Показники якості: глибина розпушування ґрунту – від 8 до 18 см, середньоквадратичне відхилення глибини обробітку – не більше 1,5 см; грудочок розміром до 50 мм – не менше 80 %; грудочок розміром більше 100 мм – не допускається; підрізання коренів бур'янів – повне; збереження стерні рослинних решток на поверхні – не менше 75 %; вміст ерозійно-шкідливих часток розміром до 1 мм в поверхневому шарі ґрунту від 0 до 5 см не повинен збільшуватись порівняно з вихідною їх кількістю до проходу знаряддя; поверхня поля після проходу культиватора-плоскоріза повинна бути рівною: середня висота гребенів і глибина борозен по слідах стійок робочих органів – не більше 3 см.

Оранка. Агровимоги на умови роботи: використовується на ґрунтах з різними фізико-механічними властивостями твердістю до 3,5 МПа і вологістю оброблюваного шару до 23 % при стиглості ґрунту, що дозволяє виконувати технологічний процес; використовується на полях після одно- та багаторічних трав, зернових, овочевих і технічних культур з висотою стерні чи травостою до 25 см та на ділянках з нахилом не більше 8 °.

Показники якості: забезпечення повного обертання скиби на глибину від 18 до 30 см; підрізання поживних залишків та бур'янів – 100 %; глибина загортання рослинних решток від 12 до 15 см від поверхні оранки, при глибині обробітку від 22 до 30 см; обертання пласта повне, кількість фракцій розміром до 50 мм – не менше ніж 75 %; середньоквадратичне відхилення глибини обробітку ґрунту – не більше 2 см; гребенистість – не більше 5 см.

Щілювання. Агровимоги на умови роботи: на ґрунтах різного механічного складу на полі зі стернею колосових та інших культур суцільної рядкової сівби, а також з подрібненими рослинними залишками грубостебельних попередників; використовується на схилах до 8 °.

Показники якості: глибина щілювання – до 45 см; середньоквадратичне відхилення глибини обробітку – 2 см; підрізання коренів бур'янів на глибині ходу лемешів – 100 %; кількість стерні рослинних залишків на поверхні після проходу – 90 %.

Боронування. Агровимоги на умови роботи: повинна забезпечуватися робота на необроблених ущільнених ґрунтах різного механічного складу по стерні дрібно- і грубостебельних культур, на грудкуватій оранці після роботи плугів, глибокорозпушувачів та інших знарядь при вологості ґрунту до 23 % і твердості до 3,5 МПа; використовується на полях без великих скупчень поживних залишків у вигляді куп та валків; повинна забезпечуватися робота на полях з нахилом до 8 °.

Показники якості: середньоквадратичне відхилення глибини обробітку ґрунту – 2,0 см; гребенистість – 3,0 см; підрізання бур'янів усіх видів – повне; забезпечення подрібнення пожнивних залишків для стеблистих культур на частки з розміром фракцій до 25 см – 80 %; при роботі на стерньових фонах загортання пожнивних решток в ґрунт – 50 %; розміщення незароблених пожнивних залишків на поверхні поля – рівномірне; в обробленому шарі ґрунту вміст грудочок до 50 мм – не менше 65 %, більше 100 мм – 35 %; кількість ерозійно-небезпечних фракцій ґрунту розміром до 1 мм у верхньому шарі до 5 см не повинна зростати порівняно з їх вмістом до проходу знаряддя; залипання ґрунту і забивання рослинними рештками робочих органів не допускається.

Культивація. Агровимоги на умови роботи: вологість ґрунту – від 8 до 23 %, твердість до 2 МПа в горизонті від 0 до 15 см; максимальний нахил поля – 8 °.

Показники якості: рівномірний обробіток на глибину в межах від 6 до 12 см; в обробленому шарі вміст грудочок розміром до 25 мм – не менше 80 %; поверхня поля після проходу знаряддя повинна бути рівною, гребенистість – не більше 2 см; середньоквадратичне відхилення глибини обробітку ґрунту – 1,5 см.

Прикочування поверхні ґрунту. Агровимоги на умови роботи: застосовується на полях, при вологості ґрунту від 14 до 23 %, твердістю до 1,5 МПа, щільністю до 1,0 г/см³.

Показники якості: глибина обробітку ґрунту ущільненням – 2,5 см; середньоквадратичне відхилення від глибини обробітку – 2,0 см; вміст грудок за фракціями: до 15 мм – до 70,0 %; більше 30 мм – до 2,0 %; гребенистість поверхні поля – не більше 1,6 см.

Висновки. На основі результатів досліджень встановлено, що в умовах ризикованого землеробства обробіток ґрунту є одним із основних засобів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур.

Встановлено, що для збереження сприятливої будови орного шару ґрунту необхідно періодично проводити в одних випадках розпушування, в інших – ущільнення його.

Нами доведено, що під озимі культури доцільніше застосовувати безполицевий мілкий, поверхневий, нульовий обробітки ґрунту. Під ці культури оранка на 18-22 см виконується лише коли поле сильно засмічено бур'янами або внесено гній.

Перспективними і високоефективними є комбіновані агрегати для обробітку ґрунту, які за один прохід розпушують ґрунт, підрізають бур'яни, мульчують, подрібнюють грудки та прикочують поверхню поля.

При поверхневому обробітку доцільним буде використання комбінованих ґрунтообробних машин для безвідвального обробітку ґрунту (культиватори, дискові борони та ін.) укомплектовані додатковими робочими органами: борони з різними типами зубів або котки (дискові чи рубчасті).

Дотримання основних агротехнічних вимог до обробітку ґрунту надасть можливість оптимізувати роботу МТА при мінімальних витратах ПММ за оптимальної продуктивності роботи ґрунтообробних та посівних машин.

РОЛЬ И МЕСТО ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Гайденко О. Н., Мащенко Ю. В.

На основании проведенного анализа определены условия для применения научно-обоснованной системы обработки почвы в зависимости от предшественников, технологий выращивания сельскохозяйственных культур и механико-технологического обеспечения в условиях рискованного земледелия.

Ключевые слова: система обработки, земледелие, почва, почвообрабатывающие машины, предшественник.

THE ROLE AND PLACE OF GROWTH PROCESSING IN THE EARTH

Haidenko O. N., Mashchenko Y. V.

Based on the analysis, the conditions for the application of a scientifically grounded soil cultivation system, depending on predecessors, technologies of cultivating agricultural crops and mechanical and technological support in conditions of risky agriculture, were determined.

Keywords: cultivating system, agriculture, soil, soil cultivating machines, predecessor.

© Гайденко О. М., Мащенко Ю. В., 2017

УДК 631.51.022

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ STRIP-TILL

Демидко М.О.¹, Дворник А.В.²

¹ д-р тех. наук, професор; ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

² асистент кафедри; ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Анотація: Визначено основні переваги використання технології смугового обробітку ґрунту в умовах вільного землеробства.

Ключові слова: передпосівний обробіток ґрунту, вільне землеробство, смуговий обробіток ґрунту.

Постановка проблеми. Для обробітку ґрунту у рослинництві, використовуються технології, що удосконалюються у напрямку забезпечення якості і зменшення енерговитрат.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У природніх умовах спостерігається підвищення, а не зниження родючості ґрунту [1,2,3], оскільки, як влучно зауважив М.Н. Шикула, "природа ніколи не орала" [4]. При цьому, відбувається природне розпушення ґрунту. Неоране поле на глибину до 2 метрів пронизане мільярдами капілярів від коренів однолітніх рослин або життєдіяльності дощових черв'яків і цими тонкими, глибокими ходами землю насичує волога, яка взимку замерзає й розриває їх.

У сучасному сільськогосподарському виробництві обробіток ґрунту виконується різними системами й технологіями, які можна умовно класифікувати наступним чином:

– традиційна або класична технологія обробітку ґрунту (Full till), заснована на суцільній оранці різними плугами глибиною до 30 см, після чого на поверхні ґрунту залишається менше 15 % рослинних решток [5];

– технологія мінімального обробітку ґрунту (Mini till), виконується луцильниками, дисковими знаряддями на глибину до 15 см, після чого на поверхні ґрунту залишається від 15 до 30 % рослинних решток;

– технологія нульового обробітку ґрунту (No-till), характеризується цілковитою відсутністю обробітку. Висівання

проводиться сівалками прямої сівби [5], у яких перед висівним дисковим сошником установлюється спеціальний варіодиск, що прорізує в ґрунті борозенку, у яку потім потрапляє насіння;

– технологія смугового обробітку ґрунту (Strip Till), поєднує переваги традиційної технології та ґрунтозберігаючої нульової. Використовується для широкорядних (з міжряддям від 40 см) культур, таких як кукурудза, соняшник, соя та ін.

Відомо, що починати сівбу краще на полях із більш легкими ґрунтами й найменшою кількістю рослинних решток, що обумовлює швидше їх прогрівання. На полях із великою кількістю рослинних решток, необхідно обробляти лише смугу шириною до 25 см та глибиною до 30 см, де розміститься насіння. Вона прогріється швидше, а на не оброблених міжряддях, із залишеними рослинними рештками, збережеться волога і затримається поява сходів бур'янів [6].

Смуговий обробіток ґрунту виконується посівними комплексами у складі культиватора та посівного блоку. Такі комплекси мають широкий діапазон застосування, тому що кожен агрегат можна використовувати окремо один від одного [2]. Для виконання технологічних операцій обробітку ґрунту необхідно обирати раціональний склад МТА, який матиме високу продуктивність, низьку вартість та експлуатаційні затрати, забезпечуватиме оптимальні умови необхідні для росту рослин.

Мета роботи – встановити переваги та недоліки існуючих технологій передпосівного обробітку ґрунту та сформулювати можливість використання вільного землеробства в Україні.

Результати досліджень. Нами встановлено, що жодна із зазначених систем обробітку ґрунту в конкретному багатогалузевому сільськогосподарському підприємстві не буде застосовуватись як одна-єдина. Це буде диференційований обробіток, де під кожну культуру, залежно від конкретних умов, буде використовуватись та чи інша система обробітку ґрунту [4].

Аналіз переваг і недоліків існуючих технологій передпосівного обробітку ґрунту приведено на рис. 1.

Протягом останнього року багато вітчизняні аграрії захопилися технологією смугового внесення добрив і насіння (Strip Till). Технологія привернула увагу завдяки можливості оптимізувати витрати на виробництво продукції рослинництва. Тому на український ринок відразу прийшли виробники дорогих ґрунтообробних агрегатів, «заточених» саме під цю технологію.

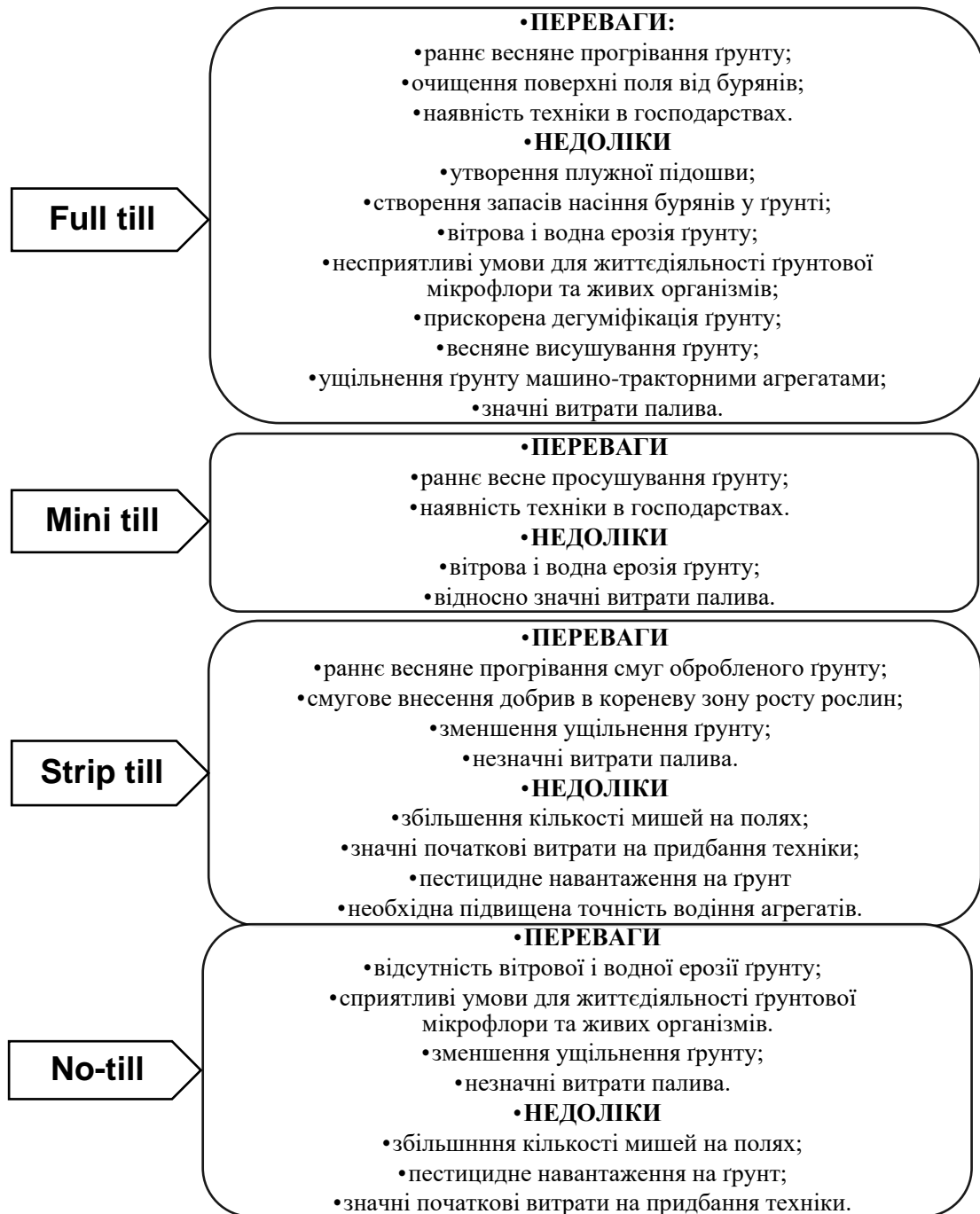


Рис.1 – Переваги та недоліки систем обробітку ґрунту.

У сучасних умовах біологічного та енергозберігаючого землеробства, поряд з існуючими технологіями передпосівного обробітку ґрунту, які наведено вище, необхідно розробити та впровадити у виробництво машини та обладнання для реалізації технології вільного обробітку ґрунту (Free farming). За умови належного застосування відповідної технології з використанням тієї ж

кількості технологічних матеріалів (добрив, насіння тощо) можна досягти такої ж урожайності, що й за інших систем обробітку ґрунту, зменшивши при цьому витрати.

Серед багатьох пропозицій розповімо про рішення, яке дозволяє застосовувати локальне внесення добрив і насіння з меншими витратами, з використанням агрегатів Strip Till. Це рішення називається «Free farming» і передбачає вибір потрібних вузлів і агрегатів для роботи в смугах. Це рішення вже активно застосовується в Північній Америці, має своїх прихильників в Росії, але поки мало відомо в Україні.

При вирощуванні кукурудзи господарство застосовує смугову технологію обробки, яка забезпечує наявність вологи в потрібному шарі ґрунту під час росту і розвитку сільськогосподарських рослин. Для обробітку використовують чизель, для посіву – наявні широкозахватні сівалки. До них додають спеціальні вузли, що забезпечують внесення мінеральних або рідких добрив. Восени виконують чизелювання з шириною міжрядь 70 см на глибину 40-50 см; пристосовані до них агрегати забезпечують різнорівневе внесення добрив згідно певних норм. Фактично старі посівні агрегати, які працювали, наприклад, за мінімальної технології, дообладнуються для роботи смугового обробітку.

Free farming може застосовуватися і в рамках нульового сівби (Рис.2). Завдяки дообладнання сівалок різними аплікаторами і вузлами створюється можливість внесення рідких і твердих добрив під озимі культури навесні, а під ярі – восени. Тобто фактично це робота в тих же смугах, де насіння покладені з допомогою точного ведення агрегату.



Рис.2 – Посіви озими за технологією вільного замлеробства.

Найголовніше, що дає це рішення, – зміна мислення щодо варіантів вирішення агротехнологічних проблем. Воно дозволяє господарствам використовувати наявні ґрунтообробні і посівні агрегати, додаючи до них лише ті вузли, які потрібні для конкретних умов смугової технології.

Диференційоване внесення компенсаційних норм азотних добрив для мінералізації рослинних залишків дозволяє економити на 1 га більше 15 доларів, раціонально розподіляти добрива на полі, повернути в ґрунт пожнивні залишки основні елементи живлення, що дозволить заощадити від 120 до 300 доларів на гектарі, в залежності від зібраної культури. Технологія змінної норми висіву та автоматичного контролю сошників за рахунок оптимізації густоти стояння рослин дозволила підвищити врожайність кукурудзи до 20% і економити насіннєвий матеріал за рахунок відсутності перекриття і загушення посівів залежно від конфігурації поля до 15%. Обробіток ґрунту з одночасним диференційованим локально-стрічковим внесенням 4-х видів добрив забезпечує зменшення витрати основних добрив до 50% порівняно з внесенням їх в розкид. Одночасне проведення обробки ґрунту, внесення добрив і посіву заощаджує близько 40% паливно-мастильних матеріалів у порівнянні з мінімальною технологією обробки ґрунту.

Висновок. В умовах біологічного, енергозберігаючого землеробства, доцільно застосовувати технології передпосівного обробітку ґрунту, які забезпечують мінімальний вплив на ґрунтове середовище та зменшення витрат палива. Використання технології Strip Till для посіву озимих і ярих зернових забезпечує більш уніфіковане використання техніки у господарстві.

Список літератури

1. Коротко І., Сташевська А. Технології і технічні засоби сівби в системі мінімального та нульового обробітку ґрунту / Техніка і технологія АПК. – 2011. – № 2. – С. 21-24.
2. За редакцією д.с.-г.н., проф. Шикучи М.К. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні / Монографія. – К.: "Оранта". – 2000. – 389 с.
3. Кліщенко С., Урсулов В., Урсулов М. Сучасні тенденції в системах та технологіях обробітку ґрунту. / Механізація сільського господарства. – 2011. – № 5 – С. 36-45.

4. Петерсен Майк, Грінченко С. Нові перспективи із стрип тіл. Ґрунтозахисна технологія стрип-тілл дозволяє поєднати переваги традиційного землеробства і прямої сівби. / The Ukrainian Farmer. – 2012. – № 8 – С. 88-90.

5. Євтушенко В. Strip-Till в Україні. Досвід використання strip till в Україні на прикладі СТОВ "Дружба Нова". / The Ukrainian Farmer. – 2012.– № 9 – С. 99-100.

6. Кравченко В., Погорілий В., Рожанський О., Бондар О. Техніко-технологічні системи обробітку ґрунту в Україні. Стан і переваги (поради до часу). / Техніка і технологія АПК. – 2011. – № 4 – С. 6-9.

7. Голуб Г., Дворник А.В. Координато-просторово оцінка інтенсивності передпосівного обробітку ґрунту / Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України серія «Техніка та енергетика АПК». – К.: ВЦ НУБіП України – 2014. – Вип 194. ч.1 – с. 188-194.

Определены основные преимущества использования технологии полосового обработки почвы в условиях свободного земледелия.

предпосевная обработка почвы, свободное земледелие, полосовая обработка почвы.

The main advantages of using the Strip till technology of cultivation of soil in conditions of free agriculture.

Pre-planting of soil, free farming, strip till cultivation of soil.

УДК 378.147.227

НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ВУЗІВ ЛЕКСИКИ: КОГНІТИВНИЙ ПІДХІД

Дейкун П.В.,

викладач ВП НУБіП України

«Ніжинський агротехнічний коледж», м.Ніжин

Анотація: стаття присвячена проблемі підготовки вчителя іноземної мови до навчання студентів техніків-механіків англійської фахової лексики відповідно до когнітивного аспекту. Запропоновано дев'ять основних етапів навчання лексики з урахуванням знань студентів, отриманих зі спеціальності: відбір лексичних одиниць, семантизація слів із застосуванням наочності, автоматизація дій студентів з новими лексичними одиницями на фразовому рівні у мовленні, автоматизація дій студентів з новими лексичними одиницями на фразовому рівні у читанні, класифікаційний, функціональний, комбінаторний, текстовий і комунікативний.

Аннотация: стаття посвящена проблеме подготовки учителя иностранного языка к обучению студентов техникумов-механиков английской профессиональной лексики в соответствии с когнитивным аспектом. Предложено девять основных этапов обучения лексики на основе знаний студентов, полученных по специальности.

Annotation: this article is devoted to the problem of teaching technic-mechanics students of English professional language according to the cognitive aspect. The main stages of teaching are suggested in this article. Special knowledge of students are taken into account.

Ключові слова: підготовка, когнітивний аспект, технік-механік, спеціалізована лексика.

Україна проголосила про обрання курсу на тісну співпрацю з європейськими країнами в галузі економіки, культури, освіти, що означає інтенсифікацію ділових стосунків у різних сферах діяльності громадян нашої країни та інших держав. Таким чином, нам необхідно готувати випускників вищих навчальних закладів, які могли б спілкуватися іноземною мовою з фахових питань. Це завдання передусім стосується навчання студентів немовних вищих навчальних закладів фахової лексики, оскільки " успішність іншомовного професійного спілкування значною мірою визначається таким рівнем

володіння лексичними навичками, який забезпечить здатність студентів розуміти і вживати у потрібній ситуації саме ту лексичну одиницю, яка точно і економно передає висловлену думку" [1, с. 26].

Проводилися дослідження навчання студентів-економістів фахової лексики, яке відзначається високим рівнем узагальнення, але не розглядалися питання навчання лексики студентів-механіків, які мають справу з механізмами, що безпосередньо сприймаються.

Особливість лексичних одиниць технічного характеру полягає в тому, що вони позначають конкретні вузли та деталі, які студенти сприймають візуально та вже знайомі з ними зі спеціальних курсів навчання. Тому при навчанні студентів-механіків лексики про будову механізмів ми спираємось на їхній попередній мовний та практичний досвід.

При використанні попереднього мовного досвіду, ми враховуємо знання студентів, отримані в школі, та узагальнюємо їх, додаючи знання про полісемію мовних одиниць та словотвір. Ми також враховуємо знання, отримані студентами зі спеціальності.

З метою врахування цих пізнавальних особливостей студентів викладач повинен організувати роботу над лексичним матеріалом у наступні етапи: відбір лексичних одиниць, семантизація слів із застосуванням наочності, автоматизація дій студентів з новими лексичними одиницями на фразовому рівні у мовленні, автоматизація дій студентів з новими лексичними одиницями на фразовому рівні у читанні, класифікаційний, функціональний, комбінаторний, текстовий і комунікативний.

Ми застосовуємо ці етапи при роботі з підручником англійської мови для студентів факультетів механізації сільськогосподарських вузів під редакцією Г.І. Бородіної [2.] Продемонструємо застосування цієї методики на прикладі теми *Internal combustion engines* (Двигуни внутрішнього згорання) [2. с. 10-14]

На етапі відбору лексичні одиниці поділяємо на: загальні, інтернаціональні та запозичені слова, загальновідомі слова, які набувають специфічного значення у технічному контексті, словотвірні слова, повністю нові слова.

1) До загальновідомих слів зараховуємо лексичні одиниці, відомі студентам зі школи (*close* - закривати, *open* - відкривати, *change* - змінювати, *force* - сила, *form* – форма, клас, *move* - рухатися, *basic* - основний, *block* - кубик, *fly* - літати, *wheel* - колесо);

2) інтернаціональні та запозичені слова (*cylinder* - циліндр, *compression* – стискання);

3) загальновідомі слова, які набувають специфічного значення у технічному контексті (*head* – головка, *oil* – мастило, *power* – потужність);

4) лексичні одиниці, утворені за допомогою словотвору (*camshaft* – розподільчий вал, *crankshaft* – колінчатий вал, *flywheel* – маховик, *engineer* – (-er) – *engine* – двигун);

5) повністю нові слова (*fuel* – паливо, *piston* – поршень, *valve* – клапан).

II. Семантизація слів із застосуванням наочності.

Для семантизації слів із застосуванням наочності ми працюємо над рисунком, на якому зображено двигун внутрішнього згорання. Для цього використовуємо мінімальну діалогічну єдність *What is it? – It is a ...*. Викладач ставить питання і вказує на вузол чи деталь, а студенти підбирають відповідні лексичні одиниці послідовно із загальних, інтернаціональних та запозичених, загальновідомих, словотвірних груп слів.

При опрацюванні групи нових слів робота організована по-іншому: викладач вказує на деталь, а студенти ставлять питання *What is it?* і викладач називає її англійською мовою. Після цього студенти повторюють цю назву хором.

На етапі автоматизації дій студентів з новими лексичними одиницями на фразовому рівні у мовленні використовуємо підстановчі вправи зі структурою *It is a ...*

Студент виходить до дошки і дивлячись на структуру, яка на ній написана, називає компоненти двигуна. Потім наступний студент іменує деталі, не названі попереднім студентом.

Після цього організуємо змагання стосовно того, хто із студентів назве найбільшу кількість частин двигуна. Викликаємо двох студентів і просимо назвати по черзі частини двигуна. Хто назве останнім – той і переміг.

На етапі автоматизації дій студентів з новими лексичними одиницями на фразовому рівні у читанні, працюємо з вправою Pre-text [2, с. 10-11], яка призначена для тренування нових слів у простих граматичних структурах. Студенти читають і перекладають вправу. Pre-text є переходом від наочного етапу засвоєння лексики до, власне, когнітивного, пов'язаного з осмисленням роботи двигуна іноземною мовою.

This is an engine. These are engines. This is an internal combustion engine. These are internal combustion engines.

This is fuel. The fuel burns. The fuel burns within the cylinder. The burning of fuel takes place within the cylinder.

This is a force. These are forces. The burning of fuel provides forces. These forces provide power. These are parts of an engine. The engines have parts. The engine has parts. The engine has stationary parts. The cylinder block is a stationary part. The cylinder block is the basic stationary part. Within the cylinders the process of combustion takes place.

The crankcase is a stationary part. The crankcase is not a stationary part. The crankcase supports the crankshaft. It supports the crankshaft and the camshaft. The oil is in the crankcase.

The engine has cylinder heads. The cylinder head closes the cylinder. The engine has chambers. These are combustion chambers. The cylinders and the cylinder heads form the combustion chambers.

The engine has rotary parts. These parts move. They have rotary motion.

The crankshaft is a rotary part. The crankshaft changes motion. The crankshaft changes reciprocating motion of pistons. The crankshaft changes reciprocating motion of pistons to rotary motion.

The flywheel, the crankshaft and the camshaft are rotary engine parts.

The engine has valves. The camshaft opens the engine valves.

Класифікаційний етап полягає у розподіленні лексичних одиниць по групах згідно функцій деталей двигуна.

Викладач запитує студентів українською мовою на які групи діляться частини двигуна і дає англійською мовою назви цих груп:

1) stationary parts;

2) rotary parts;

3) reciprocating parts;

Далі переходимо до читання тексту "Internal Combustion Engines" [2, с. 11-12].

Internal combustion engines

Internal combustion is the process of the burning of fuel within the engine. The fuel burns within the engine and provides forces. These forces provide the engine power.

Internal combustion engines have stationary, rotary and reciprocating parts.

The stationary engine parts. *The stationary engine parts are the cylinder block, the crankcase and the cylinder head.*

The cylinder block is one of the basic parts of the engine. The process of combustion takes place within the cylinders. Tractor engines have some cylinders.

The crankcase is a part of the cylinder. It supports the crankshaft and the camshaft and keeps the lubricating oil near the engine parts.

The cylinder heads close the cylinders. The cylinders and the cylinder heads form the combustion chambers. The burning of fuel takes place within the combustion chambers.

Rotary engine parts. *Rotary engine parts are the crankshaft, the flywheel and the camshaft.*

The crankshaft changes reciprocating motion of pistons to rotary motion. The camshaft opens the valves of the engine.

В ході читання один з студентів заповнює колонки таблиці на дошці, а в цей час решта студентів групує слова у своїх зошитах. Після читання студенти перевіряють правильність заповнених колонок у зошиті, використовуючи структури: The stationary (rotary, reciprocating) parts are ...

Функціональний етап спрямований на автоматизацію дій студентів з лексичними одиницями, які пояснюють призначення вузлів та деталей двигуна.

Ми перечитуємо текст знову і виокремлюємо речення з акціональними дієсловами: *The fuel burns within the engine and provide forces. These forces provide the engine power. It supports the crankshaft and the camshaft and keeps the lubricating oil near the engine parts. The cylinders and the cylinder heads form the combustion chambers. The crankshaft changes reciprocating motion of pistons to rotary motion. The camshaft opens the valves of the engine.*

Потім виписуємо дієслова *burns, provides, supports, close, form, open, changes.*

Комбінаторний етап в усному мовленні полягає у виокремленні дієслів з назвами частин двигуна, спираючись на свої знання з рідної мови.

Далі ми здійснюємо комбінаторний крок у читанні, який призначений для навчання студентів вживати лексичні одиниці у реченні за допомогою вправи 9 [2, с. 13].

1. Within, burns, the fuel, the cylinder. 2. Of, changes, reciprocating, the crankshaft, the motion pistons. 3. The crankcase, is, of, a part, the engine.

4. *Study, we, engines. 5. Takes place, the combustion, chamber, in, burning, the process, of.*

Текстовий етап передбачає розміщення речень у логічній послідовності. Просимо студентів записати речення з попередньої вправи в логічній послідовності. Якщо у студентів виникають труднощі з логічним розташуванням речень, ми додатково пропонуємо вправу, яка передбачає тренування студентів вживати речення в логічній послідовності.

1. *The engines have stationary parts. 2. This process provides power. 3. The process of combustion takes place within the cylinder. 4. The crankcase supports the crankshaft. 5. These are internal combustion engines.*

На заключному, комунікативному етапі, викладач просить студентів по-черзі розповісти про різні частини двигуна. Студенти розповідають про двигун внутрішнього згорання, спираючись на рисунок двигуна. Решта студентів повинна слідкувати яка інформація не була згадана і доповнюють розповідь кращого студента. Кращий студент розказує про двигун у цілому.

Висновки: підготовка вчителя іноземної мови до навчання студентів технічної лексики передбачає урахування знань студентів, отриманих зі спеціальності. Відповідно, запропоновано 9 етапів навчання студентів технічних вузів: відбір лексичних одиниць, семантизація слів із застосуванням наочності, автоматизація дій студентів з новими лексичними одиницями на фразовому рівні у мовленні, автоматизація дій студентів з новими лексичними одиницями на фразовому рівні у читанні, класифікаційний, функціональний, комбінаторний, текстовий і комунікативний.

Подальші дослідження передбачають розробку методик засвоєння лексики для опису більш складних процесів сільськогосподарської механізації.

Список використаних джерел:

1. Борщовецька В.Д. Навчання студентів-економістів англійської фахової лексики з урахуванням когнітивних стратегій // Іноземні мови. 2005.- № 1.-с. 26-27.

2. Бородіна Г.І., Спевак А.М., Богуцька Т.Г. Англійська мова. Підручник К., Вища школа, 1994 – 205 с.

3. Бурлаков М.О. Зорова наочність як засіб семантизація іншомовної лексики // Іноземні мови. - 2005.- № 1- с. 20-21.

4. Бухбіндер В.А. Вопросы обучения лексики // Иностранные языки в школе.- 1972.- № 6.-с. 39-46.

УДК 631.11

ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОВОЧІВНИЦТВІ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Дейнека С.М.¹

¹ викладач ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж», м. Ніжин

Анотація: розглянуто потенціал використання енергозберігаючих технологій в овочівництві закритого ґрунту

Ключові слова: енергозбереження, енергоносії, альтернативне джерело, біоенергетика

Постановка проблеми: Швидке підвищення цін на матеріальні й енергетичні ресурси значно випереджає зростання цін на продукцію тепличних господарств, що суттєво ускладнює розвиток сільськогосподарського виробництва. Підвищення в світі і в Україні зокрема цін на енергоносії протягом останнього часу стимулює підприємства до енергозбереження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій: Питання енергоефективності та енергозбереження в сільськогосподарському виробництві стали предметом уваги таких вітчизняних і зарубіжних науковців, як Є. І. Базаров, В. В. Гришко, А. А. Жученко, П. І. Іваненко, М. В. Корчемний, О. К. Медведовський та ін.

Ефективність енергозбереження на основі запровадження альтернативних джерел енергії досліджували Дж. Вокс, А. А. Горделюк, Ю. Г. Качан, Ю. В. Куріс, В. О. Лазоренко, І. М. Левицька, Челапко та Л. П. Червінська.

Мета дослідження: розглянути потенційні можливості рівня енергозбереження в овочівництві закритого ґрунту

Виклад основного матеріалу:

Найбільш суттєвим показником для економічного піднесення галузі є затрати природного газу на опалення теплиць. Зростання цін на електроенергію, воду, добрива, засоби захисту рослин збільшили виробничі витрати, проте заходи з реконструкції теплиць, зміна розміщення контурів труб, переходу на крапельне зрошення, нові види добрив і засобів захисту рослин, застосування стійких проти хвороб рослин дали змогу зменшити й оптимізувати рівень витрат,

який забезпечує певний прибуток і рівень рентабельності – понад 30% залежно від культури і типу теплиці [6, с.69].

З метою підвищення коефіцієнта корисної дії (ккд) опалюваних систем, зменшення викидів у зовнішнє середовище значна увага приділяється розробці новітніх, альтернативних джерел енергії, що передбачають одночасне вироблення теплової й електричної енергії [3].

У сільському господарстві рівень енергозбереження значною мірою залежить від вибору енергоносія. Вживані джерела енергії, такі як бензин, дизельне паливо, газ, вугілля, деревина і електрична енергія, різняться між собою витратами на їх виробництво, постачання тощо. Дослідження різних видів палива для певних технологічних процесів сільськогосподарського виробництва показують, що найбільш перспективними є енергоносії, одержані з власних ресурсів [1].

Перспективним у сільському господарстві є одержання палива методом метанового бродиння. В такий спосіб побічні продукти виробництва продукції рослинництва і тваринництва з погляду енергозаощадження й охорони навколишнього природного середовища одночасно утилізуються і дають дешеву енергію. Біогаз використовують як паливний енергоносіє. Залежно від вмісту в ньому метану його енергоємність може становити 20–25 МДж/м³ (з 1 м³ біогазу в середньому утворюється 2,1 кВт.год електричної енергії і 3,2 кВт теплової за ккд системи когенерації 80%). Зріджений біогаз може використовуватися як паливо і для автотранспорту. Для цього його компресують і закачують у балони аналогічно до природного газу.

Одним з реальних напрямів підігрівання теплої води і систем низькотемпературного окислення є використання сонячних колекторів, які масово використовуються в США, Ізраїлі, Німеччині та інших країнах.

Альтернативою для бензину у двигунах внутрішнього згорання є спирт, збагачений киснем. Для заміни нафтового дизелю або з метою його збагачення використовують ріпакову олію. Очевидно, що за гібридними енергетичними системами майбутнє, оскільки додавання у бензин і дизельне паливо спирту та ріпакової олії роблять нафтопродукти біологічно і екологічно чистими видами палива.

Актуальною проблемою у енергоспоживанні сільського господарства є впровадження енергозберігаючих освітлювальних

систем. Найбільш дешева і екологічно чиста енергія, добута при роботі вітроустановок і геліосистем. У сучасних економічних умовах недопустиме виробництво електроенергії шляхом спалювання вугілля, адже відомо, що теплові електростанції при виробництві 1 кВт - год електроенергії в атмосферу викидають близько 1 кг CO₂. Через значне зростання потреб у електричній енергії поки що вугілля як вид палива є затребуваним у виробництві.

Нагромадження в атмосфері «парникових» газів внаслідок значного зростання питомої частки в атмосфері двоокису вуглецю (щорічно 300–450 тис .т) від спалювання вугілля зумовлює підвищення температури повітря на Землі в середньому на 0,05 °С за рік, що, безумовно, позначиться на обсягах споживання енергії і структурі споживаних енергоносіїв.

Як альтернативне джерело енергії все частіше пропонують використовувати побічну продукцію, насамперед солону. При раціональному використанні соломи (гною) можна отримати біогаз, бактеріальний протеїн і екологічно чисте добриво для екологічно чистих технологій вирощування сільськогосподарських культур. Основою виробництва біогазу є метаногенез – процес ферментації біомаси, у тому числі гною за допомогою природної метаногенної мікрофлори. З 1 кг сухої речовини гною залежно від його якості можна отримати приблизно 0,2–0,7 м³ біогазу [2].

Крім того, гній забезпечить рослини й іншими поживними речовинами, такими як вапно, магній, сірка, бор, марганець, кобальт, мідь, цинк, молібден, і відсутні в мінеральних добривах. Це сприятиме не тільки збереженню, а й збільшенню гумусу, забезпечується приріст урожаю на 20% більший, ніж від мінеральних добрив [4].

Нині вищими темпами спроможна розвиватись біоенергетика. Очікується, що енергетичне використання всіх видів біомаси здатне забезпечити заміщення щорічно 9,2 млн т у.п. викопних палив на рівні 2030 р., в тому числі за рахунок енергетичного використання залишків сільськогосподарських, зокрема соломи – 2,9 млн . т у.п., дров та відходів деревини – 1,6 млн, торфу – 0,6 млн, твердих побутових відходів – 1,1 млн, одержання та використання біогазу – 1,3 млн, виробництва паливного етанолу та біодизеля – 1,8 млн т у.п. Загальний обсяг інвестицій у розвиток біоенергетики до 2030 р. досягне близько 12 млрд грн [7].

В останні роки в світі інтенсивно розвивається сонячна енергетика. Україна має напрацьовані технології випуску сонячних

модулів, які здійснюють перетворення сонячної енергії в електричну за допомогою фотоперетворювачів на основі полікристалічного кремнію, і експортує їх до Європи. Українські компанії при належному фінансуванні можуть за один - два роки освоїти серійний випуск великих партій сонячних фотомодулів, суттєво знизити питомі затрати кремнію і вартість електроенергії.

Висновки: В Україні розпочато освоєння нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії з відходів деревини та виробництва сільськогосподарських культур, виробництва теплової енергії сонячними тепловими установками та ін.

Список використаних джерел:

1. Базаров Е. И. Энергетическое обеспечение сельского хозяйства / Е. И. Базаров . – М.: «Знание» РСФСР , 1985. – 40 с.
2. Біологічне рослинництво : навч . посіб . / О. І. Зінченко , О. С. Алексеева , П. М. Приходько та ін . – К.: Вища шк ., 1996. – 239 с.
3. Енергоменеджмент та енергоефективність : навч . посіб . / О. М. Карпаш , В. С. Костишин , Федорів М.Й. та ін . – Івано -Франківськ : Факел , 2008. – 450 с.
4. Месель-Веселяк В. Я. Ефективність енергетичного самозабезпечення сільського господарства / В. Я. Месель - Веселяк // Економіка АПК . – 2009. – №2. – С. 10–14
5. Овочівництво: навч . посіб . / В. І. Шевманьов , О. М. Лазарева , Н. В. Грекова та ін . – Дніпропетровськ : ДДАУ , 2001. – 392 с.
6. Приліпка О. В. Інноваційний розвиток ефективного функціонування підприємств закритого ґрунту : теорія , методологія , практика : моногр . / О. В. Приліпка . – К.: ПП Р.К. Майстер -принт , 2008. – 336 с.
7. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 1071 «Енергетична стратегія України на період до 2030 року».
8. Червінська Л. П. Ефективність альтернативних джерел енергії у тепличному господарстві / Л. П. Червінська , В. Ф. Іваненко // Продуктивність агропромислового виробництва . – 2013. – №.24. – С. 86 – 93.

Аннотація: *рассмотрено потенциал использования энергосберегающих технологий в овощеводстве закрытого грунта*

Ключевые слова: *энергосбережение, энергоносители, альтернативный источник, биоэнергетика*

Abstract: *the article deals with the potential of using energy saving technologies in vegetables growing of closed soil*

Keywords: *energy saving, energy resources, alternative, bioenergeticsty*

УДК 631. 1

Кернасюк Ю. В.,
старший науковий співробітник
лабораторії маркетингу,
економічного аналізу та захисту
інтелектуальної власності
к. е. н.

Перспективи впровадження новітніх технологій екологічно безпечного сільськогосподарського виробництва в тваринництві

Ефективна організація переробки органічних відходів тваринництва на біоенергетичні цілі є одним із заходів підвищення конкурентоспроможності галузі та вирішення її екологічних проблем.

Ключові слова: біогаз, ефективність, органічні відходи, тваринництво, конкурентоспроможність

“Сучасний стан економіки України вимагає від вітчизняних виробників сільськогосподарської продукції інтенсивно формувати конкурентні переваги продукції та закріплювати конкурентні позиції на ринку. Наша держава частково забезпечує себе власними енергоресурсами, тому змушена їх імпортувати. Вирішення означених питань набуває особливої актуальності, насамперед шляхом виробництва і використання альтернативних джерел енергії для сільськогосподарського виробництва” [1].

Як свідчить зарубіжний і вітчизняний досвід, перспективним напрямком підвищення конкурентоспроможності галузі тваринництва є раціональне використання її біоенергетичного потенціалу на основі технологій анаеробного зброджування органічних відходів для одержання біогазу і екологічно безпечних добрив.

За даними розроблених вітчизняними вченими нормативів ВНТП-АПК-09.06 вихід біогазу на 1 кг органічної речовини відходів життєдіяльності великої рогатої худоби може коливатися в межах 0,31-0,62 м³, свиней – 0,53-0,93 м³ (табл. 1).

Таблиця 1. Вихід біогазу і метану при зброджуванні органічних відходів різних тварин за даними ВНТП-АПК-09.06 [2]

Сировина, органічні відходи	Вихід біогазу на 1 кг органічної речовини, м ³	Вміст метану, %
-----------------------------	---	-----------------

	біогазу	метану	
- великої рогатої худоби	0,31-0,62	0,20-0,41	50-65
- свиней	0,53-0,93	0,35-0,58	55-78

У середньому за одну добу на основі проведених розрахунків встановлено, що при утриманні на фермі 100 голів великої рогатої худоби утворюється близько 3,3 т органічних відходів життєдіяльності тварин. У цій кількості крім цінних для сільського господарства поживних речовин азоту, фосфору і калію міститься також безліч мікроорганізмів і бактерій, що потенційно несуть загрозу навколишньому середовищі і можуть викликати за несприятливого збігу обставин і порушення умов зберігання епідемії і епізотопії. Разом із органічними відходами тваринництва в біосферу надходить значна кількість токсичних сполук солей важких металів, антибіотиків і дезінфікуючих речовин, екологічно небезпечних газоподібних сполук (сірководню, аміаку, метану).

Світовий досвід розвитку сучасної біогазової енергетики налічує декілька десятиліть цілеспрямованого пошуку і удосконалення технології отримання даного виду поновлювальної енергії.

За останні роки, такі країни, зокрема, як Німеччина, побудували понад 7100 біогазових енергетичних установок, в той час як в Україні можна нарахувати лише до 10 різного типу [3].

Сам процес утворення біогазу – це так зване метанове бродіння, яке відбувається внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів і супроводжується рядом біохімічних реакцій. Біогаз утворюється в результаті розкладання органічних речовин при анаеробних умовах без доступу кисню і представляє собою суміш метану (40-75 %), вуглекислого газу (25-55 %) та ін. газів (<10 %).

У якості сировини для переробки на біогаз можна використовувати органічні відходи діяльності тваринницьких ферм і переробних підприємств, а також спеціально вирощену зелену масу сільськогосподарських рослин.

В Україні за результатами досліджень науковців Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН [4] складено змістовну таблицю біоенергетичного потенціалу використання різних видів рослин (табл. 2).

Таблиця 2. Порівняльна енергетична характеристика традиційних і нових сільськогосподарських культур та енергетичних рослин

Новітні тенденції використання технологій та техніки для виробництва продукції АПК

Культура	Вихід біомаси, т/га	Вид біопалива	Тепловіддача біопалива, МДж/кг	Паливний еквівалент	Вихід біопалива з 1 т біомаси, кг	Вихід біопалива з 1 га, л/га (кг/га)	Вихід умовного палива, кг у. п. / га	Вихід енергії, ГДж/га	Вихід енергії, ГВт*год/га
Традиційні культури									
Картопля	25	Біоетанол	21,1	0,65	120,0	3000,0	1950,0	65,1	18,08
Пшениця / зерно	4	Біоетанол	21,1	0,65	260,0	1040,0	676,0	21,9	15,25
Солома пшениці	4	Гранули	15,0	0,55	1000,0	4000,0	2200,0	33,0	
Ріпак / насіння	3	Біодизель	33,1	0,91	401,5	1204,4	1096,1	39,9	19,08
Солома ріпаку	3	Гранули	16,0	0,60	1000,0	3000,0	1800,0	28,8	
Цукрові буряки / коренеплоди	45	Біоетанол	21,1	0,65	100,0	4500,0	2925,0	95,0	71,11
Гичка цукрових буряків	35	Біогаз 60% СН ₃	21,8	0,60	200,0	7000,0	4200,0	161,0	
Кукурудза / зерно	6	Біоетанол	21,1	0,65	240,4	1442,4	937,6	30,4	72,33
Зелена маса	50	Біогаз 60% СН ₃	21,8	0,60	200,0	10000,0	6000,0	230,0	
Нові енергетичні культури									
Цукрове сорго (зелена маса)	50	Біоетанол	21,1	0,65	100,0	5000,0	3250,0	105,5	93,19
	50	Біогаз 60% СН ₃	21,8	0,60	200,0	10000,0	6000,0	230,0	
Цукрове сорго (суха маса)	25	Гранули	17,0	0,60	1000,0	25000,0	15000,0	425,0	118,06
Міскантус (суха маса)	20	Гранули	17,0	0,60	1000,0	20000,0	12000,0	320,0	88,89
Світчграс (суха маса)	15	Гранули	17,0	0,60	1000,0	15000,0	9000,0	255,0	70,83

Джерело: Роїк М.В. Роль і місце фітоенергетики в паливно-енергетичному комплексі України / М.В. Роїк, В.Л. Курило, М.Я. Гуменник, О.М. Ганженко // Цукрові буряки. – 2011. – №1. – С. 6-7.

Біогазовий напрямок є одним із перспективних шляхів диверсифікації агробізнесу в тваринництві, оскільки дозволяє отримувати доходи від продажу декількох видів продукції, одержуваної в одному технологічному циклі.

Займаючись виробництвом молока і м'яса господарство може додатково переробляти на біогазовій станції, наприклад, органічну біомасу відходів тваринницьких ферм і одержувати біогаз, а також очищені екологічно безпечні біодобрива. Зрештою в подальшому біогаз можна утилізувати в когенераційному модулі, отримавши при цьому електроенергію і тепло.

Використовуючи лише вироблену з біогазу електроенергію на власні потреби, або ж здійснюючи продаж її надлишку в електромережу, господарство отримує додатковий дохід. При цьому електроенергія є одним з найбільш ліквідних товарів, що не залежить від кон'юнктури ринку та має стабільно зростаючий попит і ціну.

Відтак, цей напрям агробізнесу сьогодні дозволяє підвищити фінансову стійкість аграрних підприємств за рахунок диверсифікації економічних видів діяльності і покращити конкурентоспроможність галузі.

Активний розвиток ринку сучасних біогазових технологій і обладнання в Україні відбувається впродовж останніх 10-15 років. Серед виконаних за останні роки проектів виділяється запуск в 2003 році біогазової станції у с. Оленівка Магдалинівського району Дніпропетровської області на території свинарського комплексу ТОВ “Агро-Овен” та в 2008 році у с. Великий Крупіль Згуровського району Київської області на молочній фермі ТОВ “Українська молочна компанія”, Аграрна компанія "Еліта", Терезине, Київська область.

Загалом розвиток вітчизняної біогазової енергетики є не лише реальною альтернативою поглибленню залежності країни від імпорту викопних паливно-енергетичних ресурсів, але й надає перспективи диверсифікації агробізнесу та надходження додаткових доходів в умовах нестійкого характеру рентабельності виробництва більшості видів продукції рослинництва і тваринництва.

Список використаних джерел

1. Доронін А.В. Ефективність виробництва біогазу в сільськогосподарських підприємствах галузі скотарства України / А.В. Доронін // Науковий вісник Херсонського державного університету – № 11 (12). – Ч. 3 Економічні науки. – 2015. – С. 52-55.
2. ВНТП-АПК-09.06 Відомчі норми технологічного проектування. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною (видання офіційне). – На заміну ВНТП-СГіП-46-9.94; Введ. 01.06.06. (Автори від ІМТ УААН: О.О. Ляшенко, Г.Є. Мовсесов, В.М. Павліченко) – К.: Мінагрополітики України, 2006. – 100 с.
3. Гелетука Г.Г. “Зелений” тариф загорівся / Г.Г. Гелетука // Всеукраїнський журнал «Прибуткове свинарство» – №6 (12), грудень 2012 р. – С. 40-45.
4. Роїк М.В Роль і місце фітоенергетики в паливно-енергетичному комплексі України / М.В. Роїк, В.Л. Курило, М.Я. Гументик, О.М. Ганженко // Цукрові буряки. – 2011. – №1. – С. 6-7.

Жигулін О.А.

к.т.н., доцент ВП НУБіП України
«Ніжинський агротехнічний інститут»

Концепція управління безпекою життєдіяльності та охороною праці в аграрному секторі України

Постановка проблеми. Інформатизація суспільства поглиблює вирішення проблем безпеки людини. У загальну систему управління безпекою в аграрному секторі економіки об'єднуються такі наукові напрями, як охорона праці та безпека життєдіяльності. Це є актуальним у сучасному мінливому та небезпечному середовищі.

Огляд наукової літератури та публікацій. Відома система управління охороною праці на підприємстві, в яку входять заходи щодо усунення дії шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища на людину: мікроклімат, шум, вібрація, освітлення, випромінювання, якість повітря, пил, електро-, пожежо- та травмо небезпека [1]. Існує також система управління безпекою життєдіяльності у надзвичайних ситуаціях, в яку входять заходи захисту від шкідливих та небезпечних факторів природних, техногенних, соціально-політичних небезпек [2].

Встановлення невирішеної частини проблеми. Разом з тим, у науковій літературі відсутня концепція спільного управління безпекою життєдіяльності та охороною праці в аграрному секторі України.

Метою дослідження, результати якого наведені в статті, є розробка концепції управління безпекою життєдіяльності та охороною праці в аграрному секторі України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Охорона праці та безпека життєдіяльності є складовими загальної тенденції розвитку людини в інформаційному суспільстві. Індекс людського розвитку має 3 складові: 1) прожити довге повноцінне життя (українці у 2017 році жили 71,1 років); 2) мати доступ до інформації (очікувана кількість років навчання – 15,3); 3) достатній рівень валового національного доходу на душу населення (7,361). Завдяки освіті Україна має високий рівень індексу людського розвитку (0,743), що може бути перетвореним на її конкурентоспроможність.

Без знань про безпеку життєдіяльності та охорону праці неможливо виконати життєву місію та прожити довге повноцінне життя (рис. 1).

Ця обставина повинна мотивувати суб'єктів за інтересами у межах внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства (споживач, підприємець, працівник, розробник стандартів) до вивчення та нейтралізації дії загроз та небезпек.

Життя – це особлива форма існування матерії, вища по відношенню до фізичних і хімічних форм, що характеризується здатністю до розвитку, різних форм руху, самовідтворення (розмноження), росту, можливістю пристосування до навколишнього середовища, наявністю керованих біохімічних реакцій, подразливістю. Суттєвим моментом життя є постійний обмін окремого суб'єкта або певної системи речовиною, енергією та інформацією з оточуючою його зовнішньою природою. Життя може існувати лише в процесі руху через живе тіло потоків речовини, енергії та інформації. Невід'ємною властивістю усього живого є активність, тобто термін «життя» вже деякою мірою передбачає активну діяльність.



Рис. 1. Структура охорони праці та безпеки життєдіяльності

Діяльність – форма взаємодії суб'єкта з навколишнім середовищем, що передбачає його зміну та перетворення. **Життєдіяльність** – процес існування людини в просторі та часі, що передбачає активну взаємодію з навколишнім середовищем.

Людина не лише пристосовується до навколишнього середовища, а й трансформує його для задоволення власних потреб, активно взаємодіє з ним, завдяки чому і досягає свідомо поставленої мети, що виникла внаслідок прояву у неї певної потреби. Початковими джерелами активності людини слугують її інтереси і потреби. Експерти ООН на підставі статистичних і теоретичних даних віднесли до основних інтересів, життєво важливих для кожної людини: життя, здоров'я, добробут, доступ до інформації. Розташували базові потреби людини в ієрархічному порядку (рис. 2)



Рис. 2. Схема ієрархії і взаємодії базових потреб людини

А. Маслоу встановив, що потреби більш високого рівня виникають тільки після задоволення потреб нижчого рівня. В цьому плані безпека є першою з потреб, властивих людині. На схемі двосторонній зв'язок природних потреб і потреби у безпеці

позначений двома стрілками. Пряма стрілка (вгору) показує послідовність виникнення потреб, ламана (зліва) — підкреслює призначення потреби в безпеці. Таким чином, наступні потреби людини не тільки з'являються після задоволення потреби у безпеці, але й сприяють більш повному задоволенню цієї потреби.

Безпека життєдіяльності — це галузь науково практичних знань про збереження життя і здоров'я людини, яка покликана формувати світоглядні засади гармонійних стосунків людини з природою, технікою та суспільством, виявляти, ідентифікувати і прогнозувати ризик виникнення різного роду небезпек, розробляти системи захисту від них.

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Наведемо категорійно-понятійний апарат з безпеки життєдіяльності. Безпека — це відсутність недопустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди. Небезпека — явище, процес, об'єкт, суб'єкт, властивість або їх сукупність, які здатні за певних умов спричинити небажані наслідки. Безпека життєдіяльності людини — відсутність недопустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання шкоди організму людини в будь-яких умовах її існування. Ризик — усвідомлена можливість виникнення події з певними небажаними наслідками (вірогідність 10^{-6}). Термін «ризик» вживається з доповненням (чого?), наприклад, ризик отруєння тощо. Небезпечна ситуація — процес реалізації небезпеки або певна сукупність небезпек(и) та умов існування, яка обов'язково призводить до небажаного наслідку, якщо не вжити превентивних заходів. Аварійна ситуація — різновид небезпечної ситуації, що об'єктивно вимагає термінових технічних та організаційних превентивних заходів. Шкідливий чинник — певний вид негативного впливу під час дії небезпечної ситуації. Види шкідливих чинників, для людини зокрема, — це умови існування, відмінні від нормальних: тиск, температура, фізико-хімічний склад атмосфери або їжі, рівень електромагнітного випромінювання, психологічний подразник тощо. Вражаючий чинник — певний вид негативного впливу під час дії аварійної ситуації. Зовнішній захист (людини) — комплекс заходів і засобів, метою якого є збереження

життя та дієздатності певної особи й який може бути реалізованим без її активної участі. Середовище життя людей (навколишнє середовище) включає у свій склад природне, штучне і соціальне середовище життя і суспільну діяльність людини. Параметри середовища — забезпечення комфортних умов проживання людей. Штучне середовище — все те, що створено виробничою діяльністю людини для забезпечення життя (будівлі, споруди, транспортні та повітряні комунікації, системи енергопостачання тощо). Людина — вищий ступінь розвитку живих організмів на Землі.

Мотивацією до безпеки життєдіяльності та охорони праці є те, що вони забезпечують саморозвиток людини.

Концепцією управління безпекою життєдіяльності та охороною праці в аграрному секторі України є наступне:

1) на підприємстві аграрного сектору формується система управління охороною праці. Приймається на роботу інженер з охорони праці, керівний апарат проходить навчання в Головному навчально-методичному центрі Держпраця (м. Київ) і створює комісію з навчання та атестації начальників структурних підрозділів з охорони праці. Начальники структурних підрозділів розробляють інструкції з охорони праці підлеглих працівників. Проводиться комплекс інструктажів з охорони праці (вступний та позаплановий – інженер з охорони праці, первинний та повторний – начальники структурних підрозділів). Між керівниками вищої ланки розподіляються обов'язки з охорони праці (директор – пожежна безпека, головний інженер – технологічна безпека т. ін.). У разі нещасного випадку на виробництві перевіряється ефективність перелічених вище заходів;

2) в навчальні курси ГНМЦ Держпраці та інструкції з охорони праці працівників вносяться роз'яснення про професійні хвороби та травми, які унеможливають життєвий розвиток людини (директор-підприємець через травмування працівника втратить ліцензію та бізнес, працівник не досягне професійної майстерності через інвалідність, споживач не отримує товар для саморозвитку, розробник стандартів не створить необхідний для певного рівня життя норматив);

3) вмотивовані суб'єкти економічних відносин перетворюють «пасивну» систему управління охороною праці на «активну», у якій людина усвідомлює особисту втрату із-за

травмування працівника під час неминучої аварії та постійно готується до зменшення її негативних наслідків;

4) процес боротьби за збереження життя та здоров'я людини переноситься з виробничої діяльності на повсякденний рівень. Засоби масової інформації та навчальні агротехнічні заклади інформують людину про природні, техногенні та соціально-політичні небезпеки, а державні посадові особи створюють умови для збереження її життя та здоров'я при надзвичайних ситуаціях.

Послідовність викладання дисципліни «Охорона праці та безпека життєдіяльності» у вищому навчальному закладі наступна:

- студентам роз'яснюють вплив безпеки життєдіяльності та охорони праці на саморозвиток людини;

- вивчаються шкідливі та небезпечні фактори середовища, а також особливості організму людини щодо усунення їх шкідливого та небезпечного впливу (терморегуляція захищає від холоду та спеки, гострий зір та гарний слух – від травмування, шкіра – від швидкого проникнення електричного струму до серця т. ін.);

- роз'яснюються принципові заходи захисту від виробничих травм та хвороб;

- в процесі вивчення особливостей природних, техногенних та соціально-політичних небезпек використовуються теоретичні та практичні знання щодо негативного впливу факторів середовища на людину.

Використання концепції управління безпекою життєдіяльності та охороною праці в аграрному секторі України в ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут» дало позитивний результат.

Висновки: 1. Ефективність управління безпекою життєдіяльності та охороною праці в аграрному секторі України залежить від мотивації ключових суб'єктів економічних відносин (підприємець, працівник, споживач, розробник стандартів) можливістю власного саморозвитку.

2. Вмотивовані суб'єкти економічних відносин здатні створювати «активні» системи управління охороною праці та безпекою життєдіяльності.

3. Концепцією управління безпекою життєдіяльності та охороною праці в аграрному секторі України є формування «активної» системи управління охороною праці на підприємстві з

наступним перенесення процесу боротьби за збереження життя і здоров'я людини з виробничої діяльності на повсякденний рівень.

Напрямом подальших досліджень щодо інтеграції охорони праці та безпеки життєдіяльності може бути створення концепції єдиної нормативно-правової бази.

Література: 1. ЗУ Про охорону праці. Відомості Верховної Ради України, 1992. № 49. ст.668.

2. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Чорна О.Г. Безпека життєдіяльності та охорона праці: практичний курс. Кам'янець-Подільський, 2010. 152 с.

Жигулін О.А.

к.т.н., доцент ВП НУБіП України
«Ніжинський агротехнічний інститут»

Відновлення та розвиток конкурентоспроможності підприємств аграрного сектору України

Постановка проблеми. Від конкурентоспроможності підприємств аграрного сектору залежить конкурентоспроможність економіки країни. Актуальним є управління конкурентоспроможністю підприємств у дестабілізуючих умовах криз та інформатизації суспільства.

Огляд наукової літератури та публікацій. Слід зазначити вагомий внесок у вирішення окремих аспектів даної проблеми закордонних вчених, які покращували ланцюжок додавання споживчої цінності продукту: Портер М., Шулер Р., Котлер Ф., Маклюєн Г. – покращували споживчі якості продукту, ціноутворення, рекламування та збуту; К. Боулдінг К., Г. Форд Г., Браверман М., Хаммер М., Оно Т., Сайєрт Р., Саймон Г., Блеккет П., Ріветт П., Черчмен У., Форрестер Д., Демінг Е., Джуран Д, Парасураман А., Бері Л., Сміт, Тейлор У., Файоль А., Ф. і Л. Гілбрет, Бедо Ш., Урвік Л., Гейтс Б., Синго С., Батя Т., Лютенс Ф., Бертоланфі Л., Вінер Н., Фоллет М., Браверман Г., П'ю Д., Хіксон Д. – виробництва; Гантт М., Чандлер А., Мейо Е., Вебер М., Ісикава К., Хемел Г., Сенге П., Уотсон У., Веблен Т., Акофф А., Бір С., Тейлор У., Перлман С., Барбаш Д., Кохан Т., Рейч Р., Фокс А., Грулднер А., Маслоу А., Герцберг Ф., Іноземцев В., Уено І., Аржирис, К., Бенніс У., Оучі У., Мак-Грегор Д., Клегг Х., Шон Д., Фріцше Д. – роботи персоналу; Хопвуд Е., Чандлер А. – управління витратами; Маршалл А., Мінс М. – інвестування та фінансування [1].

Наведені моделі управління конкурентоспроможністю за рахунок створення ланцюжка додавання споживчої цінності продукту дозволяють знизити витрати покупця або підвищити споживчу цінність товару. Цьому сприяє підвищення функціональної ефективності всередині відділів підприємства. Разом з тим теорія ціннісного ланцюжка має ряд недоліків, оскільки представляє компанію як автономну замкнуту одиницю, яка бореться за конкурентні переваги на знеособлених ринках.

У сучасних умовах мережевої економіки, коли компанії залучені в мережі соціальних, професійних і обмінних відносин з іншими

мережами, об'єднуючими людей і організації, потрібен новий підхід до оцінки споживчої цінності на відміну від моделей, запропонованих авторами. Таку модель «співконкуренції» (співробітництво плюс конкуренція) або «спільного створення цінності» запропонували К. Прахалад, В. Рамасвами, А. Брандербургер, Л. Нейлбафф, Д. Мур [2]. Конкуренція ведеться між ланцюжками додавання споживчої цінності продукту та усередині ланцюжка між діючими та потенційними його учасниками.

Виділення невирішеної частини проблеми. Разом з тим, в працях авторів наукових публікацій відсутня модель управління відновленням та розвитком конкурентоспроможності підприємств аграрного сектору.

Метою досліджень, результати яких наведені в статті, є розробка моделі управління відновленням та розвитком конкурентоспроможності підприємства аграрного сектору економіки України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Встановлено, що розвиток теорії управління конкурентоспроможністю відбувався у чотири етапи. На першому етапі ціна розглядалася, як основний фактор конкурентних позицій підприємства на ринку (теорії цінової конкуренції). Другий етап відзначений тим, що до цінових було додано нецінові фактори, що суттєво розширило інструментарій формування конкурентних переваг (теорії ефективного управління). На третьому етапі управління конкурентоспроможністю почало носити стратегічний характер (теорії стратегічного управління). Четвертий етап відзначений врахуванням глобальних та інформаційних процесів, коли підприємство активно взаємодіє з суб'єктами зовнішнього середовища (теорії співконкуренції).

Враховується новий погляд на економічну конкуренцію, за яким конкуренція розглядається не як суперництво, а як співробітництво суб'єктів конкурентного процесу: споживачів, постачальників, конкурентів, комплементарів, суб'єктів господарювання. Тому управління конкурентоспроможністю відбувається через спільну дію законів попиту, пропозиції, підвищення продуктивності праці, стандартизації. Традиційно групи нецінових чинників підвищення попиту та розвитку пропозиції розглядаються окремо одна від одної. У якості єдиного об'єднуючого чинника визначалася ціна. В роботі попит і пропозиція розглядаються як єдина цілісна система з такими

притаманими їй властивостями, як розвиток, синергія, самодостатність, естетика та дисипація.

Зростання попиту на товари підприємства аграрного сектору відбувається, коли головна споживча властивість їх атрибутів (економічність, якість, креативна диференціація) співпадає з типом дисипативної структури діяльності підприємства (економно-, якісно-, диференційно-дисипативна структура) та психофізіологічними характеристиками працівників (динамік, статик-раціоналізатор у сфері якості, інтуїтив-творець). Якщо забезпечити смаки та уподобання споживачів за рахунок конкурентоспроможних, розвиваючих їх атрибутів товарів (розвиток попиту), які постійно вдосконалюються вмотивованими у власному саморозвитку працівниками (розвиток продуктивності праці), то це сприятиме розвитку через ІТ технології виробничої системи (розвиток пропозиції), що закріплюється у розвитку стандартів.

Конкурентоспроможність підприємства характеризується його станом конкурентоспроможності (конкурентоспроможний або ні) та конкурентною стійкістю на ринку. У перших двох розділах наведені результати дослідження теоретичних та методологічних аспектів даних характеристик, у третьому – механізму реалізації процесів їх оцінювання та покращення, в четвертому – різних концепцій щодо формування у залежності від видів підприємств, а в п'ятому – напрямів вдосконалення.

Теоретичний аспект управління підвищенням конкурентоспроможності підприємств в умовах соціально-орієнтованої мінливої економіки складається з наукових підходів та механізмів формування їх конкурентоспроможного стану і конкурентної стійкості на ринку через синергетичний ефект від впливу чинників підвищення попиту та підсилення його пропозицією.

Пошук факторів конкурентних переваг переноситься з їх об'єктів (товар, підприємство, галузь, держава) на суб'єктів оцінки (споживач, підприємець, працівник, розробник стандартів) тому, що їх традиційні виробничі ресурси є вичерпаними (земля, праця, капітал), а необмеженим є ресурс вмотивованої власним розвитком людини у формі реалізації її творчого інноваційно-креативного потенціалу.

Структура процесу управління конкурентоспроможністю сільсько-господарського підприємства наведена на рис. 1.

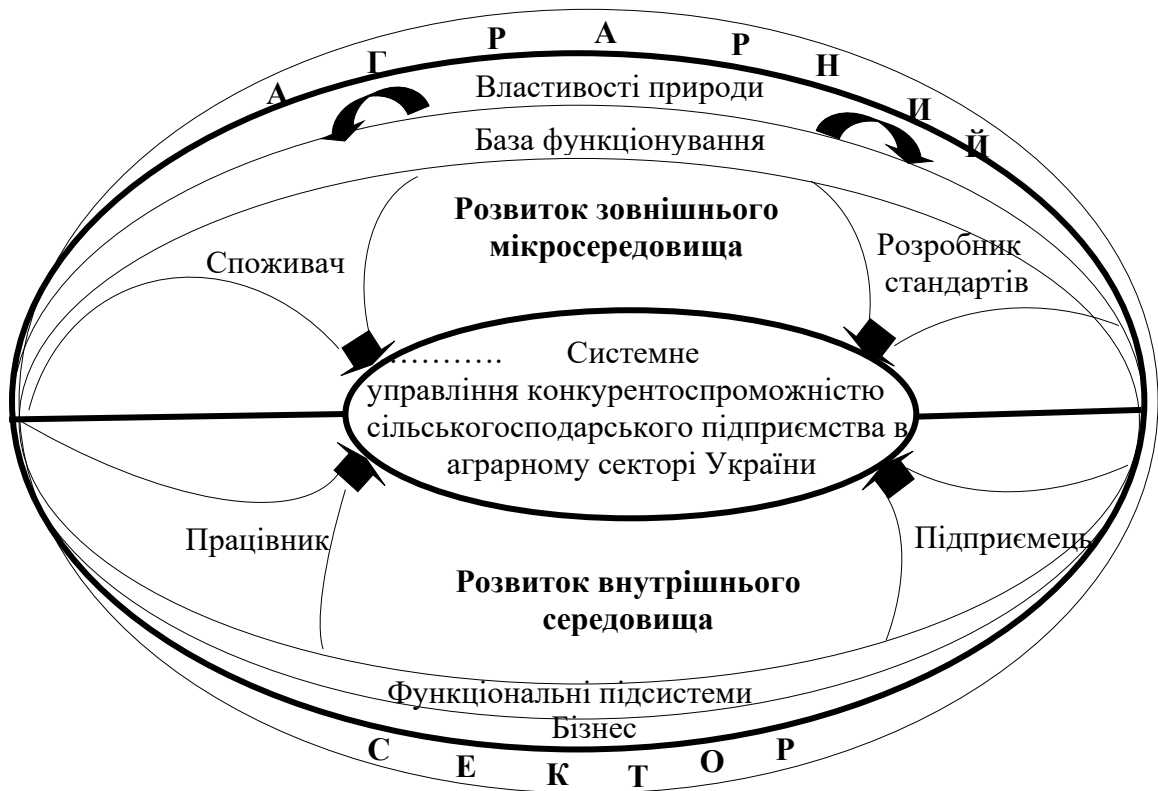


Рис.1. Структура процесу управління конкурентоспроможністю сільсько-господарського підприємства, як підприємства аграрного сектору

Формується конкурентоспроможність як зовнішнього, так і внутрішнього середовища сільськогосподарського підприємства. Окрім матеріальних складових розвитку (функціональні підсистеми, бізнес, забезпечуючі підприємства) створюються умови для розвитку людини, задоволення вищих потреб та творча вмотивована праця якої є рушійною силою завоювання конкурентних переваг на ринку. У сільському господарстві це досягається створенням агро-культурних дестинацій. У першу чергу розвивається споживач, від задоволення вищих потреб якого залежить конкурентоспроможність підприємства.

Розвиток споживача підсилюється (синергетичний ефект) розвитком підприємця, працівника, розробника стандартів та переведенням інноваційно-креативних властивостей природи у площину бізнесу:

1. Споживач розвивається через розвиток атрибутів товару для задоволення потреби або в економному, або в якісному, або в інноваційно-креативному диференційованому товарі;

2. Розвиток працівника відбувається через самовираження, відповідно, в економному, якісному, інноваційно-креативному диференційованому виробництві;

3. Підприємець розвивається через організацію конкурентоспроможного економного, якісного, інноваційно-креативного диференційованого виробництва у сфері бізнесу;

4. Розробник стандартів досягає високого рівня професійної майстерності через стандартизацію умов споживання, праці, підприємницької діяльності в економному, якісному, інноваційно-креативному диференційованому виробництві, які сприяють розвитку громадян.

Сутність використання (переведення у площину бізнесу) на сільсько-господарському підприємстві інноваційно-креативних властивостей природи (розвиток, синергія, самодостатність, естетика, дисипація) через нестандартне використання масиву методів управлінського впливу полягає у наступному. Розвиток забезпечується за рахунок використання інформаційних технологій, самодостатність – через управління вертикальною інтеграцією структурних підрозділів, синергія – у зростанні за мультиплікативним ефектом результату управляючої дії базової конкурентної стратегії в процесі розвитку «споживача», «виробника», «виробництва», «державних стандартів», естетика – через управління привабливістю агропродуктів, умов праці та життя, дисипація – у створенні конкурентоспроможних підприємств з властивостями дисипативних структур.

До системного управління конкурентоспроможністю належить розвиток просторової (сільські території у формі агро-культурних, туристичних, рекреаційних, екологічних дестинацій) і ресурсної бази функціонування сільсько-господарського підприємства (зовнішнє мікросередовище): виробництво техніки та її ремонт (агро-машинобудівельні підприємства, агромайстерні); фінансове забезпечення сільськогосподарського підприємства (агострахові компанії, банки, кредитні установи, ринки); матеріально-технічного забезпечення сільсько-господарського підприємства (АЗС, підприємства переробної та харчової промисловості, ринкова інфраструктура); кадрове забезпечення сільсько-господарського підприємства (аграрні навчальні заклади); наукове забезпечення сільськогосподарського підприємства (аграрні наукові заклади);

культурна та соціальна інфраструктура села (ЖКГ, побутові підприємства, транспорт, зв'язок, агротуристичні та виставкові підприємства, палаци культури, музеї, кафе, кінотеатри т. ін.).

Конкурентоспроможність внутрішнього середовища забезпечується через розвиток функціональних підсистем сільськогосподарського підприємства: маркетинг (формування товару, ціни, реклами, збуту); виробництво (розміщення потужностей, операційний цикл, МТЗ, дисперчерування, управління якістю та інформаційними потоками, організація праці); персонал (кількість, добір, розстановка, адаптація, мотивація, оцінка, звільнення); витрати (заробітна плата, амортизація, запаси, податки); інвестиції (техніка та технологія); фінанси (джерело, планування потоків, операції).

Модель управління відновленням та розвитком конкурентоспроможності підприємства аграрного сектору наведена на рис. 2. Методологічний підходу до системного управління підвищенням конкурентоспроможності підприємств вдосконалено через визначення єдиного показника конкурентоспроможності P_k , який складається з показників рівня конкурентної стійкості P_{ks} та стану конкурентоспроможності P_{sk} . Стан конкурентоспроможності підприємства розглядається як сукупність її ознак, що характеризують результати діяльності на ринку або рівень здатності управлінської команди виконувати зобов'язання перед суб'єктами за інтересами. Конкурентна стійкість підприємства – це такий стан функціональних підсистем, така динаміка отримання доходу, при якій забезпечуються стабільно високі результати його функціонування. Стан – це статика, а стійкість – динаміка. Стан – накопичення потенціалу конкурентоспроможності, а стійкість – результат його реалізації.



Рис. 2. Модель управління відновленням та розвитком конкуренто-спроможності підприємства аграрного сектору

Для визначення $P_{кс}$ розроблено математичну модель циклічного розвитку, який проявляється через коливання у часі економічних показників діяльності підприємства та визначено поняття його циклу розвитку (3-4 роки). Даний показник: відповідає за врахування впливу на оцінку конкурентоспроможності підприємства економічних криз та вказує на здатність до збереження конкурентоспроможного стану через стійке утримання ринкової частки; приймає значення у діапазоні $[-1; +1]$; розраховується як

коефіцієнт регресії динаміки запасу конкурентної стійкості, розрахованого за лаг часу у три і більше циклів розвитку; у свою чергу запас конкурентної стійкості (ЗКС) розраховується як добуток коефіцієнту регресії динаміки чистого доходу $a_{чд}$ та числа прийнятих до аналізу років $ЗКС = a_{чд} * t_p$; вказує на запас чистого доходу, недоотримання якого змінює висхідний тренд цього показника на бічний (такий, що ще не веде до скорочення діяльності та ліквідації); для можливості порівняння використовується відносне значення запасу конкурентної стійкості, при розрахунку якого дані часового ряду чистих доходів підприємства $ЧД_i$ діляться на максимальне значення доходу.

За врахування впливу на конкурентоспроможність підприємства ефективності його економічної, ринкової та нормативної діяльності відповідає показник стану конкурентоспроможності $Пск = П_e * П_p * П_n$; вказує на результат використання системи методів управління конкурентоспроможністю (це деталізована система методів у сфері управління формуванням товару, ціноутворенням, рекламуванням, збутом, виробництвом, персоналом, витратами, інвестуванням, фінансуванням); оцінюється за допомогою механізму реалізації процесів управління відновленням та розвитком конкурентоспроможності (включає 3 види перевірки: економічну – на відповідність фактичних показників діяльності до планових з урахуванням впливу економічних криз $П_e$; ринкову – на відповідність методів управління базовій конкурентній стратегії, яка враховує зміни у світогляді споживача, як людини інформаційного суспільства $П_p$; нормативну – вказує на відповідність методів управління розширеним, за умови загальної інформатизації, базі норм державного регулювання $П_n$; результат кожної перевірки оцінюється як 0 – що вказує на відсутність відповідності та 1 – на її наявність; стан підприємства оцінюється як конкурентоспроможний $Пск = П_e * П_p * П_n = 1$, коли добуток результатів перевірок приймає значення 1 (позитивний результат 3-х перевірок), або 0 – стан оцінюється як неконкурентоспроможний $Пск = П_e * П_p * П_n = 0$, коли хоча б одна з перевірок дала негативний результат.

Показник конкурентоспроможності $Пк = (Пкс, Пск)$ вказує на: конкурентоспроможність, коли стан підприємства оцінюється як конкурентоспроможний $Пск = 1$, а показник рівня конкурентної стійкості $Пкс$ приймає значення у діапазоні $[0; +1]$ (тобто та

підприємстві сформовано конкурентоспроможний стан і воно проявляє здатність підтримувати його у часі); відсутність конкурентоспроможності, коли або стан підприємства оцінюється як неконкурентоспроможний $P_{ск} = 0$, або показник рівня конкурентної стійкості підприємства приймає значення $[-1; 0]$; на порівняно більшу або меншу конкурентоспроможність за показником рівня конкурентної стійкості.

Структурний блок «діяльність» в моделі управління включає механізм реалізації процесів управління відновленням та розвитком конкурентоспроможності суб'єктів господарювання в аграрному секторі. Результати його використання на підприємствах аграрного сектору наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Механізм оцінки та реалізації процесів управління відновленням й розвитком конкурентоспроможності суб'єктів господарювання в аграрному секторі

Підприємства	Реалізація процесів управління конкурентоспроможністю через дію системи методів, які перевіряються (результат «+» позитивний, не потрібно коригування, «-» негативний потрібно коригування) на:			Загальний висновок про стан конкурентоспроможності: конкурентоспроможний (+) або не конкурентоспроможний (-) / рівень конкурентної стійкості $P_{ск}$
	P_e -збереження або розширення ринкової частки	P_p -відповідність конкурентній стратегії	P_n -відповідність нормам державного регулювання	
1	2	3	4	5
Сільськогосподарські підприємства				
МХП	+	+	+	+ / 1,41
Райз	+	+	+	+ / 0,059
АПК Інвест	+	+		/ -0,098
Виробники олії				
Ніжинський комбінат	+		+	/ -0,04
Сяйво	+	+	+	+ / 0,05
Виробники м'ясопродуктів				

Продовження табл.1

1	2	3	4	5
Прилуцький комбінат	+	+	+	+ / 0,05
Виробники рибопродуктів				
Чернігівриба	+	+	+	+ / 0,05
Донецькриба	—	+	+	— / -0,03
Виробники та продавці продовольчих товарів				
Щорсівський завод	+	+	+	+ / 0,05
Прилуцький завод	+			/ -0,03
Виробники молокопродуктів				
Чернігівський завод	+	+		/ -0,04
Городнянський завод	+	+	+	+ / 0,05
Виробництво хлібопродуктів				
Чернігівський комбінат		+		/ -0,02
Ніжинський хліб	+	+	+	+ / 0,06
Виробники цукру				
Носівський завод			+	/ -0,01
Линовицький комбінат	+	+	+	+ / 0,05
Машинобудівні, ремонтні та індустріально-будівельні підприємства аграрного сектору				
Ніжинський завод	+		+	/ -0,04
Ельворті	+	+	+	+ / 0,05
Виробники комбікормової та консервованої продукції				
Ніжинський завод	+	+	+	+ / 0,07
Млібор	—	+	+	— / -0,03
Виробники пива				

Закінчення табл.1				
Ніжинське пиво			+	/ -0,01
Пивкомбінат Десна	+	+	+	+ / 0,08
Виробники кондитерських та макаронних виробів				
Фабрика Борзянка	+		+	/ -0,05
Чернігівська фабрика	+	+	+	+ / 0,05
Аграрні туроператори та турагенти:				
Турфірма САМ	+	+	+	+ / 0,07
Паспорт Плюс	-	-	+	- / -0,02
Підприємства аграрної та агротуристичної освіти:				
ВП НУБіП НАТІ	-	+	+	/ -0,04
НУБіП України	+	+	+	+ / 0,09
Підприємства інфраструктури аграрного сектору				
Комплекс МВЦ	+	+	+	+ / 0,07
Слов'янський базар	-	+	+	- / -0,04

Апробація дієздатності розробленого механізму проводилася на прикладі суб'єктів ринку аграрного сектору України (великі – ПАТ, ПрАТ; середні – СТОВ, КСП; малі – ФГ, ПП) з різними базовими конкурентними стратегіями і дала такі результати:

лідери ринків виробництва, переробки, транспортування і збуту продуктів харчування реалізують базову конкурентну стратегію «економія на витратах». До них відносяться агрохолдинги (наприклад, Ukrlandfarming), зернотрейдери (Нубілон), вертикально орієнтовані переробні підприємства (Верес, Чумак) і ритейлери (Фоззі груп, АТБ). Конкурентними перевагами лідерів є їх вертикальна інтеграція, низька собівартість, економні технології, висока врожайність, власні елеватори і вантажний флот, автоматизація виробництва, інвестиції у

придбання і реструктуризацію високопродуктивних підприємств, техніки та технології, конкурентоспроможні ціни та інноваційно-креативна реклама, що демонструє перевагу концентрації масового виробництва;

до лідерів машинобудування, страхування і освіти в аграрному секторі відносяться суб'єкти господарювання, що вибрали базову конкурентну стратегію «висока якість». Сільськогосподарське машинобудування в Україні представлено лідерами (Укراгроماش та ін.), які реалізують спільні з ЄС проекти машинобудування. Проблеми аутсайдерів ринку полягають в низькій якості вітчизняної техніки (так, на основі випробувань науково-дослідним інститутом ім. Л. Погорілого більше 1300 найменувань сільгоспмашин вітчизняного виробництва встановлено, що в кожному п'ятому випадку виходу техніки з ладу були конструктивні недоробки на стадії проектування, до 35% відмов є наслідком низької якості виготовлення, а 30% — низького технічного рівня елементної бази). Лідер ринку агротехнічного освіти України НУБіП використовує перевагу якісних освітніх послуг дослідницького університету, а лідери агрострахування — надійність виплати страховки (учасники аграрного страхового Пулу України);

лідери ринку агровиставкового бізнесу, друкованої продукції, телепередач, дизайну, туризму, реклами в аграрному секторі України дотримуються базової конкурентної стратегії «інноваційно-креативна диференціація». До переваг тут відноситься використання 3Д технології демонстрації, креативна (розвиваюча споживача) тематика виставок, телепередач, рекламних роликів і друкованої продукції (наприклад, розумний сад, город, виноградник, баштан, теплиця, захист замість боротьби, сільське господарство як основа життя, економіка землеробства без ілюзій, майстерність родючості, органічне землеробство).

Прогнозується, що, за умови використання підприємствами аграрного сектору розробленої моделі управління відновленням конкурентоспроможного стану та підвищенням конкурентної стійкості підприємств, відбудеться:

-по-перше, відновлення конкурентоспроможного стану підприємств аграрного сектору економіки України (отримані на протязі року показники діяльності будуть відповідати прибутковим

запланованим, розрахованим за умови врахування циклів розвитку підприємств);

-по-друге, підвищення конкурентної стійкості підприємств (коефіцієнт регресії динаміки запасу конкурентної стійкості буде вказувати на здатність підприємств до стійкого утримання ринкової частки).

Кількісний прогноз наведено з врахуванням циклічності розвитку підприємств аграрного сектору економіки з 2017 по 2020 рр. (рис. 3).

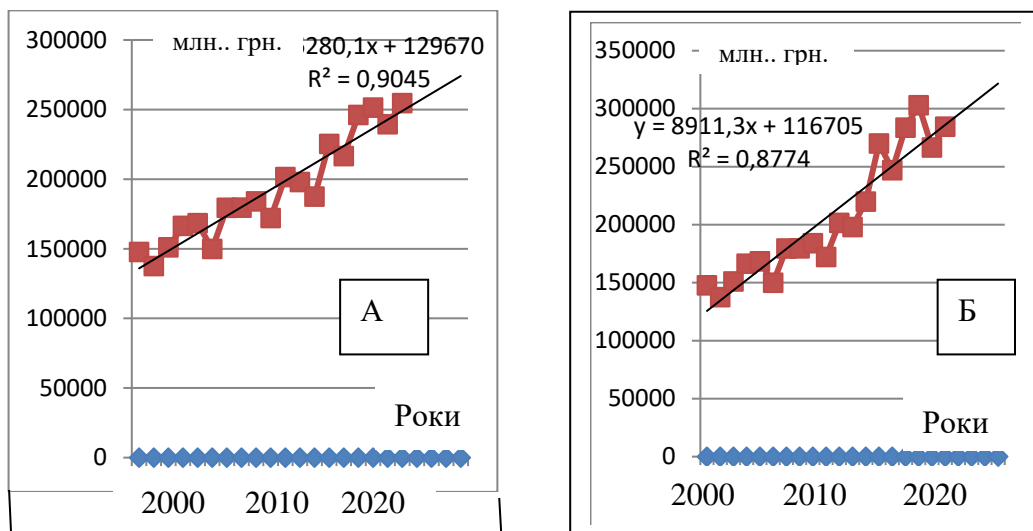


Рис. 3. Прогноз зростання валової продукції сільського господарства на 2017-2020 рр.: А – за даними статистики, Б – з урахуванням розробленої моделі управління відновленням конкурентоспроможного стану та підвищенням конкурентної стійкості підприємств

Прогнозувалася прибутковість сільськогосподарських підприємств з 2017 по 2000 рр. з урахуванням використання розробленої моделі управління (рис. 4).

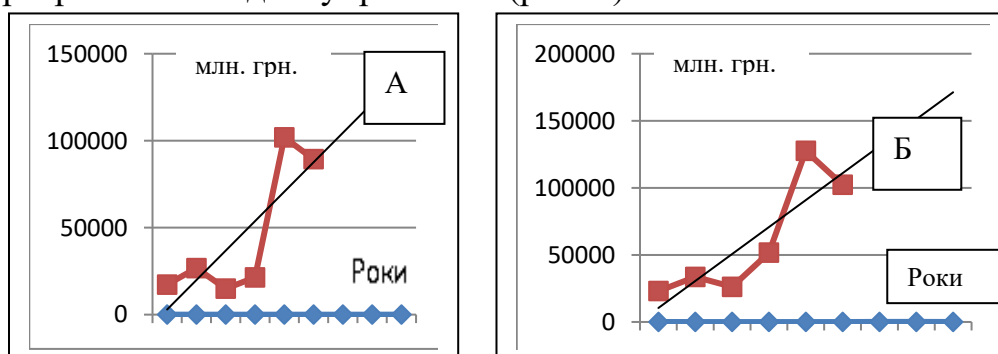


Рис. 4. Динаміка чистого прибутку сільськогосподарських підприємств (млн. грн.) з 2011 по 2016 рр. (факт) та з 2017 по 2020 рр. (прогноз)

Наведено прогноз зростання існуючої прибутковості (А) та її збільшення з урахуванням переведення неконкурентоспроможних (збиткових) підприємств у стан конкурентоспроможного розвитку (Б).

Висновки: 1. Конкуренція розглядається не як суперництво, а як співробітництво суб'єктів конкурентного процесу: споживачів, постачальників, конкурентів, комплементаторів, суб'єктів господарювання.

2. Управління конкурентоспроможністю відбувається через спільну дію законів попиту, пропозиції, підвищення продуктивності праці, стандартизації. Традиційно групи нецінових чинників підвищення попиту та розвитку пропозиції розглядаються окремо одна від одної. У якості єдиного об'єднуючого чинника визначалася ціна. Попит і пропозиція розглядаються як єдину цілісну систему з властивими їй розвитком, синергією, самодостатністю, естетикою та дисипацією.

3. Зростання попиту на товари підприємства аграрного сектору відбувається, коли головна споживча властивість їх атрибутів (економічність, якість, креативна диференціація) співпадає з типом дисипативної структури діяльності підприємства (економно-, якісно-, диференційно-дисипативна структура) та психофізіологічними характеристиками працівників (динамік, статик-раціоналізатор у сфері якості, інтуїтив-творець).

4. Якщо забезпечити смаки та уподобання споживачів за рахунок конкурентоспроможних, розвиваючих їх атрибутів товарів (розвиток попиту), які постійно вдосконалюються вмотивованими у власному саморозвитку працівниками (розвиток продуктивності праці), то це сприятиме розвитку через ІТ технології виробничої системи (розвиток пропозиції), що закріплюється у розвитку стандартів.

5. Конкурентоспроможність підприємства характеризується його станом конкурентоспроможності (конкурентоспроможний або ні) та конкурентною стійкістю на ринку.

Напрямом подальших досліджень може бути розробка банку методів управління відновленням та розвитком конкурентоспроможності підприємства аграрного сектору економіки.

Література: 1. Жигулін О. А. Управління конкурентоспроможністю підприємств аграрної сфери : монографія. Ніжин, 2016. 328 с.

2. Прахалад К., Рамасвами В. Майбутнє конкуренції. Творення унікальної цінності спільно з клієнтами. Київ : Видавництво Олексія Капусти, 2005. 258 с.

Жигулін О. А., к.т.н. доцент, Чобітько О. М., студент
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Людино-центрична система управління охороною праці та безпекою життєдіяльності при роботі з комп'ютером

Постановка проблеми. Комп'ютер є невід'ємною складовою інформатизації у суспільстві тотальної інформатизації. До актуальних відносяться питання: 1) нормативна база охорони праці при роботі з комп'ютерами; 2) особливості охорони праці при роботі з комп'ютером; 3) заходи протипожежної безпеки; 4) безпека серверних кімнат та серверних шаф.

Огляд наукової літератури та публікацій. Відома система управління охороною праці підприємства як сукупність органів управління підприємством, які на підставі комплексу нормативної документації проводять цілеспрямовану, планомірну діяльність щодо здійснення завдань і функцій управління з метою забезпечення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці, запобігання травматизму та профзахворювань, а також додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці. Вона реалізується через заходи щодо усунення дії шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища на людину: мікроклімат, шум, вібрація, освітлення, випромінювання, якість повітря, пил, електро-, пожежо- та травмо небезпека [10]. Існує також система управління безпекою життєдіяльності у надзвичайних ситуаціях, в яку входять заходи захисту від шкідливих та небезпечних факторів природних, техногенних, соціально-політичних, глобальних небезпек [6]. Згідно переліку професійних захворювань, виконання робіт з застосуванням комп'ютера, може спричинити розвиток таких профзахворювань: захворювання периферичної нервової системи; захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини; інші захворювання (дисоціативні моторні розлади, у тому числі писальний спазм), короткозорість вважається за професійне захворювання тільки при картографуванні, збиранні феритових деталей до електронних машин та механізмів, огранці і контролі якості дорогоцінного каміння, складанні годинників, коректорській роботі з оптичними приладами [9]. Оскільки у ринковій людино-центричній економіці поняття ефективності замінюється на поняття конкурентоспроможності з метою підвищення рівня життя людини, то існує більш розширене

поняття системи управління конкурентоспроможністю підприємства: сукупність організаційної структури, методик, процесів, інформаційних технологій та ресурсів, необхідних для формування конкурентних переваг [11].

У всіх розвинених країнах існують сотні документів, які регламентують вимоги не тільки до комп'ютерів, а й до організації робочих місць з їх використанням. Безконтрольне ж використання комп'ютерної техніки може призвести до негативного впливу на здоров'я користувачів комп'ютерів [1]. Всесвітня організація охорони здоров'я ще в 1989 р. в офсетній публікації № 99 «Відеодисплейні термінали та здоров'я користувачів» дійшла висновку про те, що робота з використанням персональних комп'ютерів супроводжується зоровим і нервово-емоційним напруженням, негативними зрушеннями в кістково-м'язовій системі людини [1]. На думку Дзюби О. М. комп'ютер впливає на людину через: 1. Випромінювання (ультрафіолетове, інфрачервоне, рентгенівське та видимого діапазону) – вражає центральну нервову систему, викликаючи головний біль, запаморочення, нудоту, депресію, безсоння, відсутність апетиту, виникнення синдрому стресу; 2. Статичний режим роботи в сидячому положенні, що призводить до швидкої стомлюваності, сприяє розвитку фахових патологічних вигинів хребта. Неправильне розташування дисплеїв по висоті – занадто низьке або високе, під неправильним кутом – є головною причиною появи сутулості. Занадто високе розташування дисплея призводить до тривалої напруги шийного відділу хребта, що, зрештою, може призвести до розвитку остеохондрозу. Ненормальний стан хребта може стати причиною захворювання всього організму; 3. Мерехтіння екрана: повторювані дрібні рухи очей при читанні текстів, необхідність адаптуватися до мерехтіння і світіння монітора, безперервне фокусування на оновлюваних зображеннях - все це призводить до сильної втоми м'язів очного яблука. У результаті людина починає гірше бачити, навколишні предмети можуть двоїтися або розпливатися в тумані, їй важко сфокусуватися на зображенні, він відчуває різь в очах, головний біль, запаморочення [8]. На підприємстві, де експлуатується комп'ютерна техніка, створюється служба охорони праці згідно з Типовим положенням про службу охорони праці, затвердженим наказом Держнагляд-охоронпраці України від 15 листопада 2004 р. № 255 [2]. Джерелом небезпеки при роботі на комп'ютері є напруга

живлення 220 – 380 В. До роботи за комп'ютером допускаються особи, які: ознайомлені з інструкцією щодо роботи з ЕОМ та проінструктовані на робочому місці; засвоїли відповідний курс, необхідний для роботи на комп'ютері. Вимоги безпеки при роботі з пультами ЕОМ наступні: при роботі з ЕОМ необхідно пам'ятати, що в них є напруга, небезпечна для життя 16 кВ на електропроменевої трубки, змінна напруга 220 В, частота струму мережі – 50 Гц, у зв'язку з цим необхідно суворо дотримуватись таких вимог техніки безпеки (не вмикати і не вимикати роз'єми кабелів при поданні напруги живлення, не залишати комп'ютери під живленням без нагляду); перед вмиканням комп'ютера у мережу необхідно переконатись у наявності заземлення, справності шнура живлення, шнура зв'язку клавіатури з блоком живлення, та увімкнути живлення. У разі виникнення пожежі необхідно: використати всі наявні засоби пожежегасіння, крім води і вогнегасника ОХП – 10; при необхідності викликати пожежну команду за телефоном – 101. Категорично забороняється: включати комп'ютери у розетку при несправному шнурі живлення; від'єднувати та роз'єднувати роз'єми кабелів; проводити будь-який ремонт під час включення комп'ютера.

Вимоги безпеки після закінчення роботи наступні: після закінчення роботи на ЕОМ необхідно відключити живлення; слід пам'ятати, що після включення індикатора (виключення індикатора) частина схеми перебуває під напругою 220 В. Для запобігання ураженню електричним струмом слід дотримуватись таких порад: голими руками не робити спробу виявити наявність електричного струму у дротах (для цього є спеціальні пристрої); якщо ви працюєте з оголеними дротами, ремонтуєте електричну мережу, то необхідно повісити табличку «Не вмикати! Іде ремонт»; не ремонтувати включені у електромережу прилади та не працювати з дротами під напругою; не треба використовувати електричні прилади поблизу води; оголені електричні шнури слід викинути або відремонтувати [3].

Визначення невирішеної частини проблем. Разом з тим, у працях авторів наукових публікацій відсутня концепція формування людино-центричної системи управління охороною праці та безпекою життєдіяльності при роботі з комп'ютером.

Мета статті: формування людино-центричної системи управління охороною праці та безпекою життєдіяльності при роботі з комп'ютером.

Викладення основного матеріалу дослідження. Системи управління охороною праці та безпекою життєдіяльності при роботі з комп'ютером є «пасивними». Вони починають діяти, а іноді зовсім не діють, коли людина вже отримала захворювання або травму. Причиною пасивності є відсутність мотивації ключових фігур (працівник, роботодавець). Працівник не пов'язує з охороною праці та безпекою життєдіяльності при роботі на комп'ютері свій особистий життєвий успіх (розвиток свого внутрішнього «я»). Роботодавець не розуміє, що здоров'я людини інформаційного типу є запорукою розвитку його бізнесу (розвитку його внутрішнього «я» підприємця). Тому інструкції з охорони праці підписуються формально, а на заходи з охорони праці кошти виділяються по остаточному принципу або зовсім не виділяються.

Структура людино-центричної системи управління охороною праці та безпекою життєдіяльності при роботі з комп'ютером наведена на рис. 1.

Шкідливі та небезпечні чинники викликають:

1. Хвороби очей (короткозорість – через те, що працює тільки ближній зір; має місце синдром сухого ока із-за зменшення частоти моргання через постійний напружений зір на екран – рогівка висихає і мутніє, і як наслідок настає сліпота, лікується капанням замінників сльози; проблеми з фокусуванням зору). Симптоми: «очні» (біль, печія та різь в очах, почервоніння повік та очних яблук, ломота у надбрівній частині тощо) та «зорові» (пелена перед очима, мерехтіння, швидка втома під час зорової роботи та ін.). Причини патології зорової функції: велика яскравість екрану, зменшення вільного руху очей та функціонального поля сітківки; нетрадиційне читання (темні знаки на світлому фоні при падаючому світловому потоці), демонстрування зображення на майже вертикальній поверхні, що випромінює світловий потік при пониженому загальному освітленні, світлотехнічна різнорідність об'єктів зорової роботи, що потребує багаторазового переведення лінії зору від одного до іншого; робота з пульсуючим самосвітним об'єктом, який постійно перебуває у центрі поля зору; несприятливий розподіл яскравості у полі зору (стеля, стіни, меблі можуть виявитися світлішими, ніж центр поля зору - темний,

обмежено освітлений та іноді малозаповнений знаками екран монітора); засліплююча дія світильників, які освітлюють приміщення на робочому місці.

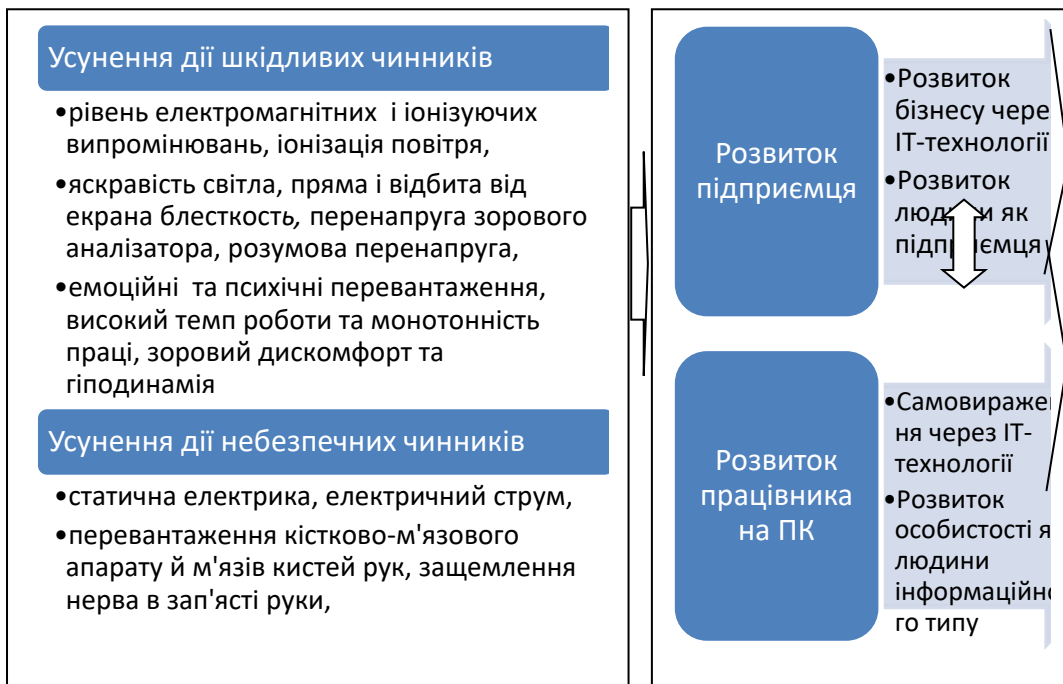


Рис. 1. Структура людино-центричної системи управління охороною праці та безпекою життєдіяльності при роботі з комп'ютером

Заходи проти захворювань: нормоване освітлення робочого місця; дисплея; зміна організації роботи та режиму праці, спеціальні вправи для очей (відвернувшись від екрану сильно напружити очні м'язи при закритих очах з переведенням зору вгору та вниз, колові рухи очима, фіксуючи погляд у положеннях дотолу — вліво — вгору — вправо — дотолу, заплющити очі, а при розплющенні подивитись на ніс, швидко кліпати очима 15 с, переводити погляд з близька на далекий об'єкт, погляд по діагоналі ліворуч – угору та праворуч – униз, дивитися прямо в далеч 6 с, з закритими очима дивитися – праворуч та ліворуч, вгору та дотолу, спокій із заплющеними очима 12 с) та відновлення мозкового кровообігу (через нахили голови та розведення, махи руками та охоплення ними плечей). Виконуються під час перерв на 15 хв. після 2-х годин роботи.

2. Порушення опорно-рухового апарату (ергономічні захворювання) проявляються у вигляді втоми, скутості, болю, судом, оніміння та інших симптомів, що локалізуються у різних частинах тіла (ший, спині, ногах, руках). Симптоми: больові відчуття в суглобах та м'язах кистей рук; оніміння та повільна рухомість пальців; судоми м'язів кисті; поява нічного болю в зап'ясті, хронічне розтягнення м'язів травматичного характеру. Причини: нераціональна поза, яка ускладнюється нераціональною організацією робочого місця; однотипні циклічні навантаження; обмеженість загальної рухової активності (гіподинамія). Заходами є розминка пальців (треба згинати та розгинати, обертати кулаки за годинниковою стрілкою і проти, пальцями однієї руки обхопити пальці іншої й обережно відхилити їх до зап'ястка, міцно стиснути пальці в кулак, потім розтиснути їх) та інші фізичні вправи під час перерв (15 хвилин) після 2-х годин роботи.

3. Захворювання шкіри (папульозне висипання, свербіж, лущення шкіри, пероральний та себоральний дерматит, рожеві вугрі, екзема) пов'язують із впливом електромагнітного поля, що генерується дисплеєм комп'ютера. Воно посилює електростатичний заряд на тілі користувача, що посилює відкладенню аерозольних часток на обличчі й може викликати шкірні реакції. Заходи захисту: обладнання заземлення, встановлення сіткового екрану з металевого дроту між монітором і користувачем, вилучення килимових покриттів і підвищення відносної вологості у приміщенні.

4. Нервово-психічні захворювання (неврози, серцево-судинні захворювання, порушення функцій шлунково-кишкового тракту, сну, зміна частоти пульсу, як наслідок стресу від затримки часу відповіді комп'ютера при виконанні команд людини) через: інформаційне перевантаженням мозку в поєднанні з дефіцитом часу; тривожне очікування інформації, що викликає необхідність прийняття рішення; високу відповідальність за кінцевий результат; ізоляцію у спілкуванні; зміни у співвідношенні процесів збудження і гальмування в корі головного мозку та психічну втому (це проявляється у зниженні здатності концентрувати увагу, сприймати інформацію, запам'ятовувати та згадувати, уповільненні мислення з витратою його гнучкості та широти та веде до депресії, роздратування, втрати емоційної рівноваги); сповільнення сенсомоторних функцій (час реакції користувачів збільшується, рухи стають метушливими і неточними). До заходів попередження захворювань відноситься

режим роботи: після 2-х годин роботи перерва 15 хвилин з психофізіологічним розвантаженням (кава, чай, легка музика, м'яке крісло у куточку з природним зеленим інтер'єром).

5. Порушення репродуктивної функції (вплив на перебіг вагітності, народження аномальних дітей у жінок, які працювали на комп'ютерах під час вагітності, дефекти головного мозку у народженого, підвищена кількість мертвонароджених дітей (на 80%), передчасні пологи, спонтанні аборти) через випромінювання, а також тривале перебування в незмінній позі, нервові і скелетно-м'язове напруження.

Таким чином, комп'ютери можуть суттєво впливати на здоров'я користувачів. Серед причин формування ергономічно зумовлених патологій провідне місце займають організаційні особливості праці користувачів та характер трудового процесу. Разом з тим негативний вплив на стан здоров'я користувачів пов'язують з невідповідністю окремих моделей гігієнічним та ергономічним вимогам. Ступінь цього впливу залежить від технічних характеристик комп'ютера, інтенсивності впливу шкідливих факторів, організації праці на робочих місцях, упровадження засобів безпеки обслуговування, тобто від рівня небезпечності інформаційного обладнання.

В Україні 95 % комп'ютеризованих робочих місць не відповідають сучасним вимогам до ВДТ. Шляхи вирішення цих проблем знайшли відгук у Законі України «Про Концепцію Національної програми інформації» від 4 лютого 1998 р. № 75/98-ВР. Забезпечення безпеки користувача при роботі з ПК складається з трьох напрямків: ергономічна безпека персоналу (комплекс ергономічних заходів, що забезпечують захист користувача від впливу шкідливих умов праці), технічна безпека (комплекс технічних заходів, що гарантують захист користувачів від шкідливої дії фізичних впливів), безпека інтелекту людини (полягає в комплексі заходів щодо регулювання потужності та якості інформаційних потоків).

Наведемо результати дослідження особливості охорони праці при роботі з комп'ютером. Роботодавець, який використовує найману працю робітників, повинен забезпечити відповідність робочих місць комфортним та безпечним умовам. Розмір одного робочого місця має становити не менше 6 квадратних метрів. При необхідності суміжні робочі місця співробітників, що працюють з комп'ютером, слід розділити перегородками висотою до 2 метрів. При визначенні

достатнього розміру приміщення і робочого місця на одну особу необхідно додатково враховувати шафи, сейфи, тумби або інші предмети, меблі чи обладнання, які знаходяться в кімнаті. На столі працівника можливо розмістити допоміжні для роботи пристрої (принтери, колонки, сканери), а також місця для зберігання документів, за умови, що це не обмежуватиме видимість екрану і не заважатиме працівнику. У разі надмірного шуму чи вібрації технічного обладнання, роботодавець повинен забезпечити працівників антивібраційними килимками. Робочий стілець співробітника має бути підйомно-поворотним, легко регульованим за висотою та забезпечувати належну підтримку та зручне положення спини і хребта особи. Щодня необхідно проводити вологе прибирання приміщення, та очищати робоче місце та безпосередньо монітор комп'ютера від запиленості [4].

На підприємстві забороняється: проводити ремонт та технічне обслуговування комп'ютера за робочим місцем працівника; самостійно ремонтувати або намагатись здійснити технічне налагодження комп'ютера без залучення компетентних спеціалістів; складувати на робочому місці зайві документи, деталі та предмети, що не потрібні для роботи; використовувати монітори з нечітким зображенням та монітори, у яких наявні поламки екрану; працювати з матричним принтером без антивібраційного покриття та зі знятою кришкою. Допускати до роботи осіб, які не пройшли затвердження на підприємстві курс охорони праці для роботи з комп'ютером, не дозволяється [4].

Вимоги безпека у серверних кімнатах та використання серверних шаф наступна.

1. Треба визначити відповідний розмір для приміщення. Розмір серверної кімнати слід визначити в першу чергу. У ній має бути достатньо місця для серверів, кабелів і проводки, а так само іншого необхідного обладнання. Обладнання, що зберігає інформацію, необхідно розташувати подалі від зовнішніх стін [5].

2. Налаштування обладнання для зберігання даних. Для найкращого використання простору, використовуйте спеціальні стійки для серверного обладнання. Є безліч популярних виробників спеціальних телекомунікаційних стійок, які здатні вміщати велику кількість серверів різних [5].

3 Підтримка прохолоду в приміщенні. У серверній кімнаті необхідно підтримувати певну температуру і вологість, щоб уникнути перегріву устаткування. Можна встановити припіднята підлога, щоб забезпечити поширення холодного повітря. Так само, можна встановити кондиціонери, які будуть охолоджувати повітря в проходах, а так само перемістити компресор на дах. Висота стелі повинна бути від 3,7 до 5,5 метрів. Вставте термометр в кімнаті, щоб знати температуру повітря. Якщо в кімнаті накопичується надмірна вологість – вам можуть знадобитися осушувач і зволожувач повітря. Форматів [5].

4. Виділення місця для проводки. У серверній кімнаті має бути достатньо місця для укладання проводів під підлогою. Найміть електрика, який зможе підключити обладнання до одного розподільного щитка. Таким чином, ви зможете помітно спростити систему підключення [3].

5. Безпека приміщення. Доступ до серверної повинні мати лише ті люди, які в ній працюють. Тримайте двері закритою, або встановіть систему сканування відбитків пальців. Безпека серверної кімнати необхідна для захисту даних [5].

6. Контролювання серверної. За серверної необхідно постійно стежити. Вся мережева активність, яка проходить через сервери, повинна перевірятися на нестандартну діяльність. Існують програми, які можуть відправляти смс-повідомлення, або email повідомлення, у разі тривожної ситуації [5].

При роботі на ПК на працівника впливають шкідливі й небезпечні виробничі фактори: рівень електромагнітних і іонізуючих випромінювань, статична електрика, іонізація повітря, яскравість світла; пряма і відбита від екрана блесткість, електричний струм, перенапруга зорового аналізатора, перевантаження кістково-м'язового апарату й м'язів кистей рук; розумова перенапруга, емоційні перевантаження, монотонність праці. Локальне перевантаження м'язів кистей рук веде до защемлення нерва в зап'ясті руки. Блесткість - це підвищена яскравість світних поверхонь, що викликає порушення зорових функцій (зовнішнє засліплення), тобто погіршення видимості об'єктів. Блесткість обмежують зменшенням яскравості джерела світла, правильним вибором захисного кута світильника, збільшенням висоти підвісу світильників, правильному напрямком світлового потоку на робочу поверхню, а також зміною кута нахилу робочої

поверхні. Там, де це можливо, блискучі поверхні слід замінювати матовими.

Висновки: 1. Людино-центрична система управління охороною праці та безпекою життєдіяльності при роботі з комп'ютером – це сукупність органів управління, процесів, методик, інформаційних технологій та ресурсів підприємства, які на підставі комплексу нормативної документації сприяють реалізації завдань і функцій управління з метою забезпечення здорових нешкідливих, безпечних і високопродуктивних умов праці, запобігання травматизму та профзахворювань, а також додержання прав працівників та роботодавців на саморозвиток, гарантованих законодавством. Вона зберігає зір, усуває психо-фізіологічні розлади організму та забезпечує умови розвитку людини інформаційного суспільства.

2. Мотивація ключових фігур (працівник, роботодавець) забезпечує формування «активних» систем управління охороною праці та безпекою життєдіяльності при роботі з комп'ютером, за яких людина постійно вживає заходів щодо зберігання або відновлення стану здоров'я.

3. Небезпечні та нешкідливі умови роботи з комп'ютером є заставою високого рівня індексу людського розвитку в Україні (складові: прожити довге повноцінне життя, мати доступ до інформації, забезпечити моральне та матеріальне благополуччя).

Напрямом подальших досліджень може бути розробка класифікації чинників охорони праці при роботі з комп'ютером.

Список літератури:

1. Бедрій Я. І. Охорона праці: навчальний посібник. Київ : ЦУЛ, 2002. 212 с.
2. Желібо Е.Н., Заверуха Н.В., Зацерний В.В. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник. Київ : Каравела, 2014. 145 с.
3. Жидецький В.Ц. Охорона праці користувачів комп'ютерів. Львів : Афіша, 2001. 130 с.
4. Кодекс законів про працю України. Харків : Одісей, 2006. 450 с.
5. Норми пожежної безпеки України. 2002.
6. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Чорна О.Г. Безпека життєдіяльності та охорона праці: практичний курс. Кам'янець-Подільський, 2010. 152 с.

7. Березуцький В.В. Вплив візуальних дисплейних терміналів) на здоров'я користувачів. URL: <http://westudents.com.ua/glavy/3144-71-vpliv-vdt-na-zdorovya-koristuvachv.html>

8. Дзюба С. О. Особливість охорони праці при роботі з комп'ютером. URL: https://3222.ua/article/osoblivost_ohoroni_prats_pri_robot_z_kompyutero_m_chastina_2.htm

9. Постанова Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2000 р. № 1662 «Про затвердження переліку професійних захворювань». URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1662-2000>

10. Закон України «Про охорону праці». Відомості Верховної Ради України. 1992. № 49. Ст. 668 (див. ред. від 13 грудня 2005 р.).

11. Жигулін О. А. Управління конкурентоспроможністю підприємств аграрної сфери : монографія. Ніжин, 2016. 328 с.

Жигулін О.А.
к.т.н., доцент ВП НУБіП України
«Ніжинський агротехнічний інститут»

Охорона праці та безпека життєдіяльності при виконанні підйомно-транспортних операцій в аграрному секторі України

Постановка проблеми. В Україні збільшуються сільсько-господарські вантажопотоки. Оптимізація транспортних ланцюгів вимагає використання підйомно-транспортних машин та механізмів. Від безпеки транспортних операцій залежить конкурентоспроможність підприємств аграрного сектору України.

Огляд наукової літератури та публікацій.

Загальне поняття безпеки підйомно-транспортного обладнання наведено в роботах Жидецького В. Ц., Джигиря В. С. [3], Денісенко Г. Ф. [2], Бабічева В. В., Сорокіна Г. Ф. [1] Аналізу окремих аспектів безпеки підйомно-транспортного обладнання присвячені праці Носовського Т. А. [4], Пижика Г. М., Кузьміна А. П., Готигашвили Г. Г. [7], Сиденко В. М., Любченко В. А. [10].

Невирішена частина проблеми. Разом з тим, у науковій літературі відсутній системний підхід до вирішення проблеми безпеки підйомно-транспортних операцій в аграрному секторі України.

Метою дослідження є визначення системного підходу до вирішення проблеми безпеки підйомно-транспортних операцій в аграрному секторі України.

Викладення основного матеріалу дослідження. Для реалізації поставленої мети вирішувалися завдання: визначити сутність підйомно-транспортного обладнання (ПТО) в аграрному секторі України; проаналізувати небезпеки та шкідливості, які з ним пов'язані; сформулювати системні вимоги до безпечної та нешкідливої експлуатації підйомно-транспортного обладнання.

Під підйомно-транспортним обладнанням в аграрному секторі України розуміють транспортуючі машини, що призначені для переміщення масових сільськогосподарських вантажів безупинним способом [3, С. 295], а також вантажо-підйомні машини циклічної дії [1, С. 10].

Підйомно-транспортне обладнання в аграрному секторі України можна поділити на групи: вантажопідйомне; транспортуєче. Перша група представлена навісними перевантажувачами (на тракторах),

вантажопідіймальними кранами, спеціальними машинами підіймання сіна, кормів та іншими машинами й механізмами циклічної дії [10, С. 33]. Друга група обладнання включає транспортуючі машини, які переміщують сільськогосподарські вантажі на невелику відстань (конвеєри: стрічкові, гвинтові, скребкові, пневматичні т. ін.).

Системний підхід до безпеки підйомно-транспортних операцій в аграрному секторі України наведений на рис. 1.

Кожна сільськогосподарська машина у своїй конструкції містить підйомно-транспортне обладнання. Наприклад, у зернозбиральному комбайні працюють: гвинтовий конвеєр-перевантажувач зерна з бункера комбайна в автомобіль, скребковий конвеєр для внутрішнього транспортування матеріалу, ковшовий елеватор т. ін.



Рис. 1. Системний підхід до охорони праці та безпеки життєдіяльності при виконанні підйомно-транспортних операцій в аграрному секторі України

Безпека експлуатації даного обладнання забезпечується конструкцією машини. Тому предметом дослідження є самостійне підйомно-транспортне обладнання, небезпечна експлуатація якого є актуальною.

Мікрокліматичні умови обслуговування ПТО в аграрному секторі України нормуються Санітарними нормами мікроклімату виробничих приміщень (ДСН 3.3.6.042-99). Додержання даних нормативів усуває вплив на працюючих шкідливих метеорологічних факторів виробничого середовища та можливість захворювань внаслідок переохолодження та перегрівання. Параметри мікроклімату в кабіні трактора при виконанні операцій перевантаження зерна зі складу у фуру (навісним підйомником) можна підтримувати за рахунок кондиціонера або обігрівача. Вирішення проблем мікроклімату при виконанні ПТО на свіжому повітрі досягається за допомогою засобів індивідуального захисту (одяг, взуття) та режиму праці.

Шум в аграрному секторі нормується Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку (ДСН 3.3.6.037-99), які сприяють усуненню таких захворювань, як неврози та приглухуватість. При перевантажувальних операціях від шуму працівника повинна захищати кабіна машини (трактор, автокран, спеціальні перевантажувачі «Маніту», «Скорпіон» т. ін.), а ззовні техніки – засоби індивідуального захисту (наушники, біруші, шоломи).

Вібрація нормується Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації (ДСН 3.3.6.039-99), додержання яких захищає працівника від руйнування суглобів та судин. Попередити віброхвороби можна через: або зменшення вібрації, або дозу, яку отримує працівник. Для цього випускається техніка з малим вібраційним впливом нв працівника (протівібраційний захист тракториста та оператора конвеєра), розраховується та витримується гранична доза вібрації.

Вимоги до освітлення в аграрному секторі визначаються ДБН В.2.5-28-2006. Їх дотримання зменшує можливість травматизму на захворювань очей при виконанні ПТО. Впроваджуються електронні системи підтримки нормованого рівня освітлення, нові лампи та

освітлювальні прилади, спеціальні вправи для тренування очей, коли управління операціями ведеться за допомогою комп'ютера.

Вимоги до випромінювання викладені в Державних санітарних нормах і правилах при роботі з джерелами електромагнітних полів (ДСанНіП 3.3.6.096-2002).

Забороняється проводити ПТО під лініями високовольтних електричних мереж т. ін.

Якість повітря та шкідливий вплив пилу нормуються ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Засобами зниження шкідливого впливу пилу на людину є зменшення його концентрації та використання респіраторів.

Шкідлива складова системи охорони праці та безпеки життєдіяльності при виконанні підйомно-транспортних операцій в аграрному секторі України дозволяє попередити такі захворювання, як хвороби переохолодження та перегрівання, неврози, приглухуватість, захворювання суглобів, судин та очей, пневмоконіози та отруєння газами.

Небезпечна складова системи охорони праці та безпеки життєдіяльності при виконанні підйомно-транспортних операцій в аграрному секторі України наведена на рис. 2.

Вона регламентована Правилами будови і безпечної експлуатації вантажо-підймальних кранів, ліфтів (НПАОП 0.00-1.01-07), Правилами будови і безпечної експлуатації навантажувачів (НПАОП 0.00-1.22-08) т. ін.

Основні види небезпечних чинників, що можуть виникнути під час експлуатації та в разі порушення умов експлуатації навантажувачів, конвеєрів, ліфтів:

1. Механічні види безпеки, пов'язані з підймальними операціями навантажувачами і спричинені: а) падінням вантажу, зіткненням, перекиданням навантажувача внаслідок: недостатньої його стійкості; неконтрольованого завантаження, перевантаження, перевищення перекидного вантажного моменту; неконтрольованої амплітуди руху механізмів і складових частин; несподіваного або непередбаченого руху вантажу; невідповідних змінних вантажозахоплювальних пристроїв і тари; зіткнення декількох навантажувачів або навантажувачів з іншими транспортними засобами; б) недостатньою механічною міцністю складових частин і

деталей; в) неправильним вибором ланцюгів, змінних вантажозахоплювальних пристроїв та їх неправильним установленням (навішуванням); г) неконтрольованим опусканням вантажу механізмом з фрикційним гальмом; д) дією вантажу на працівників (нанесення удару вантажем або противагою).



Рис. 2. Усунення дії небезпечних факторів на працюючих при обслуговуванні підйомно-транспортного обладнання

Наведемо безпеки, пов'язані зі складовими частинами навантажувача, з вантажами, що переміщуються, наприклад, з формою (гострі краї, ріжучі елементи, гострокінцеві частини тощо), з місцем установлення, масою та стійкістю (потенційна енергія частин, що можуть бути урухомлені під дією сили тяжіння), з масою та швидкістю (кінетична енергія частин під час контрольованого чи

неконтрольованого рухів), з прискорюванням, недостатньою механічною міцністю, що може призвести до небезпечних поломок чи до руйнувань, з накопиченням енергії усередині навантажувача (у пружних елементах, у рідинах, газах, що перебувають під тиском), з порушенням безпечних відстаней: а) здавлювання; б) поріз; в) розітнення чи відсікання; г) намотування, утягування чи захоплення частин одягу, кінцівок тощо; д) удар, укол або проколювання; е) розбризкування рідини під високим тиском; є) утрата стійкості елементів; ж) ковзання, спотикання або падіння (на навантажувачі чи з навантажувача) працівників.

2. Електричні види небезпеки від електрошоку чи опіків можуть призвести до травм або смерті внаслідок чинника несподіваності, викликаного електричним ударом, а також до падіння працівника з причини: а) контакту працівників з частинами автонавантажувача, що звичайно перебувають під напругою (прямий контакт); б) контакту працівників з частинами автонавантажувача, що перебувають під напругою через несправність (непрямий контакт); в) дії електростатичних процесів, наприклад контакту працівників з електрично зарядженими частинами; г) термічного випромінювання або таких процесів, як розбризкування розплавлених речовин, хімічних процесів під час коротких замикань тощо;

3. Термічні види небезпеки призводять до опіків, обмороження та інших травм, викликаних: а) контактом працівників з предметами або матеріалами з дуже високою або низькою температурою; б) полум'ям або вибухом; в) роботою в гарячому або холодному виробничому середовищі.

4. Організаційні види небезпек наступні. Небезпека, яка спричинена нехтуванням ергономічних вимог і принципів під час розроблення машин, така: а) незручна робоча поза або надмірне чи повторюване фізичне навантаження на організм водія; б) нехтування засобами індивідуального захисту; в) недостатнє місцеве освітлення; г) розумове перевантаження, стрес тощо, що виникають під час робочого процесу та контролю за роботою навантажувача або технічного обслуговування в межах їх використання за призначенням; д) незручна конструкція. Небезпека, спричинена несподіваним запуском, перевищенням швидкості тощо, має місце унаслідок: а) виходу з ладу або порушень в роботі системи керування; б) припинення подавання енергії і відновлення енергопостачання після

перерви; в) зовнішнього впливу на електрообладнання; г) дії природних атмосферних чинників; д) помилки водія в керуванні навантажувачем. Має місце небезпека, спричинена помилками виробника під час складання настанови з експлуатації. Небезпекою є, поломка під час роботи, унаслідок: а) утомного руйнування; б) неприпустимої величини деформації; в) критичного спрацювання; г) корозії. Небезпека, спричинена предметами, що падають (інструменту, деталей навантажувача, речей обслуговувального і ремонтного персоналу тощо). Небезпека, спричинена рухом навантажувача: а) рух під час запускання двигуна; б) рух за відсутності водія на своєму місці; в) рух за відсутності надійного закріплення всіх складових частин, деталей. Небезпека, пов'язана з робочим місцем водія навантажувача, виникає внаслідок: а) падіння водія під час спроби зайняти або покинути робоче місце; б) викидів газів на робочому місці; в) пожежі (займистість кабіни, нестача засобів вогнегасіння); г) механічних видів небезпеки на робочому місці (контактування з рухомими частинами, наїзд, падіння предметів); д) недостатнього огляду з робочого місця; з) невідповідного освітлення; к) незручного місця для сидіння; л) шуму на робочому місці; м) вібрації на робочому місці. Небезпекою, пов'язана із системою керування, є: а) неправильне розміщення органів керування; б) неправильна конструкція органів керування та неправильний режим їх роботи. Небезпека, пов'язана з джерелами та передаванням енергії, така: а) небезпека, пов'язана з двигуном та акумуляторними батареями; б) небезпека, пов'язана з передаванням енергії між обладнанням навантажувача; в) небезпека, пов'язана із з'єднаннями та засобами буксирування. Небезпека, пов'язана з третіми особами, наступна: а) несанкціонований запуск або експлуатація; б) відсутність або невідповідність візуальних або звукових попереджувальних сигналів. Небезпека, пов'язана з несприятливими природними факторами, така: а) вітрове навантаження; б) снігове навантаження; в) ожеледиця, зледеніння; г) сейсмічне навантаження; д) грозові електричні розряди.

Ризики обслуговувального і ремонтного персоналу від впливу вищенаведених небезпек повинні бути унеможливлені або зведені до мінімуму за рахунок виконання запобіжних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки під час експлуатації ПТО.

Прикладом засобів горизонтального транспорту є стрічкові і ланцюгові конвеєри, що широко застосовуються в промисловості. Аналіз травматизму показує, що 90% нещасних випадків на них відбувається внаслідок захоплення частин тіла людини чи одягу частинами устаткування, що рухаються або набігають, у момент усунення на ходу неполадок конвеєра. Тому на працюючому конвеєрі забороняється виправляти зсув (стік) стрічки й усувати її пробуксовку, забирати матеріал, що просипався, підмітати під конвеєром, знімати налиплі матеріали. Важливим є вміння правильно застосувати пристрої, що виключають чи зменшують необхідність ручної праці, зокрема використання шкребків і щіток для механічного очищення стрічок від матеріалів, що налипають. Привідний і натяжний барабани відгороджують, встановлюють на них два кінцеві вимикачі, що зупиняють систему при перевантаженні тягових органів чи при обриві стрічки. На муфті, що з'єднує електродвигун приводу з приводним барабаном, улаштовують запобіжний палець, що працює на зріз при підвищенні тягового зусилля на 25% порівняно з нормальним.

Вимоги безпеки при експлуатації кранів наступні:

під впливом землетрусу, крани повинні мати особливу конструкцію, що дозволяє переносити поштовхи низької, середньої частоти;

механізми підймання вантажу та стріли повинні унеможливити вимикання приводу без накладення гальма, а опускання вантажу або стріли здійснювалося тільки від двигуна, що працює;

гальма на механізмах пересування вантажопідіймальних кранів і машин та їх вантажних візків установлюються, якщо вони призначені для роботи під відкритим небом;

електропостачання вантажопідіймального крана має здійснюватися через увідний пристрій з ручним або дистанційним приводом;

важлива наявність системи керування електродвигунами вантажо-підіймального крана чи машини для унеможливлення самозапуску електродвигунів;

кабіна повинна розташовуватися таким чином щоб по неї не вдарив вантаж. Двері для входу до кабіни виконуються розкривними або розсувними і обладнуються із внутрішнього боку засувом [9].

Згідно законодавчої бази України в сфері охорони праці, існує поняття небезпечної зони підйомно-транспортного обладнання:

простір, у якому працівники піддаються ризику щодо свого здоров'я або безпеки внаслідок переміщення вантажозахоплювального органу чи пристрою з вантажем чи без нього або внаслідок падіння вантажу під час його переміщення з урахуванням горизонтальної проекції на землю траєкторії переміщення найбільшого зовнішнього габариту вантажу та відстані відлітання вантажу [9]. Також небезпечним в масштабах робочої зони машини є неумисний контакт працівника з рухомими частинами обладнання, можливими ударами, падіння вантажів, конструкцій будь-якого характеру [7, С. 56].

Взагалі можна відокремити окремі види небезпеки, небезпечних ситуацій та небезпечних випадків, що можуть виникнути під час нормальної експлуатації та в разі порушення умов експлуатації підйомно-транспортного обладнання, які можуть погрожувати життю громадян.

Таким чином розглянувши основні види підйомно-транспортного обладнання та проаналізувавши найбільш характерні види небезпеки при його експлуатації, можна вважати дане обладнання вкрай небезпечним до життя громадян. Саме тому для недопущення та зменшення випадків проявів небезпеки при застосуванні підйомно-транспортного обладнання необхідно керуватися чіткими правилами безпеки та нормами, що призначені законодавством України в сфері охорони праці.

Висновки: 1. Системний підхід до вирішення проблеми безпеки підйомно-транспортних операцій в аграрному секторі України полягає у тому, що враховується вплив шкідливих та небезпечних факторів зовнішнього середовища на працюючих;

2. Особливістю використання підйомно-транспортного обладнання на підприємствах аграрного сектору є несприятливі метеорологічні умови праці.

Література:

1. Бабічев В.В., Сорокін Г.Ф. Охорона праці та техніка безпеки. Київ : Дніпро, 1996. 224 с.

2. Жигулін О. А. Конкурентоспроможність системи управління охороною праці в аграрній сфері України: навчальний посібник. Ніжин : Видавець ПП Лисенко М. М., 2015. 164 с.

3. Жидецкий В.Ц., Джигирей В.С., Мельников А.В. Основы охраны труда. Львов : Афіша, 2000. 351 с.

4. Носовський Т.А. Основи техніки безпеки. Київ : Лібідь, 1992. 140 с.
5. НПАОП 0.00-1.02-99. Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів [Електронний ресурс]. URL: <http://www.dnaop.com/html/83.html>
6. НПАОП 0.00-5.03-95. Типова інструкція з безпечного ведення робіт для кранівників (машиністів) стрілових самохідних (автомобільних, гусеничних, залізничних, пневмоколісних) кранів [Електронний ресурс]. URL: <http://www.dnaop.com/html/2094.html>
7. Пижик Г.М., Кузьмин А.П., Гогиташвили Г.Г. Управление безопасностью труда на предприятиях. Москва : Искра, 1982. 116 с.
8. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів 20.08.2002 N 409 (v0409203-02) [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon.nau.ua/doc/code=v0409203-02>
9. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів 18.06.2007 N 132 [Електронний ресурс]. URL: <http://ua-info.biz/legal/basevw/ua-wmejkt/str1.htm>

УДК 378.14

SMART-ОСВІТА ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНОМУ НАВЧАННЮ

Кулик О.А.¹

¹викладач циклової комісії обслуговування комп'ютерних систем і мереж ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж», м. Ніжин, ok_kulik@ukr.net

Анотація. У статті розглянуто поняття SMART-освіти, як різновид електронного навчання; проаналізовано принципи та шляхи її реалізації в навчальному процесі. Масові відкриті онлайн курси є яскравим представником реалізації SMART-освіти в Україні.

Ключові слова: SMART, електронне навчання, SMART-освіта, SMART-технології, масовий відкритий онлайн курс.

Постановка проблеми. За традиційною системою навчання єдиним джерелом знань студента був викладач, коли студент одержував нові знання в аудиторії або за допомогою книги.

Знання передаються від викладача до студентів (пасивне вивчення навчального матеріалу) або від викладача до студентів, які взаємодіють між собою (активне вивчення навчального матеріалу). Нині виникла потреба в знаннях, що формуються не тільки в аудиторії.

Значну роль у цьому процесі відіграє глобальна мережа Інтернет, а також технології, що спрямовані на створення нових знань. У цьому процесі важливе місце займають інтерактивні технології навчання, що сприяють взаємодії викладача зі студентами, та студентів між собою.

І SMART-навчання стало новою парадигмою розвитку освіти, тобто взаємодією із навколишнім середовищем, освітою за допомогою електронного навчання.

Аналіз попередніх досліджень свідчить, що в Україні є необхідні передумови для формування нового інформаційного суспільства, здобутки вітчизняних учених у цій галузі, наявні навчальні заклади, підприємства, що за специфікою діяльності пов'язані з розвитком ІКТ, висококваліфіковані кадри та ін., що

відкриває нові можливості щодо створення і розвитку SMART-освіти, а це, в свою чергу, сприяє можливості навчання в будь-який час з будь-якого місця та готовності кожної особи навчатися впродовж усього життя. Зазначена проблема висвітлюється в дослідженнях В. Бикова, А., Н. Тихомирової, В. Тихомирова, М. Жалдака, Н. Морзе, О. Спіріна, В. Лапінського та ін.

Метою дослідження даної статті є визначення пріоритетів майбутніх технологій навчання та дослідження шляхів реалізації в Україні SMART-освіти.

Виклад основного матеріалу. Слово SMART англійського походження і перекладається як розумний або технологічний. В. Тихомиров, науковий керівник школи «Освіта в інформаційному суспільстві», інтерпретує приставку SMART як нову властивість, яка характеризує Інтернет-інтеграцію у даному об'єкті двох і більше елементів, які раніше не поєднувалися. Наприклад, Smart TV, Smart-Home, Smart-Phone. SMART-технології ведуть до розширення трудової мобільності в освіті, в державній службі та ін. [1]

Отже, мова йде про SMART-суспільство, компонентом якого є SMART-освіта, в якій об'єднуються в єдину систему не тільки навчальні заклади, а й професорсько-викладацький склад для здійснення спільної освітньої діяльності в мережі Інтернет. У сучасних умовах найбільш оптимальним способом організації академічної мобільності та співробітництва є електронне навчання, що базується на освітніх ресурсах.

Розвиток технологій електронного навчання (e-learning), мобільного навчання (m-learning), усепроникаючого навчання (u-learning), «перевернутого» навчання (f-learning), що вписуються в традиційну систему навчання на основі змішаної моделі (blended learning) знайшли у ВНЗ широке використання. Зазначені технології надають можливість здійснення гнучкого навчання з широким використанням аудіо-, відеографіки та інших технологій.

Важливим у цьому процесі є створення відповідного електронного середовища, в якому працюють викладачі та студенти, а це, в свою чергу, відкриває можливості для кожного бажаючого оволодівати знаннями, розширювати коло бажаючих вчитися.

Певні вимоги висуваються і до SMART-курсу; він має розвиватися самостійно за рахунок підключення до різних каналів, дозволяти студентам створювати контент. Відповідні матеріали мають

регулярно коригуватися викладачами, доповнюватися інформацією з сайтів, блогів. Студенти мають можливість вивчати актуальні матеріали, зростати професійно, враховуючи рівень професійної діяльності. Для досягнення подібного ефекту необхідно реалізувати управління академічними знаннями, що забезпечують максимальну гнучкість у розробленні та використанні освітнього контенту в навчальному процесі.

Для здійснення SMART-навчання, потрібне і відповідне технічне забезпечення та Інтернет [1]. Використання сучасних технологій навчання (інтерактивних) та технологій здійснення навчального процесу з використанням сучасної креативної освіти: SMART Board, SMARTart, SMART Classroom (стабільні і мобільні) віртуальні лабораторії з використанням SMART-технологій, електронного і мобільного навчання за допомогою мобільних пристроїв, малогабаритні бездротові пристрої та системи з індивідуальною траєкторією навчання, «інтелект-тренінги» для SMART-навчання [2].

Концепція SMART-освіти корелює з останніми освітніми трендами, які озвучені журналом FORBS [3]. Так, у світовій практиці навчання наразі виділяють такі тенденції:

- дистанційна освіта стає лідером навчальних технологій – відеокурси на Your Tube та iTunes стають не тільки мегапопулярними, а і затребуваними молодим поколінням, а кількість електронних навчальних матеріалів і швидке зростання їх популярності говорять про те, що до 2050 року у світі залишиться лише кілька десятків університетів, які через мережеві технології та засоби ІТ будуть навчати мільйони студентів;
- персоналізація навчання є альтернативою до уніфікованих підходів в освіті, які вимагають від усіх суб'єктів навчання однакових результатів, – індивідуальні психологічні характеристики особистості мають стати основою для персональних освітніх програм, тим підґрунтям, завдяки якому з'явиться мотивація навчання і набудуть нового поштовху у розвитку інтелект, творчість та креативність;
- гейміфікація (впровадження ігрових технологій в неігрові ситуації) як технологія винагород за зроблене може сприяти підвищенню мотивації навчання та поліпшенню його якості – формально освіта гейміфікована, оскільки використовує систему заохочень (позитивні оцінки і перехід до наступного класу чи курсу як новий level up), але

тенденції сучасного погіршення загального стану освіченості говорить про необхідність змін у такій «гейміфікації»;

– інтерактивні підручники мають докорінно змінити «традиційні» подання і інтерпретацію навчального матеріалу – лінійна побудова курсів та їх текстове представлення не можуть забезпечити багатовимірність сучасного навчального процесу, яка підтримується мультимедіа-технологіями (кольорові фото, аудіо- та відеопідтримка, інтерактивна інфографіка тощо);

– навчання через відеоігри є унікальною можливістю надати знання про реальний світ через інтерактивне занурення у світ віртуальний.

Одним із способів реалізації SMART-освіти є поява масових відкритих онлайн курсів (Massive Open On-line Course (MOOC)). Вони становлять великомасштабні інтерактивні безкоштовні освітні курси через відкритий доступ в Інтернеті. У 2013 році запущена нова платформа для MOOC – NovoED (режим доступу: <http://www.bing.com>). Проект розроблений фахівцями Стенфордського університету. У проекті представлена сукупність курсів, котрі розробники зробили практико-орієнтованими.

В Україні у 2013 році пройшли перші MOOC на базі Київського національного університету імені Тараса Шевченка – «Університет онлайн». Перший масовий онлайн-курс, ініційований Іваном Примаченком, стосувався бренд-менеджменту та зібрав понад 9 тисяч учасників.

Весною 2014 року стартував проект інтерактивної онлайн-освіти EdEra, – який створює онлайн-курси та освітній контент широкого спектра з використанням ІТ. Мета проекту зробити освіту в країні доступною та якісною на зразок західних найкращих освітніх ініціатив. Засновниками платформи є Ілля Філіпов, Артем Ільчук.

15 жовтня 2014 року в Україні стартував громадський проект масових онлайн-курсів (MOOC) «Prometheus», заснована Іваном Примаченком та Олексієм Молчановським [4]. На сьогодні проект «Prometheus» пропонує декілька курсів від викладачів Київського національного університету Шевченка, Київського політехнічного інституту та Києво-Могилянської академії. Ресурс надає вільний і безкоштовний доступ до навчальних курсів університетського рівня всім охочим незалежно від місця проживання, віку тощо.

«Prometheus» не лише самостійно створює та розміщує масові відкриті онлайн-курси на власному сайті, але й надає безкоштовну

можливість університетам, провідним викладачам та компаніям-лідерам в своїй галузі публікувати й розповсюджувати курси на цій платформі. Мета проекту – не просто окремі курси, а взаємопов'язані цикли курсів з найактуальніших для країни тем (бізнес, ІТ, іноземні мови, право, історія тощо).

Кожен курс на «Prometheus» складається з відеолекцій провідних викладачів найкращих українських ВНЗ, інтерактивних завдань, що дозволяють закріпити отримані знання, форуму, на якому студенти мають можливість поставити запитання викладачу та спілкуватися один з одним. Все, що знадобиться для участі в такому курсі, – комп'ютер та наявність доступу до мережі Інтернет.

Однак масові відкриті онлайн-курси мають такі обмеження і недоліки: обмеженість практичних завдань і оцінки самостійної роботи слухача, оскільки використовуються тільки ті завдання, які можуть бути формалізовані та перевірятися автоматично; обмеженість можливостей зворотного зв'язку, оскільки навіть найкращу технологію не можна порівнювати з «живою» взаємодією; проблеми плагіату та ідентифікації виникають через неможливість перевірити самостійність виконання завдань слухачем або наявності у нього кількох акаунтів; проблема визнання сертифікату успішного закінчення онлайн-курсу університетами і роботодавцями; мовний бар'єр, адже навчання вимагає знання на достатньому рівні переважно англійської мови; підтримка мотивації на успішне завершення онлайн курсу; труднощі оцінки в гуманітарних дисциплінах, проте останнім часом це обмеження намагаються подолати введенням колективного оцінювання досягнень самими ж слухачами.

Висновки.

SMART-освіта відкриває нові можливості для педагогів, надає можливість ділитися досвідом, підвищувати свій професійний рівень, більше займатися наукою, економити час, постійно розробляти контент та ін.

Невідворотним у освітній галузі є збільшення ваги електронних навчальних матеріалів; заміна «лінійної» подачі навчального матеріалу багаторівневими і багатовимірними нелінійними освітніми ресурсами, які можуть забезпечити індивідуальні освітні траєкторії; перегляд методик подання навчального контенту з наукового до науково-популярного та, можливо, ігрового; переорієнтація технологій навчання у бік особистісних та індивідуальних підходів,

що призведе до розробки і впровадження інтелектуальних частково гейміфікованих навчальних віртуальних світів.

Отже, важливе місце у підготовці сучасного фахівця у ВНЗ має широке використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема, Smart-технологій, що дасть можливість закласти фундамент щодо здійснення успішної професійної діяльності та кар'єри.

Список використаних джерел

1. Тихомиров В. П. Мир на пути Smart Education: новые возможности для развития / В. П. Тихомиров // Открытое образование. – 2011. – № 3. – С. 22-28.
2. Smart Technology based Education and Training // Smart Digital Futures. – Amsterdam: IOS Press BV, – 2014.
3. Левин М. Как технологии изменяют образование: пять главных трендов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.forbes.ru/tehnobudushchee/82871-kak-tehnologii-izmenyut-obrazovanie-pyat-glavnyh-trendov>.
4. <https://prometheus.org.ua/tag/mooc/>

Аннотация. В статье рассмотрено понятие SMART-образования, как разновидность электронного обучения; проанализировано принципы и пути его реализации в учебном процессе. Массовые открытые онлайн курсы являются ярким представителем реализации SMART-образования в Украине.

Ключевые слова: SMART, электронное обучение, SMART-образование, SMART-технологии, массовый открытый онлайн курс.

Abstract. The article deals with the concept of SMART-education as a kind of e-learning; principles and ways of its realization in the educational process are analyzed. The massive discovery of online courses is a bright representative of the implementation of SMART-education in Ukraine.

Keywords: SMART, e-learning, SMART-education, SMART-technologies, massive open on-line course.

УДК

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО ЗА 2016 ТА 2017 РІК ПО ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Кулик О.А.¹, Іванов Є.К.¹

¹ викладач, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж», м. Ніжин.

Дане дослідження проведено на основі даних по Чернігівській області взятих із сайту Українського центру оцінювання якості освіти, де опубліковані результати основної сесії зовнішнього незалежного оцінювання 2016 року і 2017 року. База містить деперсоніфіковані статистичні дані всіх учасників тестування у форматі CSV. Результати аналізу показали, що на екзаменаційні бали учасників тестування впливають місцевість проживання, стать, статус.

Ключові слова: зовнішнє незалежне оцінювання, Чернігівська область, дисперсійний аналіз

Постановка проблеми:

Кожний вищий навчальний заклад стикається із проблемою складання правил прийому абітурієнтів на наступний рік. Перед приймальною комісією стоять задачі вибору предметів, сертифікати з яких будуть прийматися для вступу на відповідні спеціальності, визначення прохідного балу з цих предметів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

Детальний аналіз результатів ЗНО по регіонах України міститься на офіційному сайті Українського центру оцінювання якості освіти [1,2]. Там проаналізована успішність учасників тестування в залежності від типу навчального закладу. Також результати ЗНО обговорювалися на різних інтернет-ресурсах присвячених освіті [3,4].

Мета дослідження:

Для нашого дослідження ми обрали дані результатів тестування по Чернігівській області. Ми будемо досліджувати кількісні і якісні показники в залежності від статусу учасників (випускники загальноосвітніх навчальних закладів 2016 або 2017 років, випускники минулих років, учні (студенти) ПТНЗ чи ВНЗ), їх статі (чоловіча чи жіноча) і місцевості проживання (міста Чернігів, Ніжин, Прилуки або сільська місцевість). Для цих цілей ми застосовуємо мову програмування R (версії 3.4.1).

Процес дослідження включає:

1. Завантаження і перевірку даних з файлу;
2. Відбір з усього обсягу даних по Чернігівській області;
3. Проведення однофакторного дисперсійного аналізу всіх результатів;
4. Визначення кількісних і якісних показників по окремих предметах;
5. Результати будуть представлені у вигляді:
 - таблиці з результатами;
 - графіків.

Вихідні дані для даного дослідження були взяті із сайту Українського центру оцінювання якості освіти, де опубліковані результати основної сесії зовнішнього незалежного оцінювання 2016 року і 2017 року. База містить деперсоніфіковані статистичні дані всіх учасників тестування у форматі CSV.

Набір даних за 2016 рік містить 268003 результати, а за 2017 рік – 240889 результатів. Ці два набори даних були об'єднані в один і з них відібрані результати учасників, які проживають в Чернігівській області. Гістограми розподілу результатів наведено на рис. 1.

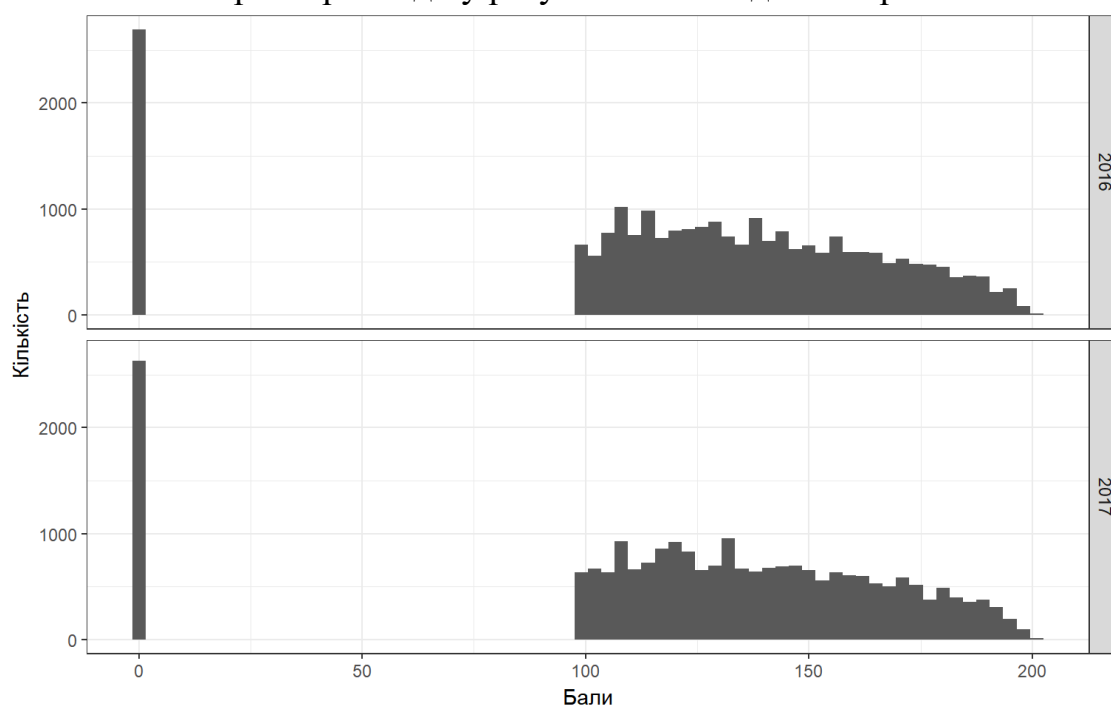


Рис. 1. Гістограма розподілу результатів ЗНО по роках

Аналіз

Проведемо однофакторний дисперсійний аналіз результатів ЗНО, який призначений для одночасного порівняння середніх значень двох і більше груп [5]. Принципи дисперсійного аналізу (англ. analysis of variance, ANOVA) були розроблені в 1920-х рр. сером Рональдом Ейлером Фішером (англ. Ronald Aylmer Fisher). В якості факторів візьмемо стать учасників (2 рівня), регіон проживання (2 рівня), рік проведення тесту (2 рівня) і статусу учасника (4 рівня).

Нульову гіпотезу, що підлягає перевірці можна сформулювати так: досліджувані чинники не роблять ніякого впливу на результати тестування. Іншими словами, нульова гіпотеза стверджує, що відмінності, що спостерігаються, між груповими середніми несуттєві і викликані впливом випадкових чинників:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

Дисперсійний аналіз в R можна виконати за допомогою базової функції `aov()`.

Результати дослідження впливу статі учасника (`SexTypeName`) на результат тестування наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Результати однофакторного дисперсійного аналізу по фактору `SexTypeName`

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
SexTypeName	1	2767262	2767262	1086	2.203e-235
Residuals	46701	1.19e+08	2549	NA	NA

Результати дослідження впливу місцевості проживання учасника (`TerType`) на результат тестування наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Результати однофакторного дисперсійного аналізу по фактору `TerType`

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
TerType	1	1284513	1284513	497.7	1.109e-109
Residuals	46701	120521994	2581	NA	NA

Результати дослідження впливу року проведення (`Year`) на результат тестування наведено в табл. 3.

Таблиця 3. Результати однофакторного дисперсійного аналізу по фактору `Year`

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Year	1	2438	2438	0.9346	0.3337
Residuals	46701	121804069	2608	NA	NA

Результати дослідження впливу статусу учасника (`RegTypeName`) на результат тестування наведено в табл. 4.

Таблиця 4. Результати однофакторного дисперсійного аналізу по фактору RegTypeName

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
RegTypeName	3	779019	259673	100.2	1.197e-64
Residuals	46699	1.21e+08	2592	NA	NA

У наведених результатах рядки, позначені як SexTypeName, TerType, Year, RegTypeName, відповідають джерелу дисперсії у даних, пов'язаному з дією досліджуваного експериментального фактора - результатів тесту. Рядок, позначений як Residuals, характеризує внутрішньогрупову дисперсію (її ще називають шумовою або залишковою дисперсією - в тому сенсі, що вона не може бути пояснена впливом експериментального фактора). Стовець Sum Sq містить розкид спостережень всередині груп і розкид між групами (розкид групових середніх), а стовець Mean Sq - між - і внутрішньогрупову дисперсію. У стовпці F value представлено розраховане за наявними даними значення F-критерію. Нарешті, у стовпці Pr(>F) представлена ймовірність отримати F-значення, що дорівнює або перевищує те значення, яке ми насправді розраховували за наявними вибіркоvim даними (за умови, що нульова гіпотеза вірна).

Як бачимо, ця ймовірність перевищує 5%-вий рівень значимості лише в тесті з фактором Year, у зв'язку з чим ми робимо висновок, що нульова гіпотеза вірна. Таким чином, з досить високим ступенем впевненості можна стверджувати, що рік здачі тесту не зробив істотного впливу на результати. А відповідно стать, статус та регіон проживання учасників тесту впливають на результат і нульова гіпотеза не вірна.

Кількісні і якісні показники результатів тестування наведено в табл. 5-11, діаграми розмаху показані на рис. 2-.

Таблиця 5. Кількісні і якісні показники результатів тестування з української мови та літератури

	Випусник заг. осв. навч. закладу 2016 р.		Випусник заг. осв. навч. закладу 2017 р.		Випусник минулих років				Учень (слухач, студент) ПТНЗ, ВНЗ			
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Рік	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Стать	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Загальна кількість	3029	2802	2871	2694	591	519	417	300	158	169	152	113

К-сть учасників, що набрали ≥ 100 балів	2892	2391	2776	2397	575	467	411	272	152	151	148	103
Середнє значення	147.6	118.4	148.9	125	138.1	116.2	135.7	116.1	132.1	112.3	131.6	112.8
Мінімальне значення	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимальне значення	200	197	199.5	197.5	196	196	194	186	191	189	187	181

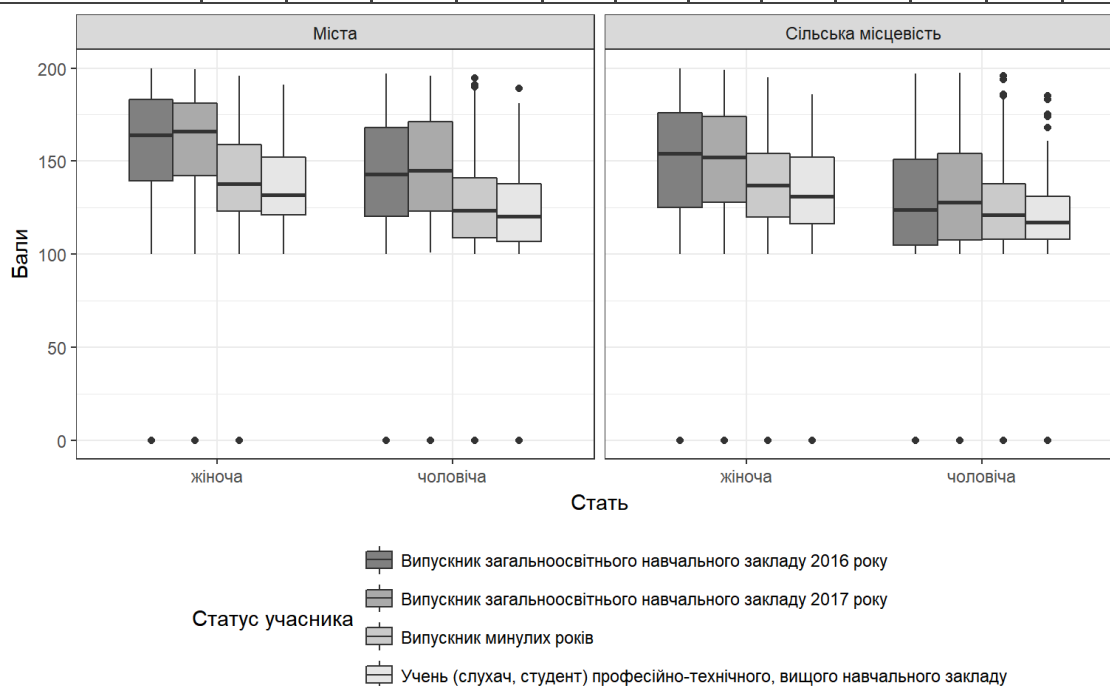


Рис. 2. Діаграма розмаху результатів тестування з української мови та літератури

Таблиця 6. Кількісні і якісні показники результатів тестування з математики

	Випусник заг. осв. навч. закладу 2016 р.		Випусник заг. осв. навч. закладу 2017 р.		Випусник минулих років				Учень (слухач, студент) ПТНЗ, ВНЗ			
	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Рік	2016		2017		2016		2017		2016		2017	
Стать	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Загальна кількість	1272	1632	1082	1574	169	322	101	169	40	120	41	64
К-сть учасників,	1159	1398	970	1292	135	246	75	116	31	91	30	47

що набрали ≥ 100 балів												
Середнє значення	130.7	118	129.2	115.5	102.5	97.2	90.8	86.6	91.5	92.2	86.9	86.8
Мінімальне значення	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимальне значення	200	198	200	200	200	200	196	195	155	181	157	175

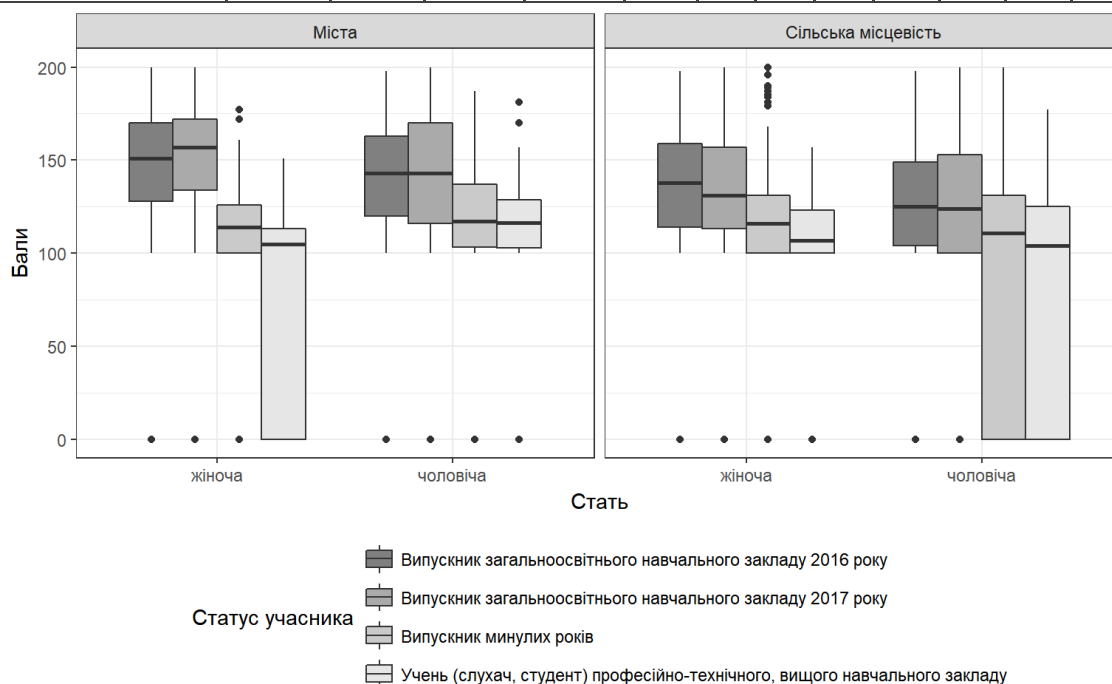


Рис. 3. Діаграма розмаху результатів тестування з математики
Таблиця 6. Кількісні і якісні показники результатів тестування з історії України

	Випусник заг. осв. навч. закладу 2016 р.		Випусник заг. осв. навч. закладу 2017 р.		Випусник минулих років				Учень (слухач, студент) ПТНЗ, ВНЗ			
	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Рік	2016		2017		2016		2017		2016		2017	
Стать	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Загальна кількість	2504	1973	2431	2007	429	306	276	188	130	103	129	76
К-сть учасників, що набрали ≥ 100 балів	2245	1635	2211	1660	400	266	254	163	121	93	118	67

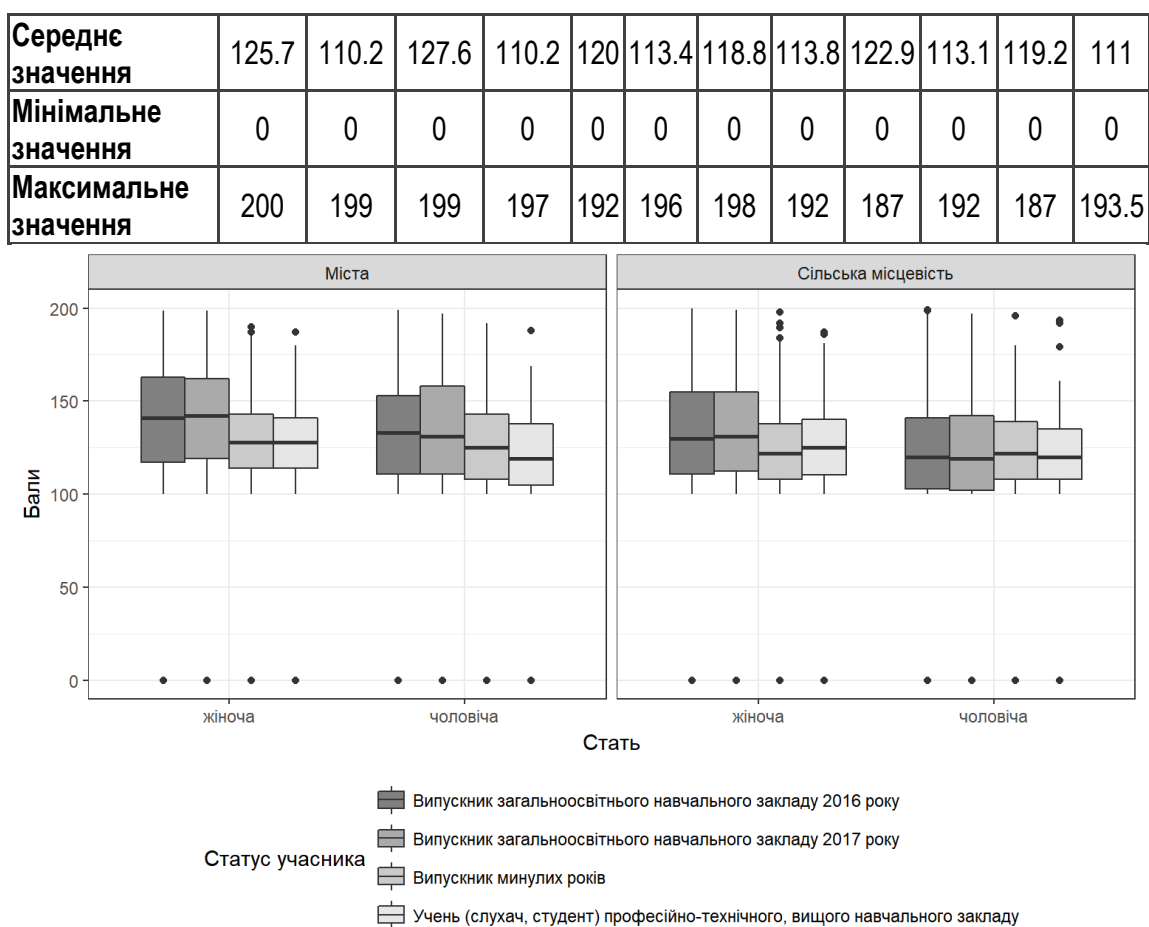


Рис. 4. Діаграма розмаху результатів тестування з історії України

Таблиця 7. Кількісні і якісні показники результатів тестування з географії

	Випусник заг. осв. навч. закладу 2016 р.		Випусник заг. осв. навч. закладу 2017 р.		Випусник минулих років				Учень (слухач, студент) ПТНЗ, ВНЗ			
	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Рік	2016		2017		2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Стать	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Загальна кількість	812	572	1065	938	90	86	81	88	17	17	41	24
К-сть учасників, що набрали ≥ 100 балів	753	546	996	850	83	85	73	86	15	17	36	24
Середнє значення	129.6	137.7	133.2	129	121	138.1	123	142	113.9	128	117	136
Мінімальне	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	0	107

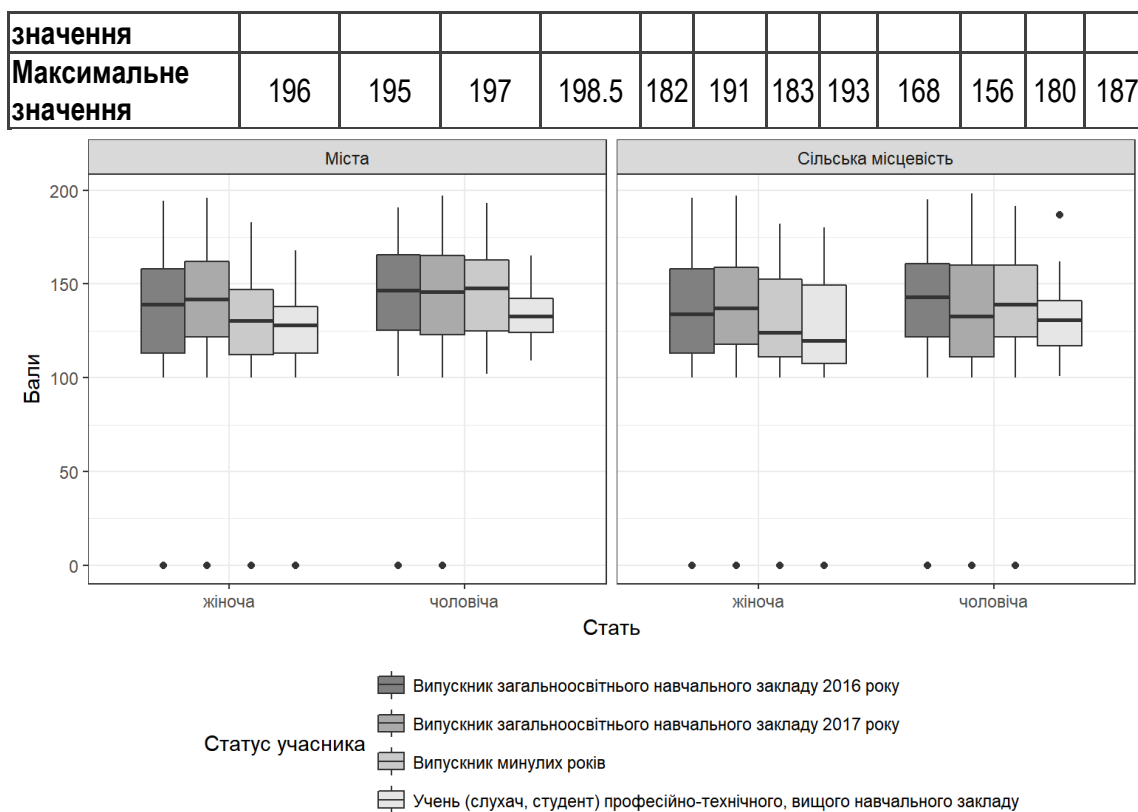


Рис. 5. Діаграма розмаху результатів тестування з географії
Фізика

Таблиця 8. Кількісні і якісні показники результатів тестування з фізики

	Випусник заг. осв. навч. закладу 2016 р.		Випусник заг. осв. навч. закладу 2017 р.		Випусник минулих років				Учень (слухач, студент) ПТНЗ, ВНЗ			
	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Рік	2016		2017		2016		2017		2016		2017	
Стать	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Загальна кількість	131	595	105	547	23	108	15	62	4	50	0	27
К-сть учасників, що набрали ≥ 100 балів	118	522	93	424	16	89	8	40	3	34	0	17
Середнє значення	128.4	116.9	125.2	104.8	86	105	66.7	78.5	86.8	80.1	NaN	72
Мінімальне значення	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Inf	0

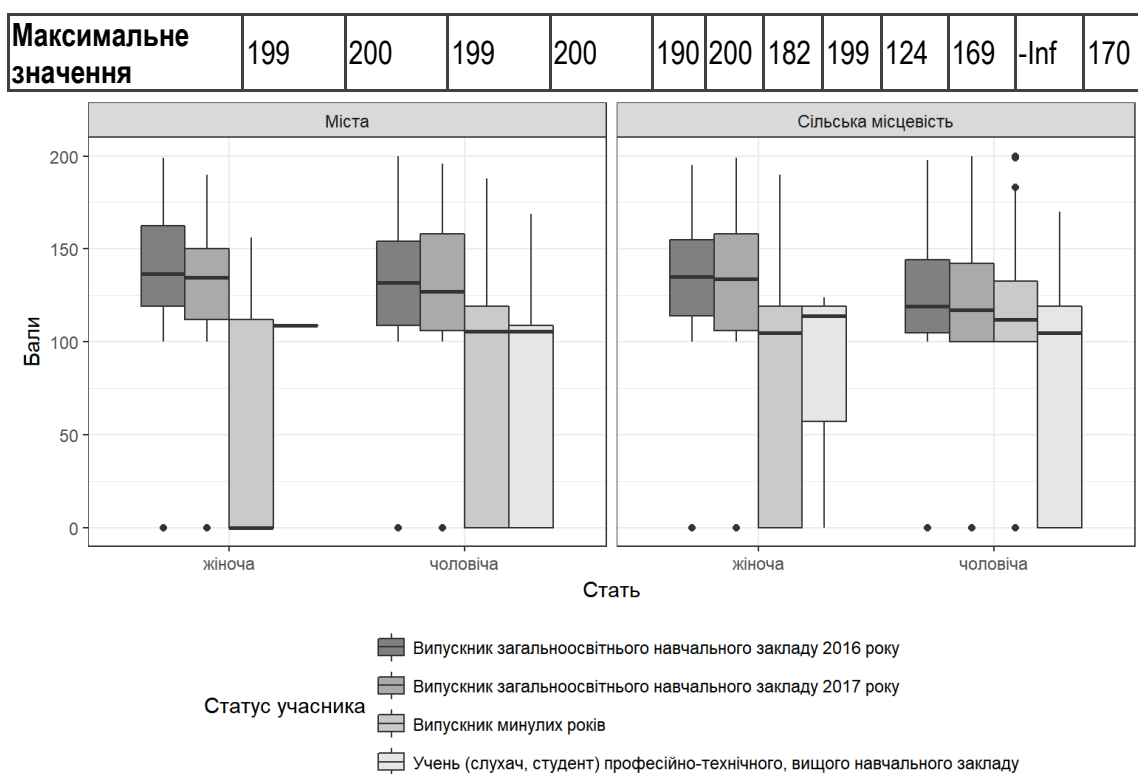


Рис. 6. Діаграма розмаху результатів тестування з фізики
Таблиця 9. Кількісні і якісні показники результатів тестування з хімії

	Випусник заг. осв. навч. закладу 2016 р.		Випусник заг. осв. навч. закладу 2017 р.		Випусник минулих років				Учень (слухач, студент) ПТНЗ, ВНЗ			
	жін.	чол.	жін.	чол.	2016		2017		2016		2017	
Рік	2016		2017		2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Стать	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Загальна кількість	327	139	306	143	133	47	99	31	13	9	20	5
К-сть учасників, що набрали ≥ 100 балів	305	127	261	121	106	31	69	24	10	4	10	3
Середнє значення	135.8	128.3	126	126	100.8	87.9	90.9	105.6	90.2	61.4	55.8	70.4
Мінімальне значення	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимальне значення	199	199	200	200	186	198	188	198	150	192	129	120

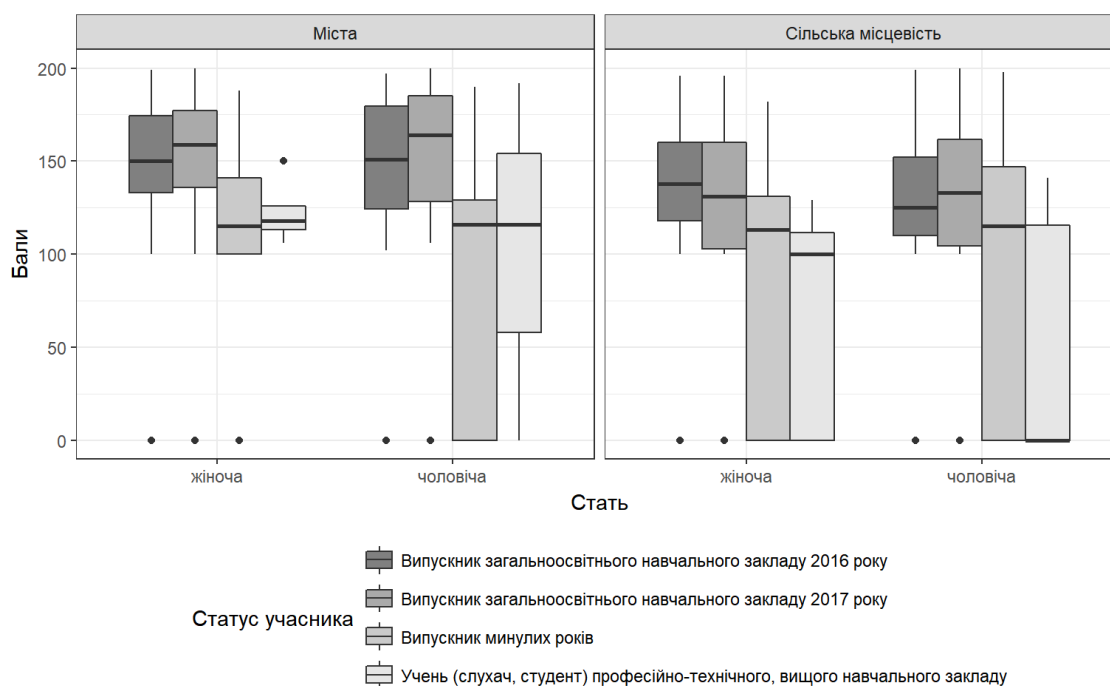


Рис. 7. Діаграма розмаху результатів тестування з хімії
Таблиця 10. Кількісні і якісні показники результатів тестування з біології

	Випусник заг. осв. навч. закладу 2016 р.		Випусник заг. осв. навч. закладу 2017 р.		Випусник минулих років				Учень (слухач, студент) ПТНЗ, ВНЗ			
	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Рік	2016		2017		2016		2017		2016		2017	
Стать	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Загальна кількість	1192	659	1337	945	251	123	220	89	44	34	67	36
К-сть учасників, що набрали ≥ 100 балів	1079	575	1202	776	239	109	211	78	41	31	60	31
Середнє значення	126.2	117.4	123.8	108.5	137.6	124.2	134.7	119.8	121.2	113.4	114.8	108.5
Мінімальне значення	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимальне значення	199	199	199	199	196	196	197	195	184	192	162	171

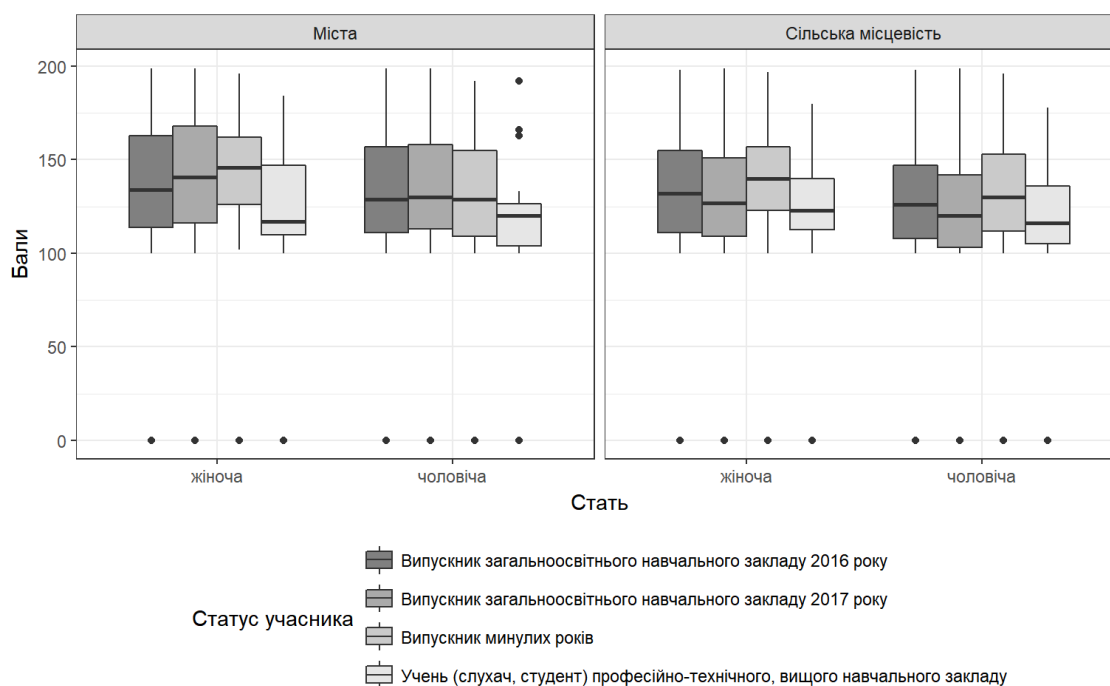


Рис. 8. Діаграма розмаху результатів тестування з біології
Таблиця 11. Кількісні і якісні показники результатів тестування з англійської мови

	Випусник заг. осв. навч. закладу 2016 р.		Випусник заг. осв. навч. закладу 2017 р.		Випусник минулих років				Учень (слухач, студент) ПТНЗ, ВНЗ			
	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Рік	2016		2017		2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Стать	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.
Загальна кількість	1035	611	980	701	102	94	94	74	50	34	38	23
К-сть учасників, що набрали ≥ 100 балів	885	510	876	608	80	70	76	60	35	19	32	11
Середнє значення	123.1	117.2	130	124.5	111.9	102.3	109.1	109.2	94	66.5	113.4	57.4
Мінімальне значення	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимальне значення	198	200	199	199	198	198	194	192	173	166	186	164

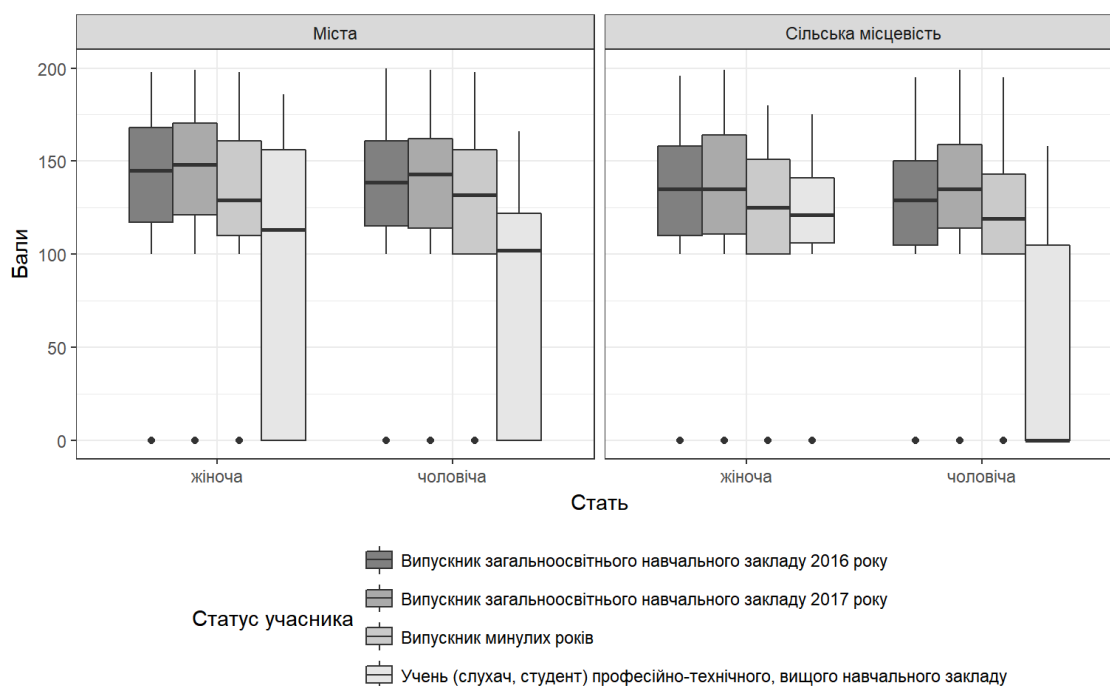


Рис. 5. Діаграма розмаху результатів тестування з англійської мови

Висновки

Проведений аналіз показав, що:

1. Учасники жіночої статі показують кращі результати тестування.
2. Учасники з міст показують кращі результати, ніж із сільської місцевості.
3. Випускники загальноосвітніх навчальних закладів показують кращі результати, ніж випускники минулих років і учні ПТНЗ та студенти ВНЗ.

Список використаних джерел:

1. Регіональні дані ЗНО-2016. – Режим доступу: <https://zno.testportal.com.ua/stat/2016>
2. Регіональні дані ЗНО-2017. – Режим доступу: <https://zno.testportal.com.ua/stat/2017>
3. Аналіз ЗНО-2016- Діти, які вчилися у міських школах, мають кращі результати порівняно з сільськими дітьми. – Режим доступу: <https://ukr.media/business/273395/>
4. Результати ЗНО – 2017: тенденції та висновки. – Режим доступу: <http://pedpresa.ua/185573-rezultaty-zno-2017-tendentsiyi-ta-vysnovky.html>
5. Однофакторный дисперсионный анализ: введение. – Режим доступу: <http://r-analytics.blogspot.com/2013/01/blog-post.html>

УДК 631.171

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІНИХ ПРОЦЕСІВ І КОМПЛЕКСІВ МАШИН ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Кудринецький Р.Б.¹

с.н.с., к.т.н., ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7742-7617>, Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства», смт Глеваха, Україна

Обґрунтовано концептуальну модель органічного виробництва продукції рослинництва. Сформовано структуру посівних площ і наведено десятипільну сівозміну вирощування сільськогосподарських культур у зоні Лісостепу, підібрано машинно-тракторні агрегати для виконання операцій з органічного виробництва продукції рослинництва та наведено їх економічну ефективність.

Ключові слова: *технічні засоби, система землеробства, експлуатаційні затрати, економічна ефективність.*

Обоснованно концептуальную модель органического производства продукции растениеводства. Сформирована структура посевных площадей и приведен десятипольный севооборот выращивания сельскохозяйственных культур в зоне Лесостепи, подобрано машинно-тракторные агрегаты для выполнения операций по органическому производству продукции растениеводства и приведена их экономическая эффективность.

Ключевые слова: *технические средства, система земледелия, эксплуатационные затраты, экономическая эффективность.*

Substantiated the conceptual model of organic production crop production. The structure of sown areas and have been formed the ten-year crop rotation of crops growing in the forest-steppe zone, machine-tractor aggregates have been selected to perform operations on organic production of crop production, and their economic efficiency is presented.

Key words: *technical means, farming system, operational costs, economic efficiency.*

Проблема. Сільське господарство України тривалий час застосувало інтенсивні методи ведення сільського господарства, використовуючи ресурси агросфери, різноманітні хімічні речовини у значних кількостях переважно для нарощування виробництва продовольства та сільськогосподарської сировини для промисловості. Такий підхід призвів до надмірного зростання обсягів використання ресурсів та енергії, необхідних для виробництва кожної одиниці продукції, зниження її якісних властивостей. Інтенсифікація сільськогосподарських процесів призвела до негативних наслідків – деградації ґрунтів, забруднення довкілля.

Негативні наслідки інтенсифікації землеробства спонукали пошук альтернативного землеробства, одним із яких є органічне. Його суть полягає у повній відмові від синтетичних добрив, пестицидів і регуляторів росту. Комплекс агротехнічних заходів ґрунтується на суворому дотриманні сівозмін, введенні до їх складу бобових культур, збереженні рослинних решток, застосуванні гною, компостів і сидератів, проведенні механічних культивацій, захисту рослин біологічними методами. Метою альтернативного землеробства є одержання продукції, що не містить залишків хімікатів, збереження ґрунтової родючості і, в кінцевому рахунку, охорона навколишнього середовища.

В цілому органічне землеробство розглядають як таке, що потребує більших витрат праці в порівнянні з інтенсивним землеробством, оскільки, замість затрат на хімікати pojawiaються витрати на краще управління, нову практику і нові технічні прийоми. Саме тому зусилля вчених зосереджені на моделюванні перехідних процесів. Розробляється масив сценаріїв переходу від техногенного до органічного виробництва. В ці сценарії включають нові технічні засоби, які pojawiaються як результат відмови від хімікатів, мінеральних добрив. Розвиток органічного землеробства вимагає впровадження інноваційних технологій, більшого професіоналізму, спеціалізації та використання раціональних методів виробництва.

Аналіз останніх публікацій і досліджень. Україна, маючи значний потенціал для виробництва органічної сільськогосподарської продукції, експорту та споживання її на внутрішньому ринку, досягла певних результатів щодо розвитку власного органічного виробництва. Так, площа сертифікованих сільськогосподарських угідь в Україні, задіяних під вирощування різноманітної органічної продукції, складає більше чверті

мільйона гектарів, а наша держава займає почесне двадцять перше місце серед світових країн-лідерів органічного руху. Частка сертифікованих органічних площ серед загального обсягу сільськогосподарських угідь України складає 1 %. При цьому Україна займає перше місце в східно-європейському регіоні щодо сертифікованої площі органічної ріллі, спеціалізуючись переважно на виробництві зернових, зернобобових та олійних культур. Крім того, в нашій державі сертифіковано 550 тис. га дикоросів.

В останні три роки спостерігається тенденція наповнення внутрішнього ринку власною органічною продукцією за рахунок налагодження власної переробки органічної сировини. Зокрема, це крупи, соки, сиропи, повидло, сухофрукти, мед, м'ясні та молочні вироби.

Офіційні статистичні огляди ІФОАМ підтверджують, якщо на початок 2003 року в Україні було зареєстровано 31 господарство, що отримало статус «органічного», то в 2012 році нараховувалось вже 164 сертифікованих органічних господарств, а загальна площа сертифікованих органічних сільськогосподарських земель склала 278 800 га, а за даними Мінагрополітики на червень 2017 року в Україні зареєстровано більше 420 виробників органічної продукції. Під сертифікованим органічним виробництвом зайнято 421,5 тис. га земель та ще 550 тис. га земель — під сертифікованими дикоросами (травами, ягодами і грибами).

Більшість українських органічних господарств розташовані в Одеській, Херсонській, Полтавській, Вінницькій, Закарпатській, Львівській, Тернопільській, Житомирській областях. Українські сертифіковані органічні господарства – різного розміру: від кількох гектарів, як і в більшості країн Європи, до понад десяти тисяч гектарів ріллі.

Дослідження Федерації органічного руху України свідчать, що сучасний внутрішній споживчий ринок органічних продуктів в Україні почав розвиватись з 2006-2007 рр., склавши: в 2007 році – 500 тис. євро, в 2008 році – 600 тис. євро, в 2009 році – 1,2 млн. євро; 2010 року цей показник зріс до 2,4 млн. євро, в 2011 році – до 5,1 млн. євро, а в 2012 році – до 7,9 млн. євро, в 2016 році – 21–22 млн євро.

Сучасні процеси виробництва сільськогосподарської продукції характеризуються високим рівнем механізації та автоматизації і спрямовуються на створення сприятливих умов життєдіяльності рослин і ґрунтових мікроорганізмів. Техніка, що використовується для механізації цих

процесів, є наукоємною, її вартість постійно зростає.

Високий рівень технологій виробництва сільськогосподарської продукції, технічна досконалість і висока вартість техніки потребують високого рівня управління використанням технічної бази, пошуку шляхів зменшення частки матеріальних і енергетичних витрат у собівартості сільськогосподарської продукції.

Пошук раціональних рішень при комплектуванні і використанні машинно-тракторного парку (МТП) сільськогосподарських підприємств - одна з найскладніших задач, оскільки при її вирішенні необхідно враховувати велику кількість чинників, переважна частка яких мають імовірнісний характер і некерованість.

Неефективні технічні засоби, на базі яких доцільно комплектувати машинно-тракторний парк господарства, визначають на основі техніко-економічних розрахунків. Для їх виконання науковцями розроблено ряд методів програмного забезпечення ЕОМ, які базуються на методах лінійного або динамічного програмування. За критерій оптимізації запропоновано і використовуються прямі експлуатаційні витрати.

З реформуванням відносин власності в аграрному секторі економіки країни утворилась велика гама аграрних підприємств, які суттєво відрізняються за рівнем техніко-технологічного і ресурсного забезпечення. Машинно-тракторний парк новостворених аграрних підприємств комплектується як на базі вітчизняної, так і зарубіжної техніки, обсяги продаж якої в структурі ринку в останні роки становлять понад 70%.

Ситуація, що склалася в Україні, призвела до занепаду вітчизняного сільськогосподарського машинобудування, відтоку з економіки України значних фінансових ресурсів, зростання безробіття, погіршення умов життя населення.

За наявності великого різноманіття кліматичних та організаційно-економічних умов функціонування аграрних підприємств, високої вартості енергетичних ресурсів та техніки пошук оптимальних для кожного господарюючого суб'єкта рішень з комплектування машинно-тракторного парку є надзвичайно актуальною задачею.

Отже, завданням даного дослідження є дослідити показники економічної ефективності технологій та технологічних комплексів машин для органічного виробництва продукції рослинництва на інноваційній

основі в сільськогосподарських підприємствах, що функціонують в різних природно-виробничих умовах України.

Мета досліджень. Підвищення ефективності вирощування рільничої продукції у системі органічного землеробства та зменшення техногенного навантаження на ґрунт за рахунок використання технічних засобів, що відповідають вимогам органічного землеробства, обсягам механізованих робіт та умовам функціонування на основі математичного моделювання їх функціонування.

Результати досліджень. Принципи системотехніки дозволяють досліджувати систему органічного виробництва за допомогою моделей, що відображатимуть її певні важливі грані. Система органічного виробництва продукції реалізується через технології з використанням відповідних технічних засобів. Технології передбачають перелік, послідовність та часові періоди виконання певних дій, що спрямовані на перетворення предметів праці (ґрунту, технологічних матеріалів) з початкового стану в заданий вимогами агротехніки з використанням відповідних технічних засобів – робочих органів, машин, технологічних комплексів, з яких формується техніко-технологічна база системи органічного виробництва продукції [1, 4]. Для заданих предметів праці і технологій з поміж множини робочих органів, машин та обладнання завжди є такі, що забезпечать виконання окремих технологічних операцій з мінімальними технологічно необхідними витратами ресурсів.

Основними завданнями техніко-технологічної бази системи органічного виробництва є забезпечення екологічної безпеки довкілля, виробництво екологічно безпечної, економічно ефективної продукції.

Виходячи із методології системотехніки концептуальну модель органічного виробництва продукції в загальному вигляді можна записати таким виразом [6]:

$$ТП = (O, M, \Phi, K, U, T, C, B),$$

- де
- O – множина технологічних операцій;
 - M – множина технічних засобів, які будуть використанні для реалізації технологічних операцій;
 - Φ – множина умов функціонування технічних засобів (МТА);
 - K – множина календарних термінів виконання технологічних

операцій, що визначаються зональними умовами виробництва продукції;

У – множина кліматичних умов виробництва продукції;

T – множина агротехнічних термінів виконання технологічних операцій;

C – множина попередників, що визначають зміст вимог до якості виконання технологічних операцій;

B – множина вимог до якості виконання технологічних операцій.

Виробництво продукції рослинництва ведеться у системі сівозміни, яка включає сукупність відповідних сільськогосподарських культур, кожній з яких властива своя агротехніка вирощування. Тому концептуальну модель необхідно розробляти для кожної культури сівозміни, тобто усю систему органічного виробництва поділяють на підсистеми, що не суперечить принципам системотехніки.

На етапі стратифікації концептуальної моделі проводиться розчленування технологічного процесу і комплексу машин на певну кількість рівнів.

Такими рівнями є: машини і знаряддя для внесення органічних добрив та основного обробітку ґрунту; машини для передпосівного обробітку ґрунту та сівби; машини для збирання урожаю; машини і обладнання для післязбиральної обробки та зберігання урожаю.

Сформована таким чином концептуальна модель є важливим етапом реалізації системи органічного виробництва продукції. Закладені у моделі принципи переслідують мету розроблення такої технічної бази, яка забезпечить систему ефективності органічного виробництва продукції.

Першим кроком розрахунку економічної ефективності технологічних процесів і комплексів машин для виробництва продукції в системі органічного землеробства є аналіз і уточнення, за необхідності, технологічних регламентів органічного виробництва продукції рослинництва. Отже нами уточнено регламенти органічного виробництва продукції рослинництва, а саме, при вирощуванні кукурудзи на зерно замінено ранньовесняне боронування культивуацією на 4...5 см з використанням спеціального знаряддя з плоскоріжучими робочими органами.

Наступним кроком є розробка технологічних карт, за допомогою яких дано техніко-економічну оцінку технологічних процесів і комплексів машин. Була прийнята структура посівних площ (табл. 1), після чого розроблена 10-пільна сівозміна (табл. 2), підібрано машинно-тракторні агрегати для виконання операцій з органічного виробництва продукції рослинництва.

Розробивши технологічні карти та провівши відповідні розрахунки було визначено економічну ефективність технологічних процесів і комплексів машин для виробництва продукції в системі органічного землеробства, а саме: потреба в технічних засобах вітчизняного виробництва та їх річне завантаження (табл. 3).

Таблиця 1 – Структура посівних площ сільськогосподарських культур у 10-пільній сівозміні органічного виробництва продукції рослинництва для зони Лісостеп

Сільськогосподарські культури	Площа посіву	
	га	%
Озима пшениця	720	26,7
Ячмінь ярий	360	13,3
Овес	90	3,3
Горох	180	6,7
Гречка	270	10,0
Кукурудза на зерно	270	10,0
Соняшник	270	10,0
Кукурудза на силос	270	10,0
Конюшина	270	10,0
Усього:	2700	100,0

Таблиця 2 – 10-пільна сівозміна органічного виробництва продукції рослинництва для зони Лісостеп

№ поля	Сільськогосподарські культури	Площа посіву, га
1	Конюшина	270
2	Озима пшениця	270

3	Гречка:	
	- на сидерат	180
	- на зерно	90
4	Озима пшениця	180
	Ячмінь ярий	90
5	Кукурудза на зерно	270
6	Горох	180
	Овес	90
7	Озима пшениця	270
8	Соняшник	270
9	Кукурудза на силос	270
10	Ячмінь з підсівом трав	270

Здійснивши аналіз отриманих результатів встановлено, що прямі експлуатаційні затрати при вирощуванні (станом на 2013 рік): озимої пшениці – 3856,4 грн/га; ячменю – 2378,9 грн/га; вівса – 1888,1 грн/га; гречки, – 31189,5 грн/га; кукурудзи на зерно – 3152,9 грн/га.

Таблиця 3 - Потреба в технічних засобах вітчизняного виробництва та їх річне завантаження при вирощуванні сільськогосподарських культур у модельному господарстві Лісостепу з площею посіву 2700 га

Назва технічного засобу	Необхідна кількість машин, шт	Балансова вартість машини, грн	Сумарна вартість, тис. грн	Річне завантаження, год	
				нормативне	фактичне
Трактори потужністю: 130 кВт	3	549360	1648,1	1600	1470
130	1	548100	548,1	1500	1500

кВт						
кВт	132					
кВт		1	602280	602,3	1300	1300
кВт	60					
кВт		5	176400	882,0	1600	1490
Комбайни потужністю: зернозбиральний – 184 кВт		3	1207500	3622,5	170	400
кормозбиральний – 172 кВт		3	997500	2992,5	280	170
Борона дискова важка		3	132300	396,9	120	205
Культиватор лемішно- дисковий		2	60060	120,1	210	310
Чизель- глибокорозпушувач		2	76650	153,3	170	140
Агрегат ґрунтообробний дисковий		2	59980	120,0	230	235
Комбінований агрегат		1	195300	195,3	210	135
Культиватор передпосів- ний		2	63600	63,6	230	205
		2	121530	243,1	230	195
Борона пружинна		1	100800	100,8	180	125
Коток польовий		2	59850	119,7	120	160
Сівалки: зернотукова		6	88560	531,4	160	135
зернотукотрав'яна		2	178500	357,0	160	50
Зчіпка		2	40950	81,9	220	110
Сівалка універсальна пневматична		3	153300	459,9	120	100
Культиватор- підживлювач рослин на- вісний високостебловий		2	50250	100,5	350	285
Розкидач твердих органі- чних добрив		3	199500	598,5	400	225
Шлейф-труба		1	1400	1,4	200	110
Завантажувач зерна са-		1	49580	49,6	200	200

мопересувний					
Комплекс зерноочисний	1	632120	632,1	400	545
Насіннеочисна машина	1	189000	189,0	200	315
Протруювач камерний стаціонарний	1	26670	26,7	140	30
Косарка	2	33600	67,2	120	140
Граблі-ворошилки	2	12920	25,8	150	105
Стогодклад-навантажувач	1	53480	53,5	600	895
Прес-підбирач рулонний	3	120750	262,3	150	330
Причіп-тюковоз самоза- вантажувальний	3	72400	217,2	400	895
Причіп тракторний само- скидний	3	141750	425,3	800	800
	4	102380	409,5	800	800
Жатки для збирання: гречки кукуру- дзи соняшни- ку	1	64050	64,1	200	60
	3	152780	458,3	170	85
	2	119700	239,4	90	80
Платформа-підбирач	2	40890	81,8	100	45
Подрібнювач-розкидач соломи до зернозбираль- ного комбайна	2	23830	47,7	170	185
Автомобіль-самоскид	6	259980	1559,9	1860	1860
Разом			18848,3		
Необхідно інвестицій на 1 га посівної площі			6,98		

Загалом для господарства Лісостепу з органічною системою землеробства при вирощуванні продукції рослинництва з площею посіву 2700 га, 10-пільною сівозміною та запропонованим парком машин, який створений на базі нової вітчизняної техніки, сукупні експлуатаційні затрати становлять 3693 грн/га, інвестиції в нову техніку на 1 га посівної площі – 6980 грн.

Висновки. У результаті техніко-економічної оцінки технологічних процесів і комплексів машин для органічного виробництва продукції ро-

слинництва в 10-пільній сівозміні модельного господарства встановлено, що затратними процесами є збирання урожаю, частка яких в структурі прямих експлуатаційних затрат становить від 30% до 80%, внесення гною під озиму пшеницю - 27,9% та обробіток ґрунту - від 14,7% до 35,3%. Сукупні експлуатаційні затрати на вирощуванні сільськогосподарських культур становитимуть: озимої пшениці – 93,4 грн/ц; ячменю – 53,5 грн/ц; вівса – 54,6 грн/ц; гречки, – 147,8 грн/ц; кукурудзи на зерно – 40,8 грн/га.

Література

1. Кудринський Р. Дослідити показники економічної ефективності технологічних комплексів машин для органічного виробництва продукції рослинництва на інноваційній основі в сільськогосподарських підприємствах, що функціонують в різних природно-виробничих умовах України: звіт 2013 рік / Р.Б. Кудринський, М.І. Грицишин, В.І. Днесь, Н.М. Перепелиця, М.Г. Цибуля, Н.М. Коньок, І.О. Недвига, Л.М. Нестеренко – Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ», 2013.– 92с.

2. United States Department of Agriculture (2007, July 24). Organic Farming Beats No-Till? ScienceDaily.

3. Claus G. Sørensen, Organic Farming Scenarios: Operational Analysis and Costs of implementing Innovative Technologies / Claus G. Sørensen, Niels A. Madsen, Brian H. Jacobsen. //Biosystems Engineering (2005) 91(2), 127-137.

4. Сидорчук О. Інженерія машинних систем. Монографія. / О.В. Сидорчук – Львів: Добра справа, 2007. – 263 с.

5. Дружинин В. Системотехніка. / В.В. Дружинин, Д.С. Конторов – М.: Радио и связь, 1985. – 200 с.

6. Кудринський Р.Б. Створення концептуальної моделі органічного виробництва продукції рослинництва // Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС 2016 : тези доповідей Одинадцятої Міжнар. наук.-практ. конф. (Жукин, 27 червня – 1 липня 2016 р.) / М-во осв. і наук. України, Нац. Акад. наук України, Академія технологічних наук України, Інженерна академія України та ін. – Чернігів : ЧНТУ, 2016. – С. 181-185.

УДК

ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МОЛОТКОВИХ ДРОБАРОК І ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОРМОВИХ МАТЕРІАЛІВ НА ПРОЦЕС ПОДРІБНЕННЯ

Козаченко Н.В.¹, Сірик А.А.²

¹асистент ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут», м. Ніжин, Україна

²студент ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут», м. Ніжин, Україна

Анотація: у статті досліджуються конструктивно-технологічні параметри та властивості кормових матеріалів при подрібненні сировини.

Ключові слова: дробарка, кормовий матеріал, подрібнення, фізико-механічні властивості, ефективність.

Постановка проблеми: Питаннями взаємодії робочих органів дробарок з перероблюваною сировиною, визначення причин, які впливають на якість роботи дробарок і пошуку шляхів їх удосконалення, як у сільському господарстві, так і в інших галузях народного господарства, було приділено і приділяється в даний час багато уваги.

Головним фактором, розділеними у відповідності з класифікацією С.В.Мельникова на технологічні, механічні і конструктивні, складові ефективності роботи дробарок є: вологість вихідного матеріалу, його однорідність по розміру і міцнісним властивостям; рівномірність завантаження дробильної камери; колова швидкість на кінцях молотків; повітряний режим у дробильній камері; діаметр дробильної камери і ротора; кількість і товщина молотків; зазор між кінцями молотків і поверхнею дробильної камери; конструктивні особливості і розміри дек і решет.

Аналізуючи вплив вологості зерна, як одного з основних технологічних факторів, велика кількість дослідників дійшли до загальної думки, що зі зміною вологості змінюється якість подрібнення і енергозатрати. Було виявлено, що зі збільшенням вологості на 1% збільшуються енергозатрати процесу на 6 % і розмір частинок на 3 %. Причому, при збільшенні вологості зерна більше

10%, за даними випробувань, швидко підвищується енергозатрати і знижується інтенсивність нарощування ступеня подрібнення.

Збільшення вологості листостеблової маси на 1% в діапазоні від 12 до 15%, призводить до збільшення питомої витрати енергії на 10,8МДж/т, а в діапазоні від 18 до 20% на 18,0 МДж/т.

На основі експериментальних досліджень зроблено висновок, що оптимально технологічне подрібнення фуражного зерна знаходиться в межах вологості 12...13%.

Розмір частин подрібненого матеріалу і його однорідність також надають істотний вплив на ступінь подрібнення, продуктивність та енергетичні витрати. На процес подрібнення впливає не тільки розмір частин, але і їх форма. Попереднє руйнування вихідного матеріалу змінює його розміри і однорідність, а також веде до утворення мікро тріщин, які створюють «зони передруйнування», які впливають на подрібнення зерна з меншими витратами енергії. Так, дво-етапне подрібнення зерна на молотковій дробарці ДКУ-М підвищує ефективність в 2...3 рази і знижує енергоємність подрібнення у 2 рази. Але потрібно відмітити, що попереднє руйнування пов'язане з додатковими затратами енергії і тягне за собою розташування конструкції і збільшення металоємкості.

Ступінь завантаження дробильної камери також має вплив на весь процес подрібнення. Вчені рекомендують, щоб завантаження дробильної камери було оптимальним для кожного режиму роботи. Також є думки і рекомендації завантажувати дробильну камеру так, щоб дробарка працювала в режимі перевантаження, а без примінення решет – з наступним подрібненням матеріалу. Завантаження дробильної камери пов'язана із швидкістю подачі в неї матеріалу, для підвищення ефективності удару молотків за рахунок збільшення швидкості зіткнення пропонується використовувати прискорювальний ротор.

Колова швидкість молотків є основним динамічним фактором, який входить в класифікацію механічних факторів. Збільшення колової швидкості молотків інтенсифікує процес подрібнення, який відбувається у камері подрібнення, і впливає на швидкість видалення подрібненого продукту з неї.

Провівши певні дослідження, можна зробити висновок, що оптимальна величина колової швидкості молотків для подрібнення становить у межах від 90...109 м/с. По даним інших дослідів для подрібнення зерна необхідно використовувати колову швидкість

молотків в межах від 100..120 м/с, так як збільшення колової швидкості молотків сприяє покращенню гранулометричного складу подрібненого продукту.

Також дійшли до висновку, що збільшення ефективності процесу подрібнення, використання енергії зворотнього повітряного потоку при роботі дробарки у замкнутій повітряній системі, дозволяє удосконалити конструктивно-технологічну схему дробарки. Встановлено також, що застосування додаткового вентилятора на молоткових дробарках дозволяє збільшити їх роботоздатність на 6...40% так як при подрібненні зернового, так і стеблового матеріалу.

Діаметр камери подрібнення і ротора впливає на економічні показники роботи дробарки. Чим менший діаметр ротора, тим менше затрачається енергії на безнадійне переміщення матеріалу і його необхідно вибирати у межах від 200...500 мм. На основі проведених дослідів можна зробити висновок, що використання дробарок з меншим діаметром забезпечує менші затрати енергії і покращення якості помелу. Залежність між діаметром і довжиною ротора рекомендують приймати відношення діаметру ротора до його довжини

для одного типу дробарок в межах від 1,5...1,7, для іншого 4-7.

Проміжок між кінцями молотків і поверхнею камери подрібнення є важливим конструктивним фактором, який впливає на весь процес подрібнення. Провівши дослід, можна зробити висновок, що мінімальний зазор дає найбільший ефект.

Кількість молотків, розміщених на молотковому полі ротора, очевидно також має вплив на процес подрібнення. Але дані з цього питання свідчать інше. Так, ряд дослідів визначили, що збільшення кількості молотків знижує вихідні витрати електроенергії і покращує якість подрібненого продукту.

При визначенні впливу на процес подрібнення товщини молотків встановлено, що молоткі малої товщини є найбільш ефективними для подрібнення матеріалу, але їх швидке спрацювання є серйозним недоліком.

Впливає на енерго затрати і кількість осей підвісу молотків. Збільшення кількості молотків до 8 штук призводить до значного збільшення продуктивності дробарок при порівняно невеликим збільшенням використання енергії. Зі збільшенням обертової потужності необхідно збільшувати і кількість осей підвісу, але з таким розрахунком, що воно не перевищуватиме 10 штук.

Деки являються важливим робочим органами, так як вони виконують не тільки відбивальну функцію, але і допомагають гальмівній дії на кільцевий шар матеріалу. Вважається, що примінення рифленої деки в порівнянні з декою, яка має центрмолоткі, знижує енергоємність подрібнення на 10...28%.

Решето в дробарці є не тільки сепараційним, але і активним робочим органом, яке має великий вплив на ввесь процес подрібнення. При вивченні форм отворів і конструкції решіт прийшли до висновку, що теркові решета забезпечують кращу сепарацію в порівнянні з гладкими поверхнями, які мають круглі отвори. Але виготовлення теркових решіт являється основною причиною, яке гальмує широке впровадження у виготовлення.

На основі експериментальних даних дійшли до висновку, що із збільшенням живого перерізу решета витрати енергії знижуються і підвищується працездатність.

Велику зацікавленість представляє процес подрібнення в подрібнювальній камері. Застосувавши метод швидкісної кінозйомки, прийшли до висновку, що зерно, яке потрапляє в подрібнювальну камеру, майже не потрапляє під удари молотків в зоні завантажувального вікна, а зразу ж потрапляє в круговий рух, яке створюється ротором дробарки. У зв'язку з цим молотки діють на всю масу шару. Проаналізувавши результати швидкісної кінозйомки прийшли до висновку, що швидкість переміщення частинок різних розмірів неоднакова. Великі частини в основному знаходяться на робочій поверхні решета і деки в той час, як дрібні – в зоні дії молотків в результаті чого проходить переподрібнення.

Отже, із приведенного матеріалу і аналізу факторів, які впливають на ефективність роботи молоткових дробарок, можна зробити висновок, отримані дослідницьким шляхом, мають протилежний характер. Це є результатом того, що досліди проводилися і вивчалися окремо.

На сьогоднішній час все більш широкого розповсюдження в ряді віток сільського господарства знаходить примінення планування екстримального досліду, який забезпечить пошук оптимального проходження процесу.

Використання методики планування багатфакторного експерименту при пошуку оптимальних умов проходження технологічного процесу на молоткових дробарках, дослідами були

отримані оптимальні значення факторів, які використовуються до конкретних конструкцій дробарок

Список використаних джерел

1. Алешкин В. Р., Рошин П. М. Механизация животноводства/Под ред. С. В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
2. Егоров Г.А, Мельников Е.М., Максимчук Б.М. - Технология муки, крупы и комбикормов. - М.: Колос 1984. - 376 с.
3. Егоров Г.А, Мельников Е.М., Журавлёв В.Ф. - Технология и оборудование мукомольно-крупяного и комбикормового производства. - М.: Колос, 1979. - 368 с.
4. Егоров Г.А. Технология переработки зерна. - 2-е изд. - М.: Колос, 1977.- 376с.
5. Л.С. Кожара - Основы комбикормового производства. - М.: ПИЩЕПРОМІЗДАТ 2004рік.
6. Борщев В.Я. - Оборудование для измельчения материалов: дробилки и мельницы. - Тамбов: Тамбовский государственно-технический университет, 2004. - 75 с.

Аннотация: в статье исследуются конструктивно-технологические параметры и свойства кормовых материалов при измельчении сырья.

Ключевые слова: дробилка, кормовой материал, измельчение, физико-механические свойства, эффективность.

Annotation: in the article structurally-technological parameters and properties of forage materials are investigated at growing of raw material shallow.

Keywords: crusher, feed material, growing, physics and mechanics properties, efficiency shallow.

УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ НА РІВНІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Козаченко Н.В.¹, Демиденко В.Г.²

¹асистент кафедри життєдіяльності людини ВП НУБіП України
«Ніжинський агротехнічний інститут»,

²студент ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут».

Анотація: Проведено аналіз причин та наслідків екологічної ситуації, які утворилися та функціонують внаслідок взаємодії людини з довкіллям. Розроблення моделі системи управління екобезпекою, яке передбачає дотримання підприємством певних принципів у своїй екологічній діяльності.

Ключові слова: модель системи, управління екобезпекою, екологічні проблеми, елементи системи управління, екологічний стан довкілля.

Постановка проблеми:

Система управління екобезпекою є підсистемою галузевої (регіональної) системи управління та державної системи забезпечення національної безпеки.

На найнижчих сходинках (у рамках підприємств) управління екобезпекою здійснюється на рівні екологічних об'єктів.

Щоб забезпечити ефективність управління екобезпекою, потрібно її структурувати на рівні підприємства та інтегрувати в загальну систему управління діяльністю підприємства.

Модель системи управління екобезпекою зображено на рис. 1. Ефективність функціонування цієї системи залежить від ефективності діяльності всіх ієрархічних і функціональних рівнів підприємства. Система такого різновиду дає можливість підприємству встановити засади своєї екологічної політики та визначити мету екологічної діяльності, отримати докази її відповідності державним стандартам. Вона також дає можливість оцінити ефективність розроблених на підприємстві екологічних підходів. Основною метою використання таких систем на підприємстві є забезпечення охорони довкілля і запобігання його забрудненню шляхом узгодження запропонованих заходів із соціально-економічними потребами підприємства.

Управління екобезпекою охоплює весь комплекс екологічних проблем, зокрема тих, які пов'язані із загальною стратегією підприємства та забезпеченням його конкурентоспроможності. Підприємство може використовувати докази успішного впровадження вимог стандартів еко- безпеки для того, щоб переконати зацікавлені сторони в екологічності виробленої продукції.

Слід зауважити, що вимоги зарубіжних стандартів екобезпеки не встановлюють конкретних вимог до екологічних характеристик, окрім вимоги дотримуватись чинного законодавства і нормативних актів, а також рекомендацій щодо покращання екологічної діяльності підприємства. Щоб досягти поставлених екологічних завдань, система управління екобезпекою повинна заохочувати підприємство до впровадження кращих із наявних природоохоронних технологій там, де це можливо й економічно доцільно.

Система управління екобезпекою підприємства встановлює зміст елементів такої системи та вимоги щодо її функціонування. Це стосується тих екологічних аспектів, які підприємство може контролювати і на які воно може впливати.

У системі управління екобезпекою запроваджено і використовуються такі основні терміни й означення.

Постійне вдосконалення — розвиток системи управління екобезпекою з метою поліпшення всіх екологічних характеристик підприємства згідно з екологічною політикою підприємства.

Виробниче довкілля — довкілля, в якому функціонує підприємство (стан атмосферного повітря, води, ґрунту, природних ресурсів, флори, фауни, а також взаємозв'язки між ними).

Екологічний аспект — елемент діяльності, продукція чи послуги підприємства, які можуть взаємодіяти з довкіллям.

Вплив на довкілля — несприятливі чи сприятливі зміни у довкіллі, які загалом чи частково спричинені діяльністю, продукцією чи послугами підприємства.

Система управління екобезпекою — частина загальної системи управління підприємством, що формує організаційну структуру, обов'язки та відповідальність посадових осіб та працівників, методи планування, методики контролю, ресурси для здійснення екологічної політики.

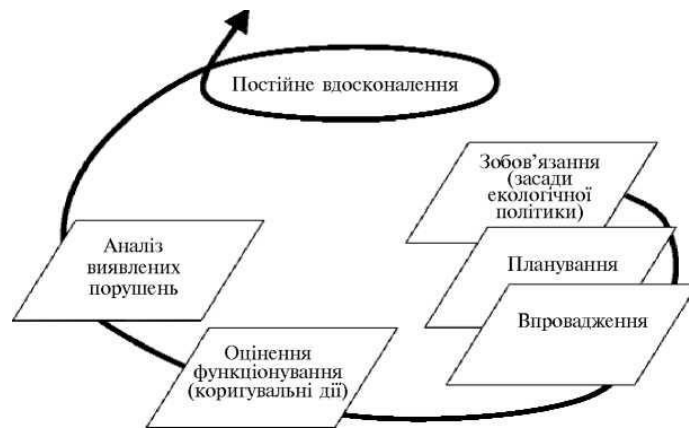


Рис. 1. Модель системи управління екобезпекою

Аудит системи управління екобезпекою — документально оформлений систематичний процес перевіряння стану виробничого докiлля та продукції підприємства, який передбачає відстеження потенційних екологічних небезпек, збирання даних про екологічний стан докiлля і об'єктивне оцінювання результатів аудиту для встановлення відповідності системи управління екобезпекою підприємства встановленим критеріям екологічної безпеки.

Екологічні характеристики – отримані результати функціонування системи управління екобезпекою, які ґрунтуються на екологічній політиці, меті та завданнях підприємства і визначаються під час контролю екологічних аспектів діяльності підприємства.

Екологічна політика підприємства – декларація (заява) підприємства про свої наміри і принципи щодо її загальних екологічних характеристик, яка створює основу для діяльності та визначення її екологічних завдань.

Екологічне завдання – деталізована вимога щодо допустимих характеристик діяльності підприємства, які можна кількісно оцінити.

Принципи та елементи системи управління докiллям.

Модель системи управління екобезпекою (рис. 1) передбачає дотримання підприємством певних принципів у своїй екологічній діяльності.

Принцип 1. Зобов'язання щодо екологічної політики

Підприємство повинно визначити свою екологічну політику і гарантувати виконання взятих зобов'язань щодо впровадження системи управління екобезпекою.

Принцип 2. Планування

Підприємство повинно скласти план своєї екологічної політики.

Принцип 3. Впровадження

Підприємство повинно створити можливості та засоби забезпечення, необхідні для ефективного здійснення своєї екологічної політики, мети та завдань.

Принцип 4. Оцінення ефективності функціонування

Підприємство повинно відстежувати екологічний стан виробничого докiлля й оцінювати екологічні характеристики своєї діяльності.

Принцип 5. Аналіз і вдосконалення

Підприємство повинно аналізувати і постійно вдосконалювати свою систему управління екобезпекою з метою поліпшення загальних екологічних характеристик.

Виходячи з наведених вище принципів, система управління екобезпекою повинна бути організаційною структурою, яка, відстежуючи екологічний стан виробничого докiлля і періодично його аналізуючи, має підтримувати ефективність свого функціонування з урахуванням внутрішніх і зовнішніх чинників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Максименко Н.В., Задніпровський В.В. Організація управління в екологічній діяльності.-Х.,ХНУ ім. В.Н.Каразіна, 2005,-192с.
2. Про екологічний аудит: Закон України від 24 червня 2004 р, No 1862-IV. –Урядовий кур'єр. –2004, No 150.
3. Коваленко Г. Д. Екологічний ризик погіршення стану навколишнього природного середовища України при збереженні існуючих тенденцій антропогенного навантаження [Текст] / Г. Д. Коваленко, Г. В. Півень О. В.Рибалова // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення : зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф. –Харків, 2009. –Т. 1. –С. 52-56
4. Снітинський В. В., Саницький М. А., Мазурак О. Т., Мазурак А. В. Інженерна екологія. Аспекти енергозбереження: Навч. посіб. Л., 2008.

УДК 631.6.02

ШЛЯХИ ВІДТВОРЕННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ

Лавська Н.В.¹, Лавський В.О.²

¹ к.с.г.н., ст. викладач ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж», м. Ніжин, nlavska@gmail.com;

² студент ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж», м. Ніжин

Анотація: у статті досліджено сучасний стан використання земельних угідь, виявлено причини їх незадовільного стану, визначено та обґрунтовано напрями відтворення родючості ґрунтів.

Ключові слова: родючість ґрунту, збереження родючості ґрунту, відтворення родючості ґрунту, деградація ґрунтів, декальцинація ґрунтів, ерозія ґрунтів, забруднення ґрунтів.

Постановка проблеми: основною й найціннішою властивістю ґрунту є його родючість. Тривалий час панувала думка, що родючість є невичерпною сталою величиною, яка не змінюється протягом мільйонів років. Проте порівнюючи зразок українського чорнозему, що зберігається у Франції в інституті Л. Пастера і містить 10–12 відсотків гумусу, із сучасними чорноземами із середнім вмістом органічної маси 1,5 - 2,5 % ми спостерігаємо чітку тенденцію до швидкого знецінення чорноземів.

Враховуючи вищенаведене, назріла гостра потреба у вирішенні питання щодо виявлення причин зниження родючості ґрунтів України і визначення перспективи її відтворення та збереження.

Аналіз останніх досліджень та публікацій: питання зниження родючості ґрунтів України та їх відтворення і збереження глибоко розглядав у своїх працях В.В. Медведєв [1]. Вчений у своїх працях досліджував основні процеси деградації ґрунтів у результаті їх водної та вітрової ерозії, дегуміфікації, переущільнення, техногенних забруднень, а також наведені заходи, спрямовані на мінімалізацію негативного впливу цих чинників на родючість ґрунтів і урожайність сільськогосподарських культур. У працях А.Д. Балаєва охарактеризовано родючість ґрунтів Лісостепу України за різної

інтенсивності їх використання [2], а в роботах Р.М. Панаса – проблеми збереження та відтворення родючості ґрунтів у західному регіоні України [3].

Мета дослідження: метою даної статті є дослідження сучасного стану використання земельних угідь в аграрних підприємствах, аналіз чинників, які впливають на відтворення родючості ґрунтів та визначення умов відтворення земельних угідь.

Виклад основного матеріалу. Родючість ґрунту залежить від кількості поживних речовин та вмісту гумусу в ґрунті. Останніми роками в результаті збільшення виносу елементів живлення урожаєм сільськогосподарських культур без повернення їх внаслідок зменшення використання мінеральних добрив, дефіцит поживних речовин зріс удвічі та досяг понад 135 кг на гектар посівної площі [4].

Зниження родючості ґрунтів України викликано як з природними чинниками, так і з виробничою діяльністю людини. Вони чітко взаємопов'язані й представлені ерозією ґрунтів, дегуміфікацією, від'ємним балансом поживних елементів, забрудненням ґрунтів важкими металами, залишками пестицидів і мінеральних добрив, радіонуклідами, біологічним різноманіттям, ущільненням ґрунтів сільськогосподарською технікою тощо.

Найпоширенішими видами ерозії ґрунтів на Україні є водна та вітрова. За офіційними даними [5] із загальної площі сільськогосподарських угідь 41,6 млн. га 12,9 млн. га орних земель зруйновано водною та вітровою ерозією. Проте ця інформація про ступінь і масштаби поширення цих небезпечних процесів є неповною, оскільки впродовж багатьох років моніторинг ерозії ґрунтів не проводиться через відсутність коштів. Натомість навіть звичайні спостереження показують, що за останні 20 років ерозія ґрунтів не зменшується, а з кожним роком зростає викликане порушенням протиерозійної організації територій, розпаювання земель на мікроділянки без еколого-ландшафтного обґрунтування, недотримання науково обґрунтованих сівозмін та технологій обробітку ґрунту. Враховуючи це, необхідно удосконалити систему моніторингу ерозії ґрунтів, провести обстеження земель сільськогосподарського призначення, використавши матеріали наземних і космічних знімачів.

Дегуміфікація (зменшення гумусу в ґрунті), є найконтрольованішим показником зниження його родючості. Основними причинами дегуміфікації ґрунтів України є зниження

загальної культури землеробства, зменшення обсягів внесення органічних добрив, неконтрольований розвиток ерозії. За результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення за останні 4 роки вміст гумусу в Україні зменшився на 0,5 %.

При продовженні інтенсивного ведення сільського господарства та відсутності заходів з поповнення запасів у ґрунтах гумусу його вміст та родючість ґрунтів будуть знижуватися і відбуватиметься виснаження ґрунтів. 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, 0,7 млн. тонн рухомих фосфатів, 0,8 млн. тонн калію, 0,5 млн. тонн азоту та великі кількості мікроелементів.

Від'ємний баланс поживних елементів зумовлений недостатнім і необґрунтованим застосуванням органічних та мінеральних добрив, а також недотриманням сівозміни. Протягом останніх 50 років застосування органічних добрив знизилося в 24 рази, а потребу в мінеральних забезпечують лише на 20–25 % від потреби. Це означає, що врожаї сільськогосподарських культур формуються за рахунок природної родючості ґрунтів і є наслідком їх виснаження.

Декальцинація, або кислотна деградація ґрунтів, пов'язана зі зростанням кислотності ґрунтового покриву і погіршенням агрохімічних властивостей ґрунтів. Дослідження [6] показують, що в Україні понад 11 млн. га дерново-підзолистих, буроземних, сірих лісових ґрунтів і чорноземів опідзолених з підвищеною кислотністю, з яких 7,8 млн. га припадає на ріллю, а понад 3 млн. га – на природні кормові угіддя.

На півдні України, на противагу кислотності, важливим фактором, що обмежує вискоєфективне використання ґрунтів, є значне поширення їхніх лужних відмін. Загалом у степових областях виявлено 4,7 млн. га підлужених ґрунтів, що становить 48 % орних земель.

Забруднення ґрунтів зумовлене наявністю у них надмірної кількості важких металів, радіонуклідів, залишків пестицидів і мінеральних добрив тощо. Забруднення ґрунтів України радіонуклідами в основному пов'язане з аварією на Чорнобильській АЕС.

Фізична деградація ґрунтів є наслідком інтенсивного сільськогосподарського використання земель, а саме: надмірної розораності ґрунтів, інтенсивного механічного обробітку та зниження вмісту в ґрунтах органічної речовини тощо, що призводить до погіршення структурності верхніх шарів, бриластості після оранки, запливання і кіркоутворення, наявності плужної підшви, ущільнення підорного і глибших шарів ґрунту, а одночасно до різкого зниження врожайності сільськогосподарських культур.

Дослідження показують, що зберегти та відтворити родючість ґрунтів України можна лише за рахунок запровадження комплексу наступних заходів:

1. Забезпечення чинних законодавчих актів, спрямованих на реалізацію положень Земельного кодексу України, законів України «Про охорону земель», «Про державний контроль за використанням та охороною земель», постанов Кабінету Міністрів України та Верховної Ради України.

2. Оптимізація структури земельних ресурсів за рахунок скорочення площі ріллі з першочерговим вилученням з обігу сильно- і середньоеродованих земель на схилах понад 7° і відведення їх під суцільне заліснення або інтенсивне залуження.

3. Охорона ґрунтів від ерозії за рахунок розроблення заходів, що забезпечують протиерозійну стійкість території.

4. Покращення балансу гумусу та поживних елементів у землеробстві за рахунок упровадження у виробництво ґрунтозахисних сівозмін з оптимальним співвідношенням культур, а також розширення площ під багаторічними травами, вирощування проміжних культур і сидератів, заміни чистих парів зайнятими.

5. Вапнування кислих і гіпсування солонцевих ґрунтів внаслідок докорінного поліпшення фізико-хімічних і агрофізичних властивостей ґрунтів.

6. Раціональне використання і захоронення залишків пестицидів, а також територій, забруднених радіоактивними речовинами.

7. Застосування протиерозійного механічного обробітку ґрунту, який оптимізує його агрофізичні властивості.

Відомо, що важливим фактором збереження родючості ґрунтів є дотримання сівозмін. Впроваджувати у землеробство науково обґрунтованих сівозмін, що дасть змогу підвищити продуктивність земель на 40-50%, забезпечивши при цьому відтворення родючості ґрунтів і збереження навколишнього середовища. Адже сівозміни є

основою стабільності землеробства, оскільки вони позитивно впливають на всі важливі ґрунтові режими, сприяють активній детоксикації шкідливих речовин.

Висновки:

Родючість ґрунту – одна з найістотніших його властивостей, яка забезпечує життєво важливі біосферні функції, втрати яких позбавляють рослини, а також й людину, екологічних основ їхнього існування. Саме з цих міркувань збереження й відтворення родючості ґрунтів повинні завжди бути у полі зору як органів державної влади, так і органів місцевого самоврядування, окремих власників землі та землекористувачів незалежно від форм власності на землю. При цьому особлива увага повинна бути звернута на неухильне дотримання чинного законодавства про земельні ресурси, рекомендацій науково-дослідних установ стосовно раціонального використання земель і збереження та відтворення родючості ґрунтів.

Отже, важливу роль у збереженні та відтворенні родючості ґрунтів мають відігравати не лише мінеральні та органічні добрива, а й дотримання агротехнічних енергозберігаючих технологій систем землеробства.

Список використаних джерел:

1. Медведєв В.В. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / В.В. Медведєв, С.Ю. Булигін, С.А. Балюк та ін.; за ред. В.В. Медведєва, М.В. Лісового. – Харків: ШТРИХ, 2001. – 100 с.
2. Балаєв А.Д. Родючість ґрунтів Лісостепу України за різної інтенсивності їх використання / А.Д. Балаєв, О.П. Ковальчук, М.В. Гаврилюк, В.П. Стопа // Наукові праці. Екологія. – Вип. 140. – Т. 152. – К.: НУБіП, 2011. – С.16–20.
3. Панас Р.М. Ґрунтознавство: навч. посіб. – Львів: Новий Світ–2000, 2009. – 372 с.
4. Пархуць Б.І. Відтворення і охорона агро ландшафтів Львівської області/ Б.І.Пархуць.– К.: Львів, 2000. – С.105-108.
5. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» // Посібник українського хлібороба. – 2016. – С.41–69.
6. Мазур Г.А. Гумус і родючість ґрунтів / Г.А. Мазур // Агрохімія і ґрунтознавство. – Київ–Харків, 2002. – С.3–9.

Аннотация: в статье исследовано современное состояние использования земельных угодий, выявлены причины их неудовлетворительного состояния, определены и обоснованы направления воспроизводства плодородия почв.

Ключевые слова: плодородие почвы, сохранение плодородия почвы, воспроизводства плодородия почвы, деградация почв, декальцинация почв, эрозия почв, загрязнение почв.

Annotation: the article investigates the current state of land use, reveals the reasons for their unsatisfactory state, determines and justifies the directions of fertility reproduction of soils.

Key words: soil fertility, soil fertility conservation, soil fertility reproduction, soil degradation, soil decalcification, soil erosion, soil contamination.

УДК 631.3: 621.01

РОЗРАХУНОК ПРИВОДІВ КОМБАЙНІВ

Литвинов О.І.¹, Прокопенко О.О.²

¹ доцент, кандидат технічних наук,

² студент Ніжинський агротехнічний інститут НУБіП України

Проаналізована складена математична модель механічної системи комбінованих машин з пружними ланками і дискретними масами.

Ключові слова: динаміка, модель, метод, машина, диференціальне рівняння, пружність, надійність.

Вступ. У галузі сільськогосподарського машинобудування недостатньо застосовуються методи динамічного розрахунку машин і машинних агрегатів. Розвиток сучасного машинобудування, пов'язаний з постійним зростанням робочих швидкостей і швидкодії функціональних систем машин, підвищенням потужностей енергетичних засобів і, як наслідок, збільшенням навантажень, що передаються в їх елементах, вимагає для забезпечення необхідного рівня надійності застосування при проектуванні машин динамічних методів дослідження й розрахунків.

Роками в галузі застосовуються передачі, які є активними збудниками динамічних процесів, що вносять значні інерційні добавки і збільшують небезпеку виникнення резонансних явищ. Підвищення зі зростанням швидкостей питомої ваги інерційних навантажень, пропорційних квадрату кутових швидкостей, а також рівня коливань сил зовнішніх опорів призводить до виникнення в пружних системах машин коливальних процесів, що вносять у навантаження досить значні динамічні добавки. У зв'язку із цим з'являється нагальна потреба в урахуванні реальних фізичних властивостей ланок, що утворюють механізми, а також таких факторів, як взаємовплив параметрів приводних двигунів і технологічного процесу в робочих машинах.

Аналіз літератури. Динамічним методам досліджень присвячена велика кількість робіт. Але у більшості із них підтверджується погляд на машину, як на систему твердих тіл, що утворюють кінематичні ланцюги, який, на нашу думку, слід розглядати, як далекий від

реальності. У цьому разі динамічна модель, якою пропонується замінити реальну машину, передбачає, що конкретна маса позбавлена пружності, а пружна в'язь не має маси. У дійсності механізми мають більш, ніж один ступінь вільності внаслідок наявності у них пружних ланок. Тому закон руху ланок і навантаження, що передаються ними, неможливо визначати без врахування відносних переміщень, що викликаються деформацією ланок. [1].

Розвиток промислового виробництва і транспорту викликало необхідність розглядати великі механічні системи більш детально, включаючи дискретні маси і пружні ланки, що сполучають між собою маси системи. При недостатньо напружених темпах роботи машин питання динаміки пружних систем не мали великого практичного значення ні при стаціонарних режимах роботи, ні при перехідних режимах під час розгону і гальмування. Мабуть, розвиток залізничного транспорту, в першу чергу, поставив перед наукою задачі про динамічне дослідження систем з пружними механічними в'язями, щоб отримати необхідні відомості для проектування раціональної системи зчипки вагонів (крізна чи некрізна зчипка). Цією проблемою опікувались відомі вчені механіки Резаль і Жуковський. Проте, дослідження останнього дозволило з'ясувати весь перебіг процесу зрушення потягу з місця і надати рекомендації для проектування некрізної зчипки, яка застосовується і в наш час.

Динамічні дослідження систем з пружними в'язями у найбільш широкому плані проводились на транспорті і у гірничій справі. Класичним прикладом тому є фундаментальна праця М.М. Федорова «Теорія і розрахунок гармонічного рудникового підйому». Трудно переоцінити значення динамічних досліджень металургійних машин [1], виконаних С.Н. Кожевниковим, Ф.К. Іванченком, А.В. Праздниковим, з динаміки верстатів: В.А. Кудіновим та інш., по гірничим машинам: Д.П. Волковим, А.Н. Голубенцевим, А.В. Докукіним, Є.Є. Новіковим.

Мета роботи. Авторами поставлена задача провести динамічне дослідження механічних систем механізмів приводу складних машин типу причіпних комбайнів, наприклад, кукурудзозбиральних, кормозбиральних, привід яких здійснюється від вала відбору потужності енергетичного засобу через кардан до центрального редуктора комбайна, а потім розгалужується по трансмісії до різних робочих органів. У роботі передбачається надати метод утворювання еквівалентної динамічної моделі складних матеріальних систем

комбайнів, скласти й розв'язати диференціальні рівняння руху з урахуванням отриманих експериментально і апроксимованих рядами Фур'є моментів на робочих органах, надати висновки за результатами дослідження.

Обґрунтування динамічної моделі. Трансмсія комбінованих машинних агрегатів є складною розгалуженою згинально-крутильною динамічною системою з великою кількістю розподілених і зосереджених мас, з'єднаних елементами, що мають певні пружно-інерційні характеристики. Детальне дослідження таких систем пов'язане з немалими ускладненнями математичного характеру. Проте, практичні задачі динамічного дослідження надають можливості значного спрощення подібних моделей.

Не спотворюючи основних закономірностей дійсних динамічних процесів, можна замінити реальний механізм його еквівалентною моделлю, яка може бути складена з абсолютно твердих дискретних мас і безінерційних пружних сполучних елементів. При цьому отримуємо розрахункову схему з великою кількістю ступенів вільності, що досить складну для формалізації.

Порядок перетворення реальної матеріальної системи й одержання динамічних характеристик елементів моделі прийнятий наступний. Насамперед, визначаються моменти інерції мас і крутильні піддатливості всіх конструктивних елементів складних машин, використовуючи розрахунково-експериментальні методи. Піддатливості визначались, головним чином, розрахунковим шляхом. У необхідних випадках урахувалась згинальна піддатливість валів і опор, що зводилась до крутильної.

У результаті проведених операцій була отримана складна розгалужена схема з великим числом мас різного порядку мализни. Нехтуючи масами на порядок меншими, поєднуючи ті маси, жорсткість в'язей між якими на порядок вище інших, і зводячи систему до головного вала, виходячи з умов рівності кінетичної й потенціальної енергії, одержуємо систему з 8...10 ступенями вільності, яка є ще досить складною для розрахунків.

Подальше зменшення числа ступенів вільності проводилось з урахуванням збереження або несуттєвого відхилення частот низьких тонів коливань, що, як показують експериментальні дослідження, є домінуючими при формуванні динамічних навантажень.

При об'єднанні двох сусідніх мас і зменшенні числа ступенів вільності реальної машини маси або моменти інерції мас й піддатливості спрощеної системи визначалися з умови [4]:

$$I'_k = I_k + I_{k+1};$$

$$e'_{k-1} = \frac{I_{k+1}}{I_k + I_{k+1}} e_k; \quad e'_k = \frac{I_k}{I_k + I_{k+1}} e_k;$$

У підсумку проведення перерахованих операцій складна матеріальна система машини була зведена до більш простої тримасової розгалуженої крутильно-коливальної системи із збереженням двох перших форм коливань (рис. 1).

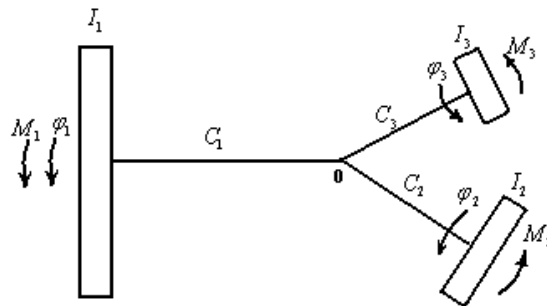


Рис. 1

Еквівалентна схема механічної системи комбайнового агрегату де: I_1, I_2, I_3 – зведені до приводного вала моменти інерції двигуна й двох основних мас агрегату: барабана подрібнювача та всієї іншої частини трансмісії;

C_1, C_2, C_3 – зведені коефіцієнти жорсткості еквівалентних валів;

$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_0$ – кути закручування мас і центра розгалуження;

M_1, M_2, M_3 – зведені до приводного вала моменти зовнішніх сил двигуна і сил опору ведених мас агрегату.

Прийнято, що момент дизельного двигуна змінюється лінійно у функції кутової швидкості на робочій ділянці характеристики (підтверджено експериментально).

$$M_1 = M_n \frac{\omega_0 - \omega_1}{\omega_0 - \omega_n} = \Gamma(\omega_0 - \omega_1) \quad (1)$$

де M_n – зведений номінальний момент двигуна,

ω_0, ω_n – кутові швидкості двигуна на холостому ході й номінальна.

Формалізація моделі. Загальний розв’язок диференціальних рівнянь руху

Вихідна система диференціальних рівнянь, яка складена за методом Лагранжа в другій формі, має вигляд:

$$\begin{aligned} I_1 \ddot{\varphi}_1 + C_1(\varphi_1 - \varphi_0) &= M_1, \\ I_2 \ddot{\varphi}_2 + C_2(\varphi_2 - \varphi_0) &= M_2, \\ I_3 \ddot{\varphi}_3 + C_3(\varphi_3 - \varphi_0) &= M_3. \end{aligned} \quad (2)$$

З огляду на те, що відносні кутові переміщення мас $\varphi_1 - \varphi_0$, або деформації в'язей пропорційні відповідним силам пружності M_{10}, M_{20}, M_{30}

$$(\varphi_1 - \varphi_0)C_1 = M_{10}, \quad (\varphi_2 - \varphi_0)C_2 = M_{20}, \quad (\varphi_3 - \varphi_0)C_3 = M_{30},$$

і виражаючи кутові переміщення φ_2 й φ_3 і їхні другі похідні через $\ddot{\varphi}_1$, а також беручи до уваги умови зчленування моментів сил пружності в центрі розгалуження, отримаємо систему диференціальних рівнянь у нових узагальнених координатах: силах пружності і їхніх похідних, доцільність застосування яких переконливо обґрунтована в роботах проф. С.М. Кожевнікова [1].

$$\begin{aligned} \dot{\omega}_1 + \frac{\Gamma}{I_1} \omega_1 + \frac{M_{10}}{I_1} &= \frac{\Gamma}{I_1} \omega_0, \\ \dot{\omega}_1 - \frac{\ddot{M}_{10}}{C_1} + \frac{\ddot{M}_{20}}{C_2} + \frac{M_{20}}{I_2} &= \frac{M_2}{I_2}, \\ \dot{\omega}_1 - \frac{\ddot{M}_{10}}{C_1} + \frac{\ddot{M}_{30}}{C_3} + \frac{M_{30}}{I_3} &= \frac{M_3}{I_3}, \\ M_{10} + M_{20} + M_{30} &= 0. \end{aligned} \quad (3)$$

Отримана система диференціальних рівнянь (3), що встановлює функціональну залежність між моментами сил пружності на окремих ділянках і параметрами зведеної системи, описує поведінку машинного агрегату при дослідженні динамічних процесів. Загальний розв’язок однорідних диференціальних рівнянь без правої частини будемо шукати у вигляді $A_j e^{\lambda t}$, де λ – ряд характеристичних чисел,

при яких рівняння перетворюються в тотожність, A_j – довільні сталі інтегрування, обумовлені початковим станом системи [2].

Підставляючи прийнятий розв'язок і його похідні в систему рівнянь (3), у якій праві частини покладені рівними нулю, та покладаючи нулю й розкриваючи детермінант, складений з коефіцієнтів при шуканих сталих A_j , отримаємо характеристичне рівняння п'ятого порядку, корені якого визначають власні частоти системи (колові частоти вільних коливань).

$$\left[\frac{\lambda}{I_1} + \frac{\lambda^2}{C_1} \left(\lambda + \frac{\Gamma}{I_1} \right) \right] \left[\left(\frac{\lambda^2}{C_2} + \frac{1}{I_2} \right) + \left(\frac{\lambda}{C_3} + \frac{1}{I_3} \right) \right] + \left(\frac{\lambda^2}{C_2} + \frac{1}{I_2} \right) \left(\frac{\lambda^2}{C_3} + \frac{1}{I_3} \right) \left(\lambda + \frac{\Gamma}{I_1} \right) = 0. \quad (4)$$

Проведений аналіз характеристичного рівняння для більш простих, у тому числі і для граничних випадків, дозволив установити границі стійкості руху системи, а також чисельно розв'язати його з подальшим уточненням коренів за методом ітерацій И. Ньютона, а також оцінити вплив дисипації на величину останніх.

З п'яти отриманих коренів характеристичного рівняння перший корінь, що визначає розгін системи, є дійсним, а інші чотири – комплексні, взаємоспряжені, які визначають форми коливання системи.

Прийнявши одну з амплітуд, наприклад, (A_1) сталою й виразивши інші амплітуди через цю сталу, отримаємо коефіцієнти передачі $K_j^{(n)}(\lambda_n)$. Загальний розв'язок системи однорідних диференціальних рівнянь представимо у вигляді вектора

$$\vec{Y}_0(t) = \{\omega_1(t); M_{10}(t); M_{20}(t); M_{30}(t)\} \quad (5)$$

Частинні розв'язки диференціальних рівнянь отримані з урахуванням правої частини, яка уявляє функції зовнішніх моментів. Беручи до уваги експериментальні діаграми сил, що формують зовнішні моменти в системі, урахувавши їхню реальну періодичність, уявляли зовнішнє навантаження у вигляді гармонічного ряду Фур'є. Використовуючи принцип суперпозиції для лінійних систем,

знаходимо реакцію системи на кожну гармонічну складову, підсумовуючи потім отримані результати.

Частинні розв'язки представлені у вигляді

$$\vec{Y}_0(t) = \begin{pmatrix} M_{10}(t) \\ M_{20}(t) \\ M_{30}(t) \\ \omega(t) \end{pmatrix} = M_2^0 e^{\lambda_k t} \begin{pmatrix} K_1(\lambda_k) \\ K_2(\lambda_k) \\ K_3(\lambda_k) \\ K_\omega(\lambda_k) \end{pmatrix} + M_3^0 e^{\lambda_3 t} \begin{pmatrix} K_1(\lambda_3) \\ K_2(\lambda_3) \\ K_3(\lambda_3) \\ K_\omega(\lambda_3) \end{pmatrix} \quad (6)$$

Як відзначалося, для одержання частинних розв'язків лінійної динамічної системи необхідно знайти її відгук на зовнішній момент, тобто, отримати амплітуди й фази наведених моментів. Використовуючи принцип суперпозиції, шукали спочатку реакцію системи на один зовнішній момент M_2 , поклавши $M_3 = 0$, потім аналогічно – на M_3 , склавши далі обидва результати.

Досить істотним при цьому представляється правильний аналітичний вираз моментів зовнішніх сил.

Аналіз осцилограм тензометрування моменту на третьому валу показав, що його можна з достатньою для практики точністю представити у вигляді

$$M_3 = M_{cp} + M_3^0 \sin \omega \cdot t,$$

де $\omega = 100$ рад/с – реальна колова частота процесу коливальності моменту;

$M_{cp} = 150$ Нм – середнє значення постійної складової;

$M_3^0 = 100$ Нм – максимальне амплітудне значення синусоїди.

Для забезпечення можливості аналітичного виразу зовнішнього моменту M_2 подрібнювального апарату був здійснений спеціальний експеримент. На розривній машині за допомогою спеціального пристосування на пристрої, що реєструє сили і переміщення, була отримана діаграма сили різання стебел кукурудзи (рис.2), яка була із достатнім наближенням апроксимована синусоїдальною півхвилею.

Беручи до уваги реальну конструкцію барабана подрібнювача, й, з огляду на технологічну схему роботи апарата, неважко переконатися, що сила різання при подрібнюванні носить імпульсний характер. Тривалість синусоїдального імпульсу τ в 5...6 разів

(залежно від товщини матеріалу, що переробляється) менше періоду його повторення T .

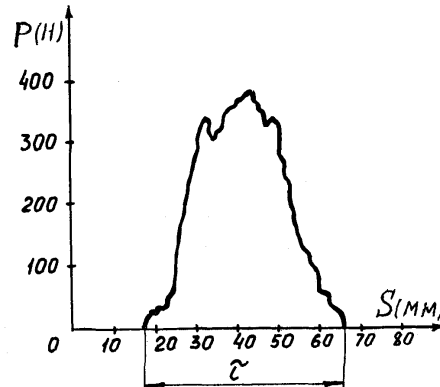


Рис.2. Діаграма сили різання стебел кукурудзи

З метою використання принципу суперпозиції для лінійних систем розкладемо синусоїдальний імпульс у гармонічний ряд Фур'є на довжині всього періоду T . Для цього представимо функцію моменту на валу подрібнювача виразом

$$f(t) = A \sin \frac{\pi}{\tau} t \quad \text{при } 0 < t < \tau,$$

$$f(t) = 0 \quad \text{при } \tau < t < T$$

де A – амплітудне значення моменту.

Гармонічний ряд у загальному вигляді може бути представлений [2]

$$S(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_1^{\infty} \left(a_k \cos k \frac{2\pi}{T} t + b_k \sin k \frac{2\pi}{T} t \right), \quad (7)$$

де

$$a_k = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos k t dt, \quad b_k = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin k t dt, \quad a_0 = \frac{2}{T} \int_0^T \sin \frac{\pi}{\tau} t dt.$$

Визначимо невідомі коефіцієнти Фур'є a_k, b_k й постійний член a_0 . Для цієї мети інтегруємо вирази

$$a_k = \frac{2A}{T} \int_0^{\tau} \sin \frac{\pi}{\tau} t \cos k \frac{2\pi}{T} t dt, \quad (8)$$

яке при використанні табличного інтеграла після ряду перетворень буде мати вигляд

$$a_k = 2 \frac{A}{\pi} \cdot \frac{\tau}{T} \cdot \frac{1}{1 - \left(2k \frac{\tau}{T}\right)^2} \left(1 + \cos k \frac{2\pi}{T} \tau\right) \quad (9)$$

Для другого коефіцієнта b_k отримаємо

$$b_k = \frac{2}{T} A \int_0^{\tau} \sin \frac{\pi}{\tau} t \sin k \frac{2\pi}{T} t dt = 2 \cdot \frac{A}{\pi} \cdot \frac{\tau}{T} \cdot \frac{1}{1 - \left(2k \frac{\tau}{T}\right)^2} \sin k \frac{2\pi}{T} \tau. \quad (10)$$

Вільний член має вигляд

$$a_0 = \frac{2}{T} A \int_0^{\tau} \sin \frac{\pi}{\tau} t dt = \frac{2}{T} A \frac{\tau}{\pi} (1 - \cos \pi) = 4 \frac{A}{\pi} \cdot \frac{\tau}{T} \quad (11)$$

В остаточній формі ряд представляється виразом

$$S(t) = 2 \frac{A}{\pi} \cdot \frac{\tau}{T} + 2 \frac{A}{\pi} \cdot \frac{\tau}{T} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{1 - \left(2k \frac{\tau}{T}\right)^2} \left[\left(1 + \cos k \frac{2\pi}{T} \tau\right) \cos k \frac{2\pi}{T} t + \sin k \frac{2\pi}{T} \tau \sin k \frac{2\pi}{T} t \right].$$

Для судження про збіжність ряду проведемо оцінку убунання його членів. Розглянемо вирази, що формують убунання:

$$a_k^1 = \frac{1 + \cos k \frac{2\pi}{T} \tau}{1 - \left(2k \frac{\tau}{T}\right)^2}; \quad b_k^1 = \frac{\sin k \frac{2\pi}{T} \tau}{1 - \left(2k \frac{\tau}{T}\right)^2}. \quad (12)$$

Їх можна представити, як функції аргументу $\alpha = k \frac{2}{T} \tau$

$$a_k^1 = \frac{1 + \cos \pi \alpha}{1 - \alpha^2}; \quad b_k^1 = \frac{\sin \pi \alpha}{1 - \alpha^2}.$$

Визначимо, коли ці коефіцієнти стануть малими: $\alpha = \left\{ \frac{2\tau}{T} \rightarrow \infty \right\}$.

При $\alpha = 0 \Rightarrow a_k^1 = 2; b_k^1 = 0$; при $\alpha = 1 \Rightarrow a_k^1 = \frac{0}{0}; b_k^1 = \frac{0}{0}$;

Розкриваємо невизначеності типу $\frac{0}{0}$ за правилом Лапіталя, взявши похідні:

$$a_k^1(1) = \frac{-\pi \sin \pi \alpha}{2\alpha} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{\sin \pi \alpha}{\alpha} = 0,$$

$$b_k^1(1) = \frac{\pi \cos \pi \alpha}{-2\alpha} = \frac{\pi}{2}.$$

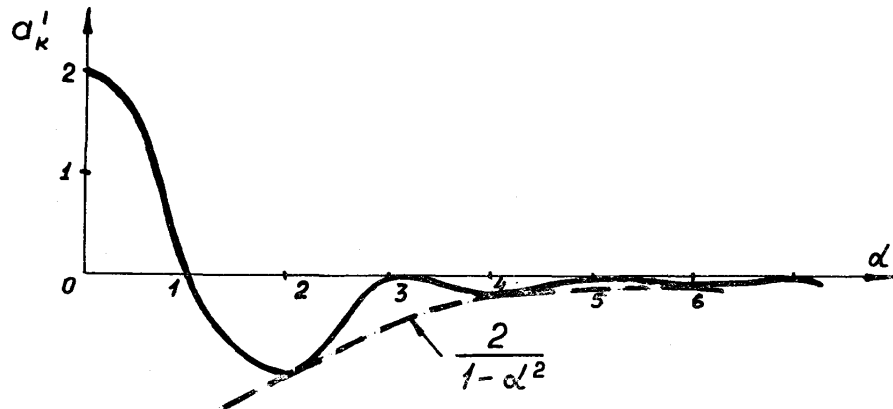


Рис. 3. Характер убунання коефіцієнта a_k .

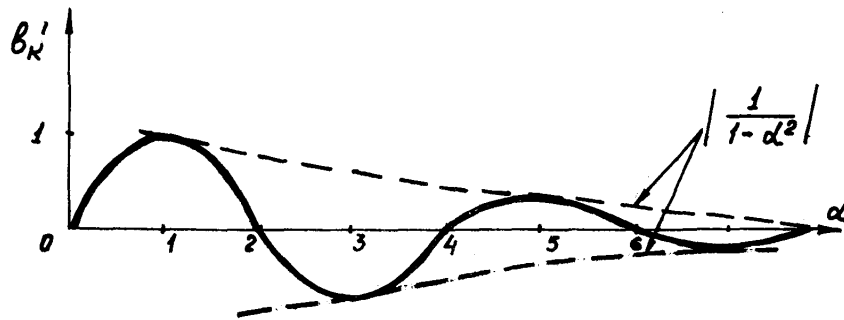


Рис. 4. Характер убунання коефіцієнта b_k .

Як можна побачити (рис. 3 та 4), убунання величин амплітуд членів a_k^1 пропорційно $\frac{2}{1-\alpha^2}$, а для членів b_k^1 пропорційно $\left(\frac{1}{1-\alpha^2}\right)$. Якщо прийняти точність до 10%, тобто

$$\frac{1}{1-\alpha^2} \cong \frac{1}{\alpha^2} = 0,1. \text{ Тоді } \alpha = 3,16. \text{ Звідси } k = \frac{\alpha T}{2\tau} \approx 8, \text{ де } \frac{T}{\tau} = 5.$$

Таким чином, число кратних гармонік, які потрібно взяти при заданій точності, повинне бути не менше восьми.

Провівши розрахунок реакції системи на момент M_3 і на кожен з гармонічних складових ряду Фур'є моменту M_2 , одержуємо частинні розв'язки диференціальних рівнянь для шуканих величин $\omega_1, M_{10}, M_{02}, M_{03}$. Додаючи частинні розв'язки із загальним розв'язком однорідних рівнянь, одержуємо загальні розв'язки неоднорідних диференціальних рівнянь.

Висновки. У роботі наданий метод утворення еквівалентної динамічної моделі складних матеріальних систем комбайнів, складені й розв'язані диференціальні рівняння руху з урахуванням отриманих експериментально і апроксимованих рядами Фур'є реальних моментів сил опору на робочих органах машин.

Список літератури

1. Кожевников С.Н. Динамика нестационарных процессов в машинах / С.Н Кожевников – К.: Наукова думка, 1986. – 285 с.
2. Бронштейн И.Н. Справочник по высшей математике / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев – М.: Физматгиз, 1987. – 458 с.
3. Кожевников С.Н. Основания структурного синтеза механизмов / С.Н. Кожевников – К.: Наукова думка, 1979. – 232 с.
4. Ривин Е.И. Динамика привода станков / Е.И. Ривин – М.: Машиностроение, 1996. – 174 с.

Анализируется математическая модель механической системы сложных комбинированных машин с упругими звеньями и дискретными массами.

Ключевые слова: динамика, модель, метод, машина, дифференциальное уравнение, упругость, надежность.

Examines the mathematical model of mechanical system complex combined machines with elastic waves and discrete masses.

Keywords: dynamic, model, method, apparatus, differential equation, elasticity, durability.

УДК 378:004.85

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ В ФОРМАТІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Литовченко В.П.¹

¹кандидат філософських наук, доцент кафедри соціально-гуманітарних дисциплін, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин, viktorpl08@gmail.com

Анотація. В статті розглянуто форми застосування інформаційно-комп'ютерних технологій в системі дистанційного навчання.

Ключові слова. Дистанційне навчання, інформаційно-комп'ютерні технології, мультимедіа.

Сучасну освіту неможливо уявити без використання засобів масової комунікації та сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій. Їх застосування стає обов'язковим елементом навчання у вищій школі. Це одна з важливих умов на шляху оновлення та вдосконалення форм, методів й засобів навчання, інтеграції України до європейського освітнього простору.

В освіті інформаційно-комп'ютерні технології є однією з форм педагогічних інновацій, які виконують функцію «підтримки» навчально-виховного процесу, відкривають нові технологічні можливості для педагогіки. Вони чи не найширше можуть репрезентувати дистанційне навчання, як одну з найпріоритетніших технологій навчання нинішнього тисячоліття.

Дистанційне навчання – організація освітнього процесу, при якій основною є самостійна робота людини, що навчається. Сутність цього виду навчання полягає у використанні дистанційних технологій, що застосовуються для подання лекційного матеріалу та практичних робіт. Серед цих технологій найвагомішими на даний час є:

- мультимедійні демонстраційні досліди;
- ілюстративні аудіо- та відео- матеріали;
- бази даних та знань;
- міжнародні стандарти та системи;
- он-лайн відеоконференції.

Засвоєння нового матеріалу відбувається за рахунок практичних та лабораторних робіт, самостійного опрацювання лекційного матеріалу, що подаються у вигляді:

- електронних підручників за матеріалами лекцій;
- електронних методичних розробок для підготовки до семінарів та практичних занять;
- електронних лабораторних практикумів;
- комп'ютерних тренажерів.

Інформаційно-комп'ютерні технології дозволяють досить просто запропонувати освоїти легкий чи складний рівень обраної програми навчання, до того ж таке «оволодіння» знаннями проходить під особистим самоконтролем. Тобто, обраний результат прямо пропорційно залежить від спрямованих особистістю зусиль. При цьому відкривається ряд переваг, які ніяк не може дати традиційне навчання. Мова йде про нівелювання різного роду соціальних обмежень таких як вік, стать, статус у суспільстві, а також місцеперебування суб'єкта навчального процесу. Варто однак зазначити, що результативність самостійного навчання буде залежати не лише від якості інформаційного продукту, а й умінь його вибудови з викладачем-модератором. Основи ж такого спілкування закладаються в загальноосвітній школі, а поглиблюються і вдосконалюються у вищій школі. Тому не секрет, що розвиток цього типу навчання, перш за все обумовлений впровадженням новітніх інформаційно-комп'ютерних технологій у безперервний освітній процес.

Дистанційне навчання, на нашу думку, має пронизувати всі рівні шкільної освіти, вищої та післядипломної освіти, підготовку та перепідготовку кадрів, стати дороговказом в систему освіти впродовж життя. Сформулюємо ключові технології дистанційного навчання, які за допомогою інформаційно-комп'ютерних технологій мають невичерпні резерви підвищення ефективності процесу навчання:

- новизна роботи із сучасними комп'ютерними навчальними системами, інформаційними та телекомунікаційними технологіями зумовлює у студентів постійний підвищений інтерес до роботи з ними і зумовлює мотивацію навчання;
- можливість безперервного доступу до джерел навчальної інформації (електронної бібліотеки, банку даних, бази знань і т.д.) для необмеженої кількості студентів;

- розширення спектру подання, швидкість обробки та передачі інформації за рахунок використання засобів мультимедіа;
- активізація ключових аспектів навчального матеріалу із виділенням головного, другорядного, важливого, мінливого і.т.д.;
- демократичність та відкритість стратегії навчання. Слухач дистанційних курсів на власний розсуд визначає потреби і межі власного пізнання в невідомому;
- мобільність у спробі формуванні кінцевого продукту, актуалізація на тих запитах, які відповідають нинішнім потребам;
- економічність – ефективне використання викладацького складу, навчальних площ, техніко-інформаційних засобів;
- постійна можливість перебувати у формі реального часу, відповідно до вимог сьогодення.

Спробуємо з практичної площини визначити механізми взаємодії учасників дистанційного навчання за допомогою інформаційно-комунікативних технологій:

- комп'ютерна конференція використовує комп'ютерні мережі для проведення публічних лекцій, тематичних семінарів, диспутів;
- електронна пошта (e-mail), базуючись на мережевому використанні комп'ютерів, дає можливість слухачам і викладачам оперативно й відносно безкоштовно обмінюватися інформацією;
- комп'ютерна дошка оголошень (BBS) дає можливість передачі повідомлень усім учасникам навчального процесу;
- факсимільний зв'язок використовується для передачі текстів.

Таким чином, застосування інформаційно-комп'ютерних технологій у вищій школі є одним із способів підвищення якості освіти та оптимізації навчального процесу. Використання засобів мультимедіа дозволяє викладачу отримати ефективний інструмент педагогічної праці, що підсилює реалізацію її функцій, дозволяє розвивати творчий і інтелектуальний потенціал студента.

Комп'ютерні навчальні системи дозволяють найбільш оптимально вирішувати навчально-виховні завдання: індивідуалізувати підхід і диференціювати процес навчання; контролювати рівень засвоєння матеріалу; забезпечити самоконтроль та корекцію учбово-пізнавальної діяльності; демонструвати візуальну навчальну інформацію, моделювати та імітувати процеси та явища; проводити лабораторні роботи в умовах віртуальної реальності; підвищити інтерес до процесу навчання, використовуючи ігрові

ситуації; скоротити час на трудомісткі та довготривалі обрахунки результатів практичних досліджень.

Проте не варто ідеалізувати даний поступ, адже аналіз проблеми використання інформаційно-комп'ютерних технологій в навчальному процесі засвідчує, що перехід до комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання, створення умов для їх розробки, апробації та впровадження, раціональне поєднання новітніх засобів навчання з традиційними - складна педагогічна задача, що потребує вирішення цілого комплексу психолого-педагогічних, організаційних, навчально-методичних, матеріально-технічних та інших питань. Застосування інформаційних і комунікаційних технологій у професійній діяльності викладача вищої школи стане ефективним лише за наявності відповідних умов:

відповідної - матеріальної бази, тобто комп'ютерних аудиторій, мультимедійного обладнання;

- комп'ютерно-комунікаційної компетентності викладача;

- знання методик ефективного застосування комп'ютерних програм;

- наявності відповідного педагогічного програмного забезпечення, що відповідало б навчальним програмам цих дисциплін.

Впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій є специфічною і досить складною проблемою, яка в своєму вирішенні потребує особливих знань, навичок, здібностей. Воно неможливе без викладача-дослідника, який володіє системним мисленням, розвиненою здатністю до творчості, сформованою й усвідомленою готовністю до інновацій в контексті цивілізаційного поступу.

Використання можливостей інформаційно-комп'ютерних технологій у дистанційному навчальному процесі дає змогу студентам ширше брати участь у процесі оцінювання навчальних результатів, що призводить до збільшення їх активності при підготовці до практичних та лекційних занять, формує їх відповідальність за ефективність своєї навчальної діяльності. Інформаційно-комп'ютерні технології відкривають нові горизонти дистанційного навчання, розкривають той напрям, який спрямований на формування культури спілкування людини з медіа, формування творчих, комунікативних здібностей, критичного мислення, умінь повноцінного сприймання, інтерпретації, аналізу й оцінки медіа-текстів, навчання різних форм самовираження за допомогою медіа-техніки і протистояння негативним впливам та

загрозам віртуального простору. Мінімізація наслідків висловлених вище загроз і є викликом для теорії і практики освіти.

Список використаних джерел

1. Дибкова Л.М. Інформаційно-комунікаційні технології у контексті оцінювання результатів навчання студентів ВНЗ України // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – Т. 52. - № 2. - С. 27-35.
2. Задорожна Н.Т., Кузнєцова Т.В. Медіа-освіта: енциклопедія освіти / акад. пед. наук України; головний ред. В.Г. Кремень . – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
3. Егорова Г.И. Технологии развития интеллектуальной культуры будущего специалиста: учебное пособие. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. – 170 с.

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ФОРМАТЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. В статье рассмотрены формы применения информационно-компьютерных технологий в системе дистанционного обучения.

Ключевые слова. Дистанционное обучение, информационно-компьютерные технологии, мультимедиа.

REMOTE EDUCATION IN A INFORMATION-COMPUTER TECHONOLOGIES

Annotation. The application forms of information-computer technologies in remote training system.

Key words: Remote training, is information-kompjuternye technologies, multimedia.

УДК 631.173

Розробка посівних машин для різних інноваційних технологій

Хоренко В. Д. - студент гр.141 факультету агроінженерія
Махмудов І. І., к. т. н., доц. – наук. керівник
ВП НУБіП «Ніжинський агротехнічний інститут»

Ключові слова: *конструкція, сівалка, агрегат, посів, удосконалення, привод, дозування, норма*

Проблема. Для сівби пропонується широкий вибір машин, необхідно відзначити численні інноваційні доробки, а також удосконалення окремих деталей. Відзначається що триває тенденція в бік збільшення ширини захоплення на причіпних або що приводяться від ВОМ посівних агрегатах або одиночних сівалки, а також у бік сівалок, придатних для посіву по мульчі. Поряд з цим відбулися покращення в області вирівнювання подовжнього розподілу насіння. Є також цікаві нововведення в області прецизійної сівби. Продовжені розробки в галузі автоматизації процесів при рядковому посіві.

Особлива увага в перспективному комплексі приділяється створенню спеціальної техніки для мінімальних ресурсозберігаючих технологій обробку ґрунту та посіву.

Виклад основного матеріалу. У ННЦ «ІМЕСГ» УААН України створені комбіновані агрегати для мінімальної обробки ґрунту та сівалки прямого посіву, розробляються нові чизельні культиватори. Застосування цих машин на окультурених ґрунтах дозволить знизити витрати ресурсів на 40-60%, зменшити кількість проходів по полю і ущільнення ґрунту.

Для поєднання операцій передпосівної обробки ґрунту та посіву зернових та інших культур створені комбіновані агрегати високого технічного рівня з пасивними робочими органами. Застосування таких агрегатів забезпечує підвищення продуктивності праці до 60% і зниження витрат палива на 2-3 кг / га в порівнянні з роздільним застосуванням агрегатів і пневматичних сівалок

Розробляються високопродуктивні ґрунтообробні посівні агрегати зі змінними активними і пасивними робочими органами шириною захоплення 3, 4 і 6 м. Змінні ґрунтообробні адаптери та

сошнікова системи забезпечать ефективно їх застосування на всіх типах ґрунтів і агрофонах.

Сівалки нового покоління повинні забезпечувати виконання вимог якості технологічного процесу, універсальності з широким застосуванням комбінованих робочих органів, поєднання операцій, підвищення продуктивності і надійності, зниження металоємності, енергоємності і трудовитрат. Конструкція сівалок нового покоління повинна бути блочно-модульної.

Тому перед конструкторами постало завдання - за такої ж необхідної потужності трактора збільшити ширину захвату посівного комбайна з тим, щоб збільшити продуктивність агрегату, в стільки ж разів знизити витрати енергії та ресурсів і отримати більший врожай кращої якості і за істотно меншою собівартістю.

Висновки

1. Оснащення сільськогосподарського виробництва необхідно здійснювати за рахунок можливостей вітчизняного та зарубіжного сільгоспмашинобудування з використанням нових технологічних процесів, матеріалів і наукомістких компонентів.

2. Підвищення якості і конкурентоспроможності вітчизняних посівної техніки повинно проводитися як шляхом вдосконалення їх конструкції, запозиченням кращих зарубіжних вузлів і комплектуючих, так і технологічним переоснащенням заводів-виготовлювачів сучасними приладами, обладнанням, верстатами, значним підвищенням якості використовуваних матеріалів і комплектуючих.

3. Для реалізації науково обґрунтованих технологій виробництва продукції основних сільськогосподарських культур необхідно розробка та освоєння інтенсивних технологій на базі взаємопов'язаних комплексів машин, що дозволить знизити питомі витрати палива, праці та металу на 20-25%.

4. Необхідно провести пошукові роботи з вишукування принципово нових робочих органів і посівних агрегатів, а саме:

— блочно-модульних багатоцільових сімейств сівалок нового покоління зі змінними блоками робочих органів для посіву сільськогосподарських культур в різних зональних ґрунтово-кліматичних і агроландшафтних умовах;

— комбінованих агрегатів для посіву сільськогосподарських культур одночасно з передпосівної культивацією ґрунту на стерньові

фонах в ерозійно-небезпечних районах і зоні недостатнього зволоження;

Список літератури

1. Формування і реалізація державної технічної політики розвитку матеріально-технічної бази АПК в Україні. Матеріали до 5 – річних зборів Всеукраїнського конгресу вчених економістів-аграрників. К.-2003-С.40-45.

2. *Саблук П.Т.* Основні напрями підвищення ролі аграрної науки в умовах трансформації агропромислового виробництва до ринкових відносин. (Матеріали навчального семінару 20-21 липня 2005 року). К.-2005.

3. Махмудов І.І. Формування ринку технічних засобів в агропромисловому комплексі України//Міжвідомчий науковий збірник ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» Глеваха, Випуск 9 – с.65-70.

4. І.І. Махмудов, канд. техн. наук., кафедра транспортних технологій, експлуатації машин і технічного сервісу, , Є.К. Іванов, асистент кафедри машин і обладнання АПВ. Інноваційні шляхи при рішенні проблем матеріально-технічної бази с.-г. підприємств.

Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, «Стратегія економічного розвитку України: теоретичні засади та механізми реалізації», 14-15 квітня 2016 р. с.47-50. ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

УДК 631.171:631.56:633.1+004.942

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ПУНКТІВ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА

Сидорчук О.В.,

акад. НААН, д.т.н., проф., заст. директора з наук. роботи,
ННЦ «ІМЕСГ», e-mail: sydov@ukr.net;

Днесь В.І.,

к.т.н., в.о. зав. відділу, ННЦ «ІМЕСГ», e-mail: vik31@ua.fm;

Скібчик В.І.,

наук.співр., ННЦ «ІМЕСГ», e-mail: skibczyk05@gmail.com;

Анотація. Обґрунтовано потребу узгодження параметрів інтегрованих технологічних систем збирання та післязбиральної обробки ранніх зернових культур. Розкрито структуру систем збирання та післязбиральної обробки зерна ранніх зернових культур та розкрито причинно-наслідкові зв'язки між їх складовими. Розкрито особливості оптимізації параметрів інтегрованих технологічних систем збирання та післязбиральної обробки зерна ранніх зернових культур.

Ключові слова: збирання та післязбиральна обробка зерна, пункт, технологічний процес, параметри, технічне оснащення.

Проблема. Сьогодні сільськогосподарські підприємства (СПП) України, які вирощують ранні зернові культури, вимушені вирішувати проблему щодо підвищення ефективності їх виробництва [4, 5, 9]. Зокрема, існують задачі щодо узгодження параметрів інтегрованих технологічних систем збирання (ТС ЗРЗК) та післязбиральної обробки ранніх зернових культур (ТС ПОЗ) як між собою, так із їх мінливими виробничими та кліматичними умовами. Окрім того, технологічні процеси збирання (ТП ЗРЗК) та післязбиральної обробки ранніх зернових культур (ТС ПОЗ) мають свої технологічні особливості, які слід враховувати під час узгодження параметрів відповідних інтегрованих систем [5, 9]. Розв'язання зазначених задач можливе на підставі розроблення відповідних науково-методичних засад, які мають базуватися на системному підході.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз чинних науково-методичних підходів до обґрунтування параметрів ТС ПОЗ [2 – 4, 6, 7, 11, 12] свідчить про те, що відсутній підхід системного обґрунтування параметрів технічного оснащення пунктів післязбиральної обробки зерна (П ПОЗ), який враховує характеристики виробничих планів збирання ранніх зернових культур та параметри збирально-транспортних комплексів за стохастичної дії агрометеорологічних умов.

Мета досліджень – означити особливості використання системного підходу до обґрунтування параметрів пунктів післязбиральної обробки зерна.

Результати досліджень. Технологією післязбиральної обробки зерна передбачається виконання наступних процесів на П ПОЗ [6, 7, 11, 12]: 1) приймання зерна від ЗТК та розміщення його у РО (БАВі або майданчику); 2) попереднє очищення зерна відповідними машинами (М ОПЗ); 3) сушіння (за потреби) зерновими сушарками (ЗСш); 4) складування у зерносховищі; 5) первинне (М ІО) та 6) вторинне (М ІО) очищення зерна (рис. 1). Слід зауважити, що використання, як РО БАВів вимагає додаткових технічних засобів – завальної ями (ЗЯ) та додаткової норії (Н) для завантаження зерна із завальної ями у БАВ (рис. 1, б). За використання майданчику слід мати зернометача (ЗМ) для перекидання (ворушіння) зерна, вантаження його на ТЗ, а також транспортний засіб (ТЗП) для забезпечення руху технологічного матеріалу (зерна) між складовими пункту (рис. 1, б).

Оскільки виконання таких технологічних процесів післязбиральної обробки зерна, як первинне, вторинне очищення та його складування не залежить від ТП ЗРЗК (надходження потоків зерна) і вони не впливають безпосередньо на нього, дані процеси в подальшому дослідженні не розглядаються (ідеалізуються).

Аналіз функціонування ТП ЗРЗК і ТП ПОЗ дав змогу встановити, що взаємодія між ними здійснюється через їх складові: підсистему транспортування зерна від комбайнів, з одного боку, та підсистем попереднього очищення – з іншого (рис. 1). Відповідно ефективність функціонування цих систем буде залежати від узгодженості параметрів означених їх складових.

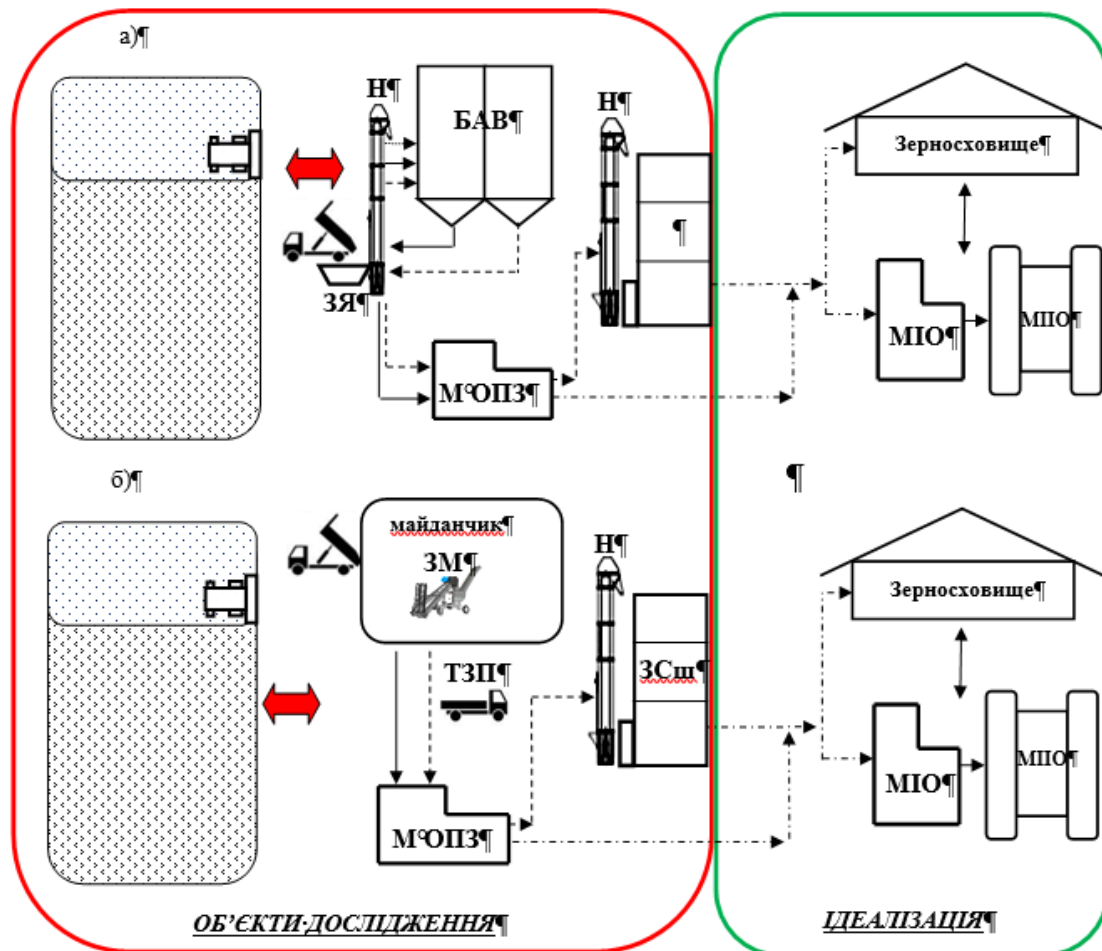


Рисунок 1 - Технологічна схема процесів збирання та післязбиральної обробки зерна з використанням для резервного об'єму бункерів активного вентилявання (БАВ) (а) або майданчику (б): \leftrightarrow - системні зв'язки між ТП ЗРЗК та ТП ПОЗ; ЗЯ – завальна яма; Н – норія; М°ОПЗ, МІО, МІО – відповідно, машина (машини) попереднього, первинного та вторинного очищення зерна; ЗСу – зернова сушарка (сушарки); ЗМ – зернометач; ТЗП – транспортний засіб на пункті; \rightarrow - сухе засмічене зерно (вологість менше 17%; засміченість більше 10%); \dashrightarrow - попередньо очищене сухе зерно (вологість менше 17%; засміченість менше 10%); \dashrightarrow - попередньо очищене вологе зерно (вологість більше 17%; засміченість менше 10%)

Технологічні системи ПОЗ у процесі свого функціонування забезпечують зміну якісного стану предмета праці – перетворення

неочищеного зерна від ЗТК в кондиційне зерно, що йде на зберігання або подальшу переробку. Аналізуючи ТС ПОЗ крізь призму перетворення предмета праці, її доцільно розглядати на рівні двох підсистем - попереднього очищення зерна (П ОПЗ) та його сушіння (П СЗ) (рис. 2). До складу П ОПЗ і П СЗ входять підсистеми розміщення та тимчасового зберігання зерна (резервні об'єми) що йде, відповідно, на попереднє очищення (П РОПЗ) та сушіння (П РСЗ) (рис. 2).

Враховуючи особливості функціонування ТС ПОЗ, їх можна розглядати як складні, динамічні, стохастичні системи. Дослідження таких систем доцільно проводити, користуючись принципами системного підходу [1, 8, 10], зокрема, методами аналізу та синтезу, виокремлення чинників ефективності, системно-подієвого підходу.

Виокремлена ТС ПОЗ, відповідно до методології системного підходу, представляється у вигляді характеристик вхідних впливів ($X_{ПОЗ}$), параметрів технічного оснащення ($Z_{ПОЗ}$) та показників ($Y'_{ПОЗ}$) її функціонування (рис. 2).

Множиною вхідних впливів ($X_{ПОЗ}$) ТС ПОЗ є характеристики нестационарних імовірнісних потоків зерна, що є результатом функціонування ТС ЗРЗК. Зміна характеристик потоків зерна впродовж доби зумовлена показниками функціонування ТС ЗРЗК ($Y_{ТСЗРЗК}$), характеристиками виробничого плану ($\{P_3\}$) та агрометеорологічними умовами ($\{A\}$):

$$X_{i i \zeta} = f(\{I_{\zeta}\}, \{A\}, Y_{\alpha \beta \gamma \delta \epsilon}, Y'_{i i \zeta}). \quad (1)$$

Показники $Y_{ТСЗРЗК}$ зумовлюють добові обсяги потоків зерна $Q_{\delta \epsilon j}$, тривалість між окремими надходженнями партій зерна $t_{\delta \zeta j}$ та їх добових надходжень t_j^i , засміченість $\epsilon_{k \gamma j}$ зерна. Стохастичні агрометеорологічні умови ($\{A\}$) зумовлюють зміни вологості $w_{k \gamma j}$ зерна у потоках.

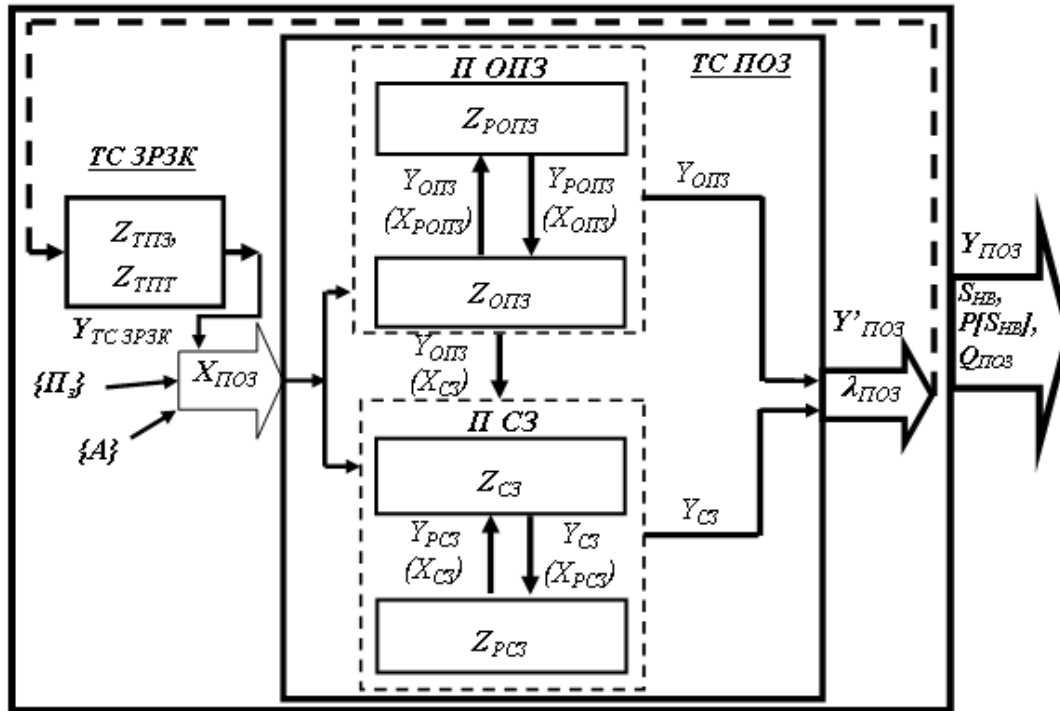


Рисунок 2 – Схема взаємодії технологічних систем збирання та післязбиральної обробки зерна ранніх зернових культур: $X_{ПОЗ}$, $X_{ОПЗ}$, $X_{СЗ}$, $X_{РОПЗ}$, $X_{РСЗ}$ – відповідно характеристики вхідних впливів на функціонування ТС ПОЗ, її складових: підсистем попереднього очищення зерна, його сушіння, резервних об'ємів (РО) (розміщення та тимчасового зберігання зерна) попереднього очищення та сушіння зерна; $Z_{ПОЗ}$, $Z_{ОПЗ}$, $Z_{СЗ}$, $Z_{РОПЗ}$, $Z_{РСЗ}$ – відповідно, параметри технічного оснащення ТС ПОЗ, підсистем: попереднього очищення зерна, його сушіння; РО попереднього очищення та сушіння зерна; $Y_{ТСЗРЗК}$, $Y_{ПОЗ}$, $Y_{ОПЗ}$, $Y_{СЗ}$, - відповідно показники функціонування ТС ЗРЗК, інтегральні показники функціонування ТС ЗРЗК та ТС ПОЗ, їх технологічних підсистем попереднього очищення зерна, його сушіння; $Y_{ОПЗ}(X_{РОПЗ})$, $Y_{РОПЗ}(X_{ОПЗ})$, $Y_{ПОЗ}(X_{ПСЗ})$, $Y_{СЗ}(X_{РСЗ})$, $Y_{РСЗ}(X_{СЗ})$ – відповідно показники функціонування зерноочисних машин, РО підсистем попереднього очищення, підсистем попереднього очищення на очищенні вологого зерна, зернових сушарок, резервних об'ємів підсистем сушіння; $Y'_{ПОЗ}$ – вплив ТС ПОЗ на зернозбиральний процес; $\lambda_{ПОЗ}$ - інтенсивність обслуговування потоків зерна ТС ПОЗ; $\{A\}$, $\{ПЗ\}$ - відповідно впливи агрометеорологічних умов та характеристик виробничих планів збирання ранніх зернових культур на зміну характеристик вхідних потоків зерна до ТС ПОЗ; $S_{НВ}$, $P[S_{НВ}]$ – відповідно обсяг та ймовірність виникнення несвоєчасно зібраних площ

внаслідок впливу ТС ПОЗ на роботу ЗТК; $Q_{ПОЗ}$ – обсяг обробленого (очищеного) зерна

Тому, множина вхідних вимог ($X_{ПОЗ}$) на виконання післязбиральної обробки зерна формують зазначені характеристики потоків зерна на П ПОЗ впродовж кожної j -ї доби зернозбирального сезону:

$$X_{i\hat{i}\zeta} = \begin{pmatrix} Q_{\zeta\hat{E}1}, t_1^i, t_{\hat{\zeta}1}, \varepsilon_{k\gamma1}, w_{k\gamma1} \\ Q_{\zeta\hat{E}2}, t_2^i, t_{\hat{\zeta}2}, \varepsilon_{k\gamma2}, w_{k\gamma2} \\ \cdot \\ Q_{\zeta\hat{E}j}, t_j^i, t_{\hat{\zeta}j}, \varepsilon_{k\gamma j}, w_{k\gamma j} \end{pmatrix}, \quad (2)$$

Інтенсивність обслуговування вхідного потоку вимог ТС ПОЗ залежить від технічного оснащення та організаційних режимів функціонування її складових, що визначаються відповідними параметрами $Z_{ПОЗ}$.

Враховуючи структуру ТС ПОЗ, можна стверджувати, що параметри її технічного оснащення є множиною параметрів її складових (підсистем):

$$Z_{i\hat{i}\zeta} = Z_{i\hat{i}} \cup Z_{D\hat{i}\hat{i}} \cup Z_{N\hat{\zeta}} \cup Z_{D\hat{N}\hat{\zeta}}. \quad (3)$$

Параметри П ОПЗ, насамперед, визначаються продуктивністю машини (машин) попереднього очищення (М ОПЗ) та місткістю РО. Оскільки фонди часу роботи пунктів не залежать від агрометеорологічних впливів, вони є більшим за тривалість роботи ЗТК (надходження потоків) в окремі доби. А тому для забезпечення роботи пунктів у періоди, коли потоки не надходять (непогожі проміжки часу), необхідно мати відповідну місткість РО. Збільшення місткості РО дає змогу використовувати М ОПЗ меншої продуктивності, однак це супроводжується зростанням тривалості тимчасового зберігання на пунктах необробленого зерна і, як наслідок, погіршенням його якості. Задля уникнення цього слід обмежувати надходження потоків зерна на П ПОЗ (зупиняти роботу ЗТК). У свою чергу, такі зупинки роботи ЗТК спричиняють розтягування строків збирання врожаю і, як наслідок, можливі його

втрати. Відповідно, постає системна задача відшукування таких параметрів П ОПЗ ТС ПОЗ, за яких експлуатаційні витрати на їх функціонування та можливі втрати врощеного врожаю будуть збалансовані.

Коливання дефіциту вологості повітря впродовж доби зумовлює зміну вологості зерна у потоках на пункти, що визначає потребу в його сушінні. Сушіння зерна доцільно виконувати після його попереднього очищення. Відтак обсяги вологого зерна у потоках на пункти та їх вологість є вхідною інформацією для вирішення другої системної задачі - обґрунтування параметрів П СЗ (продуктивності зернової сушарки та місткості РО для узгодження її роботи).

Отже, параметри ТС ПОЗ загалом формуються наступними складовими:

$$Z_{II\zeta} = \begin{cases} Z_{I\zeta}; \\ Z_{DI\zeta}; \\ Z_{N\zeta}; \\ Z_{DN\zeta}; \end{cases} = \begin{cases} W_{I\zeta 1}, \dot{A}_{I\zeta 1}, N_{I\zeta 1}; W_{I\zeta 2}, \dot{A}_{I\zeta 2}, N_{I\zeta 2}; \dots; W_{I\zeta m}, \dot{A}_{I\zeta m}, N_{I\zeta m}; \\ V_{PI\zeta}; \\ W_{C\zeta 1}, Q_{N\zeta 1}; W_{C\zeta 2}, Q_{N\zeta 2}; \dots; W_{C\zeta a}, Q_{N\zeta a}; \\ V_{PN\zeta}; \end{cases}, \quad (4)$$

де $W_{I\zeta 1}, \dots, W_{I\zeta m}$ - відповідно, продуктивність 1, ..., m -ї машини попереднього очищення зерна;

$\dot{A}_{I\zeta 1}, \dots, \dot{A}_{I\zeta m}$ - відповідно, ефект очищення 1, ..., m -ї машини попереднього очищення зерна;

$N_{I\zeta 1} \dots N_{I\zeta m}$ - потужність 1, ..., m -ї машини попереднього очищення зерна;

$V_{PI\zeta}, V_{PN\zeta}$ - відповідно, місткість резервного об'єму попереднього очищення та сушіння зерна;

$W_{C\zeta 1}, \dots, W_{C\zeta a}$ - відповідно, продуктивність 1, ..., a -ї зернової сушарки;

$Q_{N\zeta 1}, \dots, Q_{N\zeta a}$ - відповідно, питома витрата палива 1, ..., a -ї зернової сушарки;

Узагальнюючи вищезначене, параметри ТС ПОЗ обґрунтовуються на основі вирішення множини системних задач:

$$\begin{cases} [\{I_{\varphi}\}, \{A\}, Z_{\text{ЗТК}}] \leftrightarrow \tilde{O}_{I_{\varphi}} \leftrightarrow Z_{I_{\varphi}} \rightarrow (Z_{I_{\text{НС}}}); \\ [\{I_{\varphi}\}, \{A\}, Z_{\text{ЗТК}} \leftrightarrow \tilde{O}_{I_{\varphi}} \leftrightarrow Z_{I_{\varphi}}] \rightarrow Z_{I_{\text{НС}}} \end{cases} \quad (5)$$

Квадратні дужки означають відомі параметри підсистем, а круглі – задані ідеалізовані. Ефективність функціонування ТС ЗРЗК та ТС ПОЗ оцінюється за інтегральними функціональними показниками $Y_{\text{ПОЗ}}$ (обсяг S_n та ймовірність $P[Z_n]$ несвоєчасно зібраних площ ранніх зернових культур) внаслідок впливу ТС ПОЗ із заданими параметрами на ТС ЗРЗК (рис. 2).

Для розкриття цих зв'язків розв'язуються відповідні задачі (1,2,3,4,5,6) (рис. 3).

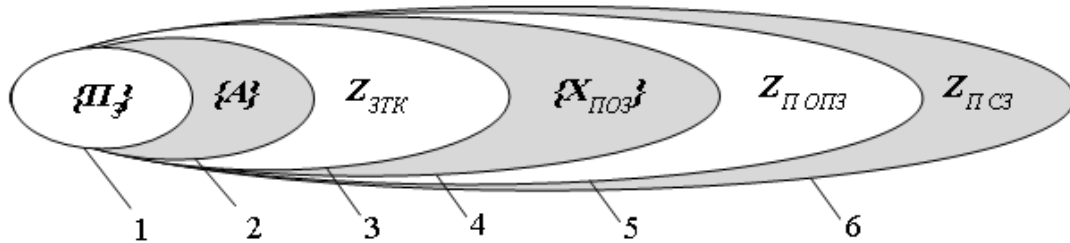


Рисунок 3 – Графічне відображення інтегрованих систем збирання та післязбиральної обробки ранніх зернових культур: $\{\Pi_3\}$ – характеристики виробничих планів збирання ранніх зернових культур господарства; $\{A\}$ – характеристики агрометеорологічних умов; $Z_{\text{ЗТК}}$ – параметри системи збирання ранніх зернових культур; $\{X_{\text{ПОЗ}}\}$ – характеристики потоків зерна на пункти післязбиральної обробки зерна; $Z_{\text{ΠОПЗ}}$ – параметри підсистеми попереднього очищення зерна на пункті; $Z_{\text{ΠСЗ}}$ – параметри підсистеми сушіння зерна на пункті; 1 – задача визначення характеристик виробничого плану; 2 – задача кількісного оцінювання характеристик агрометеорологічних умов; 3 – задача визначення параметрів ЗТК; 4 – задача оцінювання характеристик потоків зерна на пункт; 5 – задача визначення параметрів підсистеми попереднього очищення зерна на пункті; 6 – задача визначення параметрів підсистеми сушіння зерна на пункті.

Узгодженість функціонування складових (підсистем) ТС ЗРЗК та ТС ПОЗ досягається за умови відсутності (мінімізації) впливу кожної наступної складової на роботу попередніх (рис. 3). В іншому разі виникають прості попередніх підсистем, збільшується тривалість збирання, що зумовлює втрати вирощеного врожаю через

його осипання і стікання [5], або виникають неефективні прості техніки післязбиральної обробки зерна, що зумовлюють «замороження» капітальних витрат.

Системний підхід до дослідження ТС ПОЗ об'єктивно враховує особливості їх функціонування та формування інтегральних показників ефективності ($Y_{ПОЗ}$) від характеристик потоку вимог ($X_{ПОЗ}$), параметрів технічного оснащення ($Z_{ПОЗ}$) у період часу T функціонування систем. Тобто розв'язується задача аналізу [1, 8, 10]:

$$Y_{i\hat{i}\zeta} = f(X_{i\hat{i}\zeta}, Z_{i\hat{i}\zeta}, T) \quad (6)$$

Суть задачі аналізу полягає в тому, щоб відшукати величину впливу на інтегральні показники ефективності ТС ЗРЗК і ТС ПОЗ кожної складової ТС ПОЗ за сталого впливу інших [1, 8, 10]:

$$\begin{aligned} Y_{i\hat{i}\zeta} &= f(X_{i\hat{i}\zeta}, T), \text{ } \zeta \hat{a} Z_{i\hat{i}\zeta} = const, \\ Y_{i\hat{i}\zeta} &= f(Z_{i\hat{i}\zeta}, T), \text{ } \zeta \hat{a} X_{i\hat{i}\zeta} = const. \end{aligned} \quad (7)$$

Розв'язання задачі синтезу лежить в основі визначення раціональних параметрів технічного оснащення ($Z_{ПОЗ}$) ТС ПОЗ, за яких показники інтегральні ефективності ($Y_{ПОЗ}$) досягатимуть екстремуму [1, 8, 10]:

$$Z_{i\hat{i}\zeta}^{opt} = f(X_{i\hat{i}\zeta}, Y_{i\hat{i}\zeta}, T), \text{ } \zeta \hat{a} \hat{o} \hat{i} \hat{a} \hat{e} Y_{i\hat{i}\zeta} \rightarrow extr. \quad (8)$$

Враховуючи особливості функціонування даних систем, безпосереднє розв'язання задачі синтезу неможливе. Тому вона розв'язується на підставі вирішення множини задач аналізу за різних значень характеристик потоку вимог ($X_{ПОЗ}$) та параметрів технічного оснащення ($Z_{ПОЗ}$).

На цій підставі виокремлено задачу обґрунтування варіантів параметрів ТС ПОЗ, розв'язання якої дає змогу домогтися підвищення ефективності функціонування ТС ЗРЗК і ТС ПОЗ та серед них, за вартісним критерієм, відшукати раціональний варіант для заданих умов їх функціонування:

$$Z_{ii\zeta}^{opt} = Z_{ii\zeta} \text{ за } \hat{\omega} \hat{\lambda} \hat{\delta} (S_{HB} \times P[S_{HB}]) \rightarrow \min. \quad (9)$$

Отже, для обґрунтування раціональних параметрів ТС ПОЗ, спершу слід узгодити параметри їх підсистем П ОПЗ з характеристиками потоків зерна ($X_{П ПОЗ}$), що визначаються параметрами ТС ЗРЗК, характеристиками виробничих планів збирання з урахуванням впливу агрометеорологічних умов. На наступному етапі слід узгодити параметри П СЗ з показниками функціонування означених складових. Об'єктивне дослідження детермінованих ($Z_{ii\zeta}$) та стохастичних ($X_{ii\zeta}, Y_{ii\zeta}$) складових ТС ЗРЗК і ТС ПОЗ дозволяє здійснити ітераційний метод моделювання – багаторазове відтворення різноваріантного формування вхідних потоків зерна на пункти та їх обслуговування комплексами з різними параметрами [8, 10]. Використання системного підходу до обґрунтування параметрів інтегрованих технологічних систем збирання та післязбиральної обробки ранніх зернових культур дає можливість врахувати причинно-наслідкові зв'язки між складовими відповідних технологічних систем та адекватно відобразити процеси, які відбуваються у них. Мінливий характер дії багатьох складових зовнішнього середовища спричиняє стохастичний перебіг процесів у цих системах та зумовлює не лише потребу використання імітаційного моделювання для їх відображення, але й розроблення відповідних науково-методичних засад визначення імовірнісних показників ефективності.

Висновки

1. Для обґрунтування параметрів технічного оснащення пунктів післязбиральної обробки зерна слід вирішувати задачі узгодження параметрів інтегрованих технологічних систем збирання та післязбиральної обробки ранніх зернових культур як між собою, так із їх мінливим середовищем. Для цього необхідно розробляти науково-методичні засади, які мають базуватися на системному підході.

2. Аналіз структури технологічних систем післязбиральної обробки зерна дав змогу ідентифікувати чотири їх складові та розкрити особливості динамічного характеру зв'язків між ними. Це дало змогу встановити, що взаємодія технологічних систем збирання і післязбиральної обробки зерна здійснюється через їх підсистеми транспортування зерна від комбайнів, з одного боку, та підсистем

попереднього очищення, тимчасового зберігання та сушіння зерна – з іншого.

3. Розкриття причинно-наслідкових зв'язків між зазначеними складовими можливе на підставі створення їх імітаційних моделей, які будуть враховувати мінливий характер агрометеорологічних та виробничих умов й уможливають розв'язання шести означених системних задач.

Бібліографія

1. Дружинин В.В. Системотехника / Дружинин В. В., Конторов Д. С. / М.: Радио и связь, 1985. 200 с.
2. Елизаров В. П. Предприятия послеуборочной обработки и хранения зерна (расчет на ЦВМ). М. : Колос, 1977. 209 с.
3. Котов Б.І., Степаненко С.П., Швидя В.О. Комп'ютерне моделювання параметрів технологічного обладнання для виробництва зерна в системі току / *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв*. Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2012. Вип. 131. С. 83 - 93.
4. Михайлов Є.В. Методологія обґрунтування складу і функціональних параметрів технічних засобів післязбиральної обробки зерна (на прикладі півдня України): автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.05.11 / Таврійський державний агротехнологічний університет. Мелітополь, 2014. 36 с.
5. Моделювання роботи пунктів післязбиральної обробки зерна / О.В. Сидорчук, В.І. Скібчик, Л.Л. Сидорчук [та ін.] // *Механізація та електрифікація сільського господарства. Міжвід. темат. наук. зб.* Глеваха, 2013. Вип.98. Т2. С. 491- 500.
6. Новиков А.В., Непарко Т.А., Чеботарев В.П. Выбор технологических параметров машин зерноочистительно-сушильного комплекса. *Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК : материалы Междунар. науч. – практ. конф.* / Минск: БГАТУ, 2014. Ч.2. С.41 – 46.
7. Пьянов С.В. Совершенствование механизации уборки и послеуборочной обработки зерна в условиях крупно товарного зернопроизводства (на примере хозяйств Северо-Кавказского региона,

вошедших в клуб «Агро-300»): автореф. дисс. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 2004. 21с.

8. Сидорчук О.В. Інженерія машинних систем : монографія. Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ», 2007. 263 с.

9. Сидорчук О.В. Планування механізованих зернозбиральних робіт і проектів: [монографія]; за редакцією В. В. Адамчука. Ніжин: Видавець П. П. Лисенко, 2013. 157 с.

10. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука / пер. с англ. М.: Мир, 1978. 421 с.

11. Шепелев В.Д. Обоснование технико-технологической согласованности процессов уборки и послеуборочной обработки зерна: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук : 05.20.01 / Челябинский государственный агроинженерный университет. Челябинск, 2007. 21 с.

12. Шоренко И.Н. Обоснование рациональной структуры технических средств уборки и послеуборочной обработки семенного зерна с учетом фенологии и топологии полей: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Санкт-Петербург-Пушкин, 2004. 19 с.

УДК 37.02:378:63

МІСЦЕ І РОЛЬ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА» В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДЛЯ АПК

Новіков М.Г.¹

¹ викладач-методист, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж», м. Ніжин

Проаналізовані місце і роль курсу фізики при вивченні загальнотехнічних і фахових дисциплін для студентів агротехнічних навчальних закладів з врахуванням професійної спрямованості навчання фізики.

Міжпредметні зв'язки, фізика, професійна спрямованість.

Основною метою вищої аграрно-технічної освіти є підготовка кваліфікованих фахівців відповідно до соціального замовлення. Тому саме професійна діяльність фахівців задає і визначає мету навчання всіх навчальних дисциплін, у тому числі і курсу фізики як основи фундаментальної наукової підготовки інженерів-аграріїв.

Постановка проблеми. Завдання науково-технічного прогресу, пов'язані з переходом країни на шлях інтенсивного ринкового розвитку, наполегливо вимагають корінного поліпшення професійної підготовки фахівців з вищою аграрно-технічною освітою. В цьому зв'язку все значущішим стає місце фізичної науки як безпосередньої виробничої сили суспільства, яка або прямо або через низку проміжних ланок впливають на всі галузі матеріального виробництва, і насамперед на розвиток таких галузей, як сільське господарство та енергетика. Науково-технічний прогрес полягає в підвищенні технічного рівня виробництва за рахунок розвитку і вдосконалення знарядь сільськогосподарської праці, технологічних процесів, систем керування на основі використання досягнень науки, і насамперед фізики.

Специфіка навчання у вищих аграрно-технічних закладах освіти полягає у тому, що крім природничо-наукових дисциплін вивчаються цикли дисциплін професійної та практичної підготовки, тому процес навчання має здійснюватися на основі міжпредметних зв'язків природничо-наукових дисциплін із загальнотехнічними і фаховими дисциплінами, без чого неможливе успішне оволодіння професійними знаннями і уміннями.

Виклад основного матеріалу. Проблема встановлення міжпредметних зв'язків – одна із центральних проблем в організації навчального процесу. Метою впровадження міжпредметних зв'язків при підготовці аграріїв в аграрно-технічних навчальних закладах є:

1. Забезпечення логічного зв'язку при вивченні всіх дисциплін навчального плану, видів навчання відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики;
2. Встановлення конкретних зв'язків між предметами природничо-наукового, загальнотехнічного і циклу дисциплін професійної та практичної підготовки;
3. Знаходження найбільш ефективних засобів, шляхів і форм розкриття зв'язків в процесі вивчення кожної дисципліни, а також зв'язок теоретичного та виробничого навчання із життям, що дозволяє випускникам аграрно-технічних закладів вміло, творчо вирішувати проблеми виробничого характеру, оволодівати необхідними практичними навичками відповідно до сучасних вимог.

Джерелами формування змісту фізики є не тільки фізична наука, але і також техніка та технології. Цілі навчання у вищій аграрно-технічній школі відрізняються від цілей навчання в середній школі, оскільки вони напрямлені не тільки на формування знань основ фізичної науки, але й уявлень про їх застосування в техніці і технологіях, а також на формування прикладних знань і видів професійної діяльності. Визначити зміст прикладних питань курсу можливо, виходячи з аналізу міжпредметних зв'язків фізики і фахових дисциплін. Міжпредметні зв'язки забезпечують впорядкованість, систематичність знань, широке узагальнення знань, спрямованість на конкретний фах. Метою визначення міжпредметних зв'язків у процесі організації навчання є:

- надання можливості студентам визначити та прослідкувати причинно-наслідковий зв'язок явищ та закономірностей об'єктивного світу;
- створення єдиної системи знань у тих, хто навчається;
- забезпечення зв'язку між дисциплінами та темами і визначення найбільш раціональної послідовності їх вивчення;
- виключення дублювання навчального матеріалу на одному і тому ж рівні;

- прищеплювання умінь комплексного використання знань та умінь, одержаних при вивченні навчального матеріалу різних дисциплін;
- забезпечення єдності термінології при вивченні різних дисциплін.

Міжпредметні зв'язки передбачають відповідні систематизовані узгодження змісту освіти різних навчальних предметів, вибору навчального матеріалу, його побудови, виходячи із загальної мети освіти і специфіки кожного предмету. Координування всіх природничих дисциплін міжпредметними інтеграційними зв'язками сприяє більш чіткому усвідомленню об'єктивно діючих законів природи. Розгляд міжпредметних зв'язків з позиції методологічних основ дозволяє бачити в них дидактичну форму загальнонаукового принципу системності.

Суть міжпредметних зв'язків полягає в тому, що у процесі навчання навчальні предмети пов'язуються за допомогою певних методичних засобів. Пов'язування викладання природничо-наукових і фахових дисциплін – дуже важлива проблема, вивчення якої допоможе всебічному вивченню сільськогосподарських об'єктів. Цим в основному і викликана необхідність виявлення і використання більш глибоких і обґрунтованих зв'язків як між окремими темами, так і між різними предметами.

Для створення міцної теоретичної бази проаналізуємо зв'язки фізики з основними загальнотехнічними і дисциплінами практичної та професійної підготовки. Наприклад, вивчення такої загальнотехнічної дисципліни, як „Теоретична механіка” базується в основному на кінематиці і динаміці матеріальної точки, які вивчаються в курсі фізики. Вивчення „Гідравліки” і „Теплотехніки” спирається на молекулярну фізику (властивості рідин, газів, ізопроцеси, явища переносу та ін.). Курс „Матеріалознавство” спирається на вже вивчених в курсі фізики тем „Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі” (момент сили, момент інерції, основний закон динаміки для обертального руху та ін.) та „Пружні сили” (деформації, відносне та абсолютне видовження та ін.). Розділ „Електрика і магнетизм” курсу фізики є базою для вивчення дисципліни „Електротехніка”. Вивчення дисциплін професійної та практичної підготовки також взаємопов'язане з розділами і конкретними темами курсу фізики. Так, вивчення фахових дисциплін „Технології виробництва сільськогосподарської продукції”, „Сільськогосподарські

машини” неможливе без знань таких тем курсу фізики, як „Кінематика”, „Динаміка”, „Пружні сили”, „Закони майбутніх вчителів фізики та трудового навчання 103 збереження”. Вивчення спеціальних дисциплін „Машини та обладнання АПК”, „Енергетичні засоби в АПК”, „Гідравліка та водопостачання” та інші потребують знання матеріалу різних розділів курсу фізики, таких як „Механіка”, „Молекулярна фізика”, „Електрика”, „Магнетизм”.

На знаннях з фізики базується не тільки вивчення теоретичних питань загальнотехнічних та дисциплін професійної та практичної підготовки, але і виконання виробничих завдань.

Крім того зміст курсу фізики з врахуванням особливостей підготовки інженерів різних напрямів підготовки на основі міжпредметних зв'язків може бути розглянутий таким чином:

- розгляд в лекційному курсі прикладів, які пов'язані з об'єктами і технологіями майбутньої фахової діяльності;
- вибору задач фізичного практикуму з різних розділів фізики, так і фаховоспрямованих задач майбутнього фаху;
- лабораторних робіт як на традиційних для курсу фізики приладах, так і на фахових приладах

Висновки. Таким чином, вивчення курсу фізики підвищує ефективність професійної спрямованості навчання, поглиблює знання з фундаментальних наук, сприяє органічному поєднанню теоретичної і практичної компоненти при підготовці майбутнього фахівця-аграрія, інтенсифікує пошуки нових підходів до проектування та організації навчально-виховного процесу.

Список літератури

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII
2. Коваленко О.Е. Методичні основи технології навчання: теоретико-методичний та практичний аспект викладання дисциплін електроенергетичного циклу / О.Е. Коваленко. – Х.: Основа, 1996. – 184 с.
3. Касперський А.В. Система формування знань з радіотехніки у середній та вищій педагогічній школах / А.В. Касперський. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2002. – 325 с.
4. Канівець О. Особливості різнорівневої підготовки фахівців у Великобританії / О. Канівець // Вісник Книжкової палати. – 2010. – № 3. – С. 49–52.
5. Концепція реформування і розвитку аграрної освіти та науки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kmu.gov.ua>

6. План заходів щодо реалізації Концепції реформування і розвитку аграрної освіти та науки на період до 2015 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua>
7. Сільськогосподарська освіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://uk.wikipedia.org/wiki/ Р](https://uk.wikipedia.org/wiki/Р)

Проанализированы место и роль курса физики при изучении общетехнических и специальных дисциплин для студентов агротехнических учебных заведений с учетом профессиональной направленности физики.

The role and place of physics course are analysed with general technical and special disciplines for students of agrarian-technical educational establishments with taking into account physics students the professional orientation.

УДК 5995

ТЕНДЕНЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ АПК В КРАЇНАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Павловська Л.М.¹

¹викладач ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж» м.Ніжин, Pavlovskal78@ukr.net

Анотація: У статті розглядаються тенденції професійної підготовки фахівців аграрної галузі в країнах Європейського Союзу. Порівняльний аналіз різних джерел дозволяє виявити загальні для країн ЄС тенденції професійної підготовки фахівців аграрної галузі та їх специфічні прояви.

Ключові слова: професійна підготовка, порівняльний аналіз, загальні тенденції.

Аграрна галузь виробництва залишається однією з основних системоутворюючих складових життєдіяльності України. Ефективність функціонування аграрної галузі виробництва визначається готовністю фахівців усіх рівнів до професійної діяльності в сучасних умовах. Це вимагає застосування у сфері професійної підготовки фахівців аграрної галузі нових, інноваційних технологій і методів навчання та перенавчання, розширення знань на наукових засадах з урахуванням концепції освіти впродовж життя в ланці неперервної професійної освіти.

Постановка проблеми: Актуальність дослідження проблеми розвитку професійної підготовки фахівців аграрної галузі в країнах Європейського Союзу зумовлена як динамікою соціального і науково-технічного прогресу, змінами в змісті і характері праці та суспільної діяльності людей, так і запитами ринку праці, головним з яких є компетентність і професіоналізм фахівця. Актуальність і перспективність дослідження професійної підготовки фахівців аграрної галузі в країнах ЄС як явища зумовлюється також високими темпами соціально-економічного розвитку країн ЄС; розвитком аграрної галузі виробництва; структурними змінами у сфері зайнятості; процесами глобалізації; міжнародним співробітництвом та інтеграцією України в європейський освітній простір; приєднанням України до Болонського, Копенгагенського процесів; розвитком інформаційних

технологій; розбудовою громадянського суспільства; створення навчального середовища для сільської групи населення; створення умов для отримання освіти за допомогою дистанційних форм навчання. Можливість використання позитивних здобутків цих країн допомагає виявити тенденції розвитку професійної підготовки фахівців і визначити прогностичні напрями її розвитку в Україні.

Аналіз останніх досліджень: С. У. Гончаренко, І. А. Зязюн, В. Г. Кремень, Н. Г. Ничкало, С. О. Сисоєва та ін. Неперервна професійна освіта розглядалась у роботах С. І. Архангельського, Ю. К. Бабанського, І. Д. Бега, І. А. Зязюна, В. І. Лугового, Н. Г. Ничкало, П. І. Підкасистого, В. В. Рибалка, О. Я. Савченко, С. О. Сисоєвої, Я. В. Цехмістера та ін.

Виклад основного матеріалу: Серед загальних тенденцій розвитку професійної підготовки фахівців аграрної галузі виділяють: взаємозалежність соціально-економічного розвитку країни та рівнем розвитку професійної підготовки фахівців аграрної галузі; інтеграційні процеси в країнах ЄС; міжнародне співробітництво у галузі вищої сільськогосподарської освіти; впровадження інноваційних технологій в сільських регіонах (застосування технологій органічного сільського господарства); професіоналізацію вищої освіти, розвиток дистанційної освіти для аграрної галузі та сільського розвитку тощо.

Професійна підготовка фахівців аграрної галузі в країнах Європейського Союзу базується на принципах співпраці між країнами. Міжнародна діяльність має на меті: – удосконалення системи професійної підготовки фахівців аграрної галузі; – розвиток європейського виміру професійної підготовки фахівців; – пропаганду обміну студентів закладів аграрної освіти; – визнання в навчальних закладах дипломів і періодів навчання; – розвиток співпраці між навчальними закладами; – пропаганду навчання впродовж життя. Усвідомлюючи роль міжнародної співпраці та необхідність широкої інтеграції в європейський «Педагогіка» 103 освітній простір, держави зазначеному напрямку діяльності приділяють особливу увагу. Здійснено комплекс заходів, що забезпечило стабільне просування системи професійної підготовки фахівців аграрної галузі до інтегрованого міжнародного освітнього простору. Головним пріоритетом реформи при втілення усіх принципів є якісна еволюція національної системи професійної підготовки фахівців аграрної галузі задля вдосконалення професійної підготовки фахівців аграрної галузі та розвитку партнерства з європейським співтовариством. Разом з тим для розвитку

професійної підготовки фахівців аграрної галузі в країнах ЄС характерні певні суперечності між: соціальним замовленням суспільства на майбутнього фахівця аграрної галузі, який відповідає європейським вимогам і станом системи професійної підготовки фахівців аграрної галузі в країнах ЄС; між соціально- економічними умовами життя, наростанням у ньому кризових явищ і дезорієнтацією в цих умовах молоді та дорослих людей, їх можливостями адаптуватися до нових життєвих ситуацій; зростанням потреби в розбудові системи професійної підготовки фахівців аграрної галузі та недостатністю уваги до цієї сфери на державному, регіональному і локальному рівнях; державним і суспільним регулюванням розвитку професійної підготовки фахівців аграрної галузі; реалізацією законодавчих актів про освіту та відсутністю правової бази щодо розвитку професійної підготовки фахівців аграрної галузі в окремих країнах ЄС; упровадженням цільових програм, проектів, грантів із залученням зарубіжних інвестицій і відсутністю прозорого інформування студентів і науковців про можливості участі в них; механізмами фінансування та кредитування професійної підготовки фахівців аграрної галузі; організацією навчання майбутніх фахівців аграрної галузі та можливістю підвищення професійного рівня після отримання диплома та розширення знань; потребами педагогічної науки та практики щодо врахування зарубіжного досвіду організації професійної підготовки фахівців аграрної галузі і недостатнім його осмисленням та узагальненням у вітчизняній і зарубіжній педагогічній науці. Вирішення наведених суперечностей потребує переосмислення мети, змісту та завдань професійної підготовки фахівців аграрної галузі, яка набула б конкурентоспроможності на сучасному ринку праці та забезпечувала соціальний захист людини в умовах швидкоплинного світу. Соціальна роль професійної підготовки фахівців аграрної галузі в країнах ЄС виявляється в сприянні розвитку суспільства, сільських регіонів й одночасно розвитку та соціальному захисті особистості.

Беручи до уваги взаємозалежність соціально-економічного розвитку та професійної підготовки фахівців аграрної галузі та контекст історичного розвитку, доцільним є виокремлення специфічних тенденцій, характерних для країн Східної та Західної Європи. Серед країн, які вступили до ЄС після розпаду соціалістичної системи - країн Східної Європи, на порядку денному гостро стоїть питання щодо інвестування ресурсів у систему професійної підготовки

фахівців аграрної галузі як загальну складову всієї системи професійної підготовки. Оскільки значний сегмент населення пов'язаний із сільськогосподарською галуззю, а система орієнтується на підготовку фахівців сфера «економіки знань», спостерігається значна потреба об'єднання спільних зусиль усіх бенефіціаріїв: урядів, приватних осіб, фондів задля поглиблення роботи у напрямку розвитку системи підготовки фахівців аграрної галузі.

Спостерігаються прояви тенденцій щодо професійної підготовки фахівців аграрної галузі, специфічні і для країн Європи. Відтак, однією з таких є тенденція щодо подолання вузької спеціалізації фахівця, завданням якої є надання молодій людині якомога повне уявлення про діяльність сільськогосподарського господарства та підприємства. Зближення навчання з виробництвом шляхом співробітництва між навчальним закладом та підприємством є ще однією західноєвропейською тенденцією. Таким чином, досягається збільшення сільськогосподарського виробництва за рахунок систематичного використання інноваційних технологій та проведення наукових досліджень за участю фермерів, які використовуються останніми та викладачами сільськогосподарських дисциплін у своїй роботі.

Висновки. Розвиток професійної підготовки фахівців аграрної галузі в Україні, її адаптація до європейського освітнього простору має відбуватися на основі широкої інтеграції з міжнародною освітньою системою. Вивчення і впровадження в Україні перспективних ідей з досвіду країн ЄС щодо професійної підготовки фахівців аграрної галузі та обмін досвідом може розв'язати актуальні проблеми та сприяти взаємному збагаченню вищої аграрної освіти країн Європи. Проведене дослідження доводить, що існують загальні тенденції для всіх країн ЄС. Основними є такі: – зменшення кількості бажаючих отримати професійну освіту; – професіоналізація вищої освіти; – стрімкий ріст кількості студентів університетів; – надання широкого спектра сільськогосподарських спеціальностей; – поява в країнах ЄС нових, нетрадиційних форм професійної підготовки фахівців аграрної галузі: післядипломна освіта, дистанційне навчання, університети третього віку, бізнесу школи, внутрішньо фірмове навчання, служби дорадництва тощо; – поява нових спеціальностей, що відповідають сучасним потребам галузі (у тому числі для органічного сільськогосподарства); – встановлення міжнародних зв'язків і участь у міжнародних програмах; – розвиток дистанційної освіти для аграрної

галузі та сільського розвитку; – розповсюдження процесу інтернаціоналізації; – міжнародне співробітництво в галузі вищої сільськогосподарської освіти; – професійна підготовка фахівців для органічного сільського господарства (органічне сільське «Педагогіка» 105 господарство потребують фахівців із середнім або вищим рівнем освіти); – формування спільної політики в професійній підготовці фахівців аграрної галузі; – співробітництво між різними органами: університетами, дослідними інститутами, дослідними станціями та розповсюдження інформації про органічне сільське господарство.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Десятков Т. М. Тенденції розвитку неперервної освіти в країнах Східної Європи (друга половина ХХ століття) : автореф. дис. доктора пед. наук ; / Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України. – К., 2006. – 35 с.
2. Кирда А. Г. Тенденції розвитку цілей освіти в розвинених країнах світу і Україні (друга половина ХХ століття) : автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / А. Г. Кирда ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – К., 2005. – 26 с.
3. Ляшенко Л. М. Реформування професійної освіти у Фінляндії в умовах глобалізаційних процесів : автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Л. М. Ляшенко; АПН України. Ін-т вищої освіти. – К., 2003. – 20 с.
4. Поберезська Г. Г. Тенденції розвитку вищої освіти у країнах Західної Європи та Україні : автореф. дис... канд. пед. наук : 13.00.01 [Електронний ресурс] / Г. Г. Поберезська; АПН України. Ін-т вищ. освіти. – К., 2005. – 22 с.
5. Сисоєва С. О. Неперервна професійна освіта у документах Європейського Союзу / С. О. Сисоєва, С. Г. Заскалета. Видання друге, доповнене та виправлене. – Миколаїв : Видавництво КП «Миколаївська обласна друкарня», 2009. – 479 с.

Анотація: *В статті розглядаються тенденції професійної підготовки фахівців аграрної галузі в країнах Європейського Союзу. Порівняльний аналіз різних джерел дозволяє виявити загальні для країн ЄС тенденції професійної підготовки фахівців аграрної галузі та їх специфічні прояви.*

Ключевые слова: профессиональная подготовка, сравнительный анализ, общие тенденции.

Annotation: *The article deals with tendencies of professional training of specialists in the agrarian industry in the countries of the European Union. A comparative analysis of various sources reveals the tendencies of professional training of specialists in the agrarian sector common to the EU countries and their specific.*

Key words: professional training, comparative analysis, general tendencies.

УДК 744:004(075.8)

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ „НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ ТА ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА”

Приходько С.П.¹

¹викладач-методист, ВП НУБіП України
„Ніжинський агротехнічний коледж”

Анотація: розроблена методика контролю знань студентів з дисципліни „Нарисна геометрія та інженерна графіка”.

Ключові слова: контроль знань, модульна система навчання, нарисна геометрія, інженерна графіка.

Постановка проблеми: в умовах проведення сучасної реформи освіти та перенесення акцентів на самостійне оволодіння знаннями великого значення набуває вивчення ролі контролю у формуванні мотивації навчання студентів, розвитку їх пізнавальної самостійності, самоконтролю особистості.

Аналіз останніх досліджень та публікацій: у процесі дослідження значна увага приділяється вивченню робіт, присвячених проблемам розвитку особистості, її ціннісних орієнтацій, пізнавальних здібностей. Дані аспекти висвітлені в працях І. Волощука, С. Гончаренка, М. Євтуха, І. Зязюна, О. Киричука, В. Корнесєва, Е. Лузік, В. Маслова, Н. Ничкало, О. Савченко, В. Сидоренка, А. Степанюк та ін.

Мета дослідження: проаналізувати стан проблеми контролю знань з використанням модульної системи навчання у технічному ВНЗ; розробити методологію підготовки студентів до проведення контролю знань з використанням модульної системи, детально ознайомити їх з метою і методикою проведення такого контролю; виявити психолого-педагогічні умови переходу студентів у суб’єктну позицію у процесі проведення модульної системи навчання студентів нарисної геометрії та інженерної графіки; розробити рекомендації щодо методичного забезпечення процесу проведення контролю знань студентів з використанням модульної системи навчання, для

підвищення навчально-пізнавальної активності студентів.

Методи контролю – це способи діяльності викладача і студентів, в ході яких виявляються засвоєння учбового матеріалу та оволодіння студентами знаннями, вміннями та навичками.

Основними методами контролю знань, умінь та навичок студентів є: усне опитування, письмова та практична перевірка, стандартизований контроль.

У стандартизованому контролі ефективно застосовується тестова методика з альтернативним вибором відповідей. Метод альтернативного вибору відповідей полягає у тому, що ставляться запитання і одночасно пропонуються варіанти відповідей, правильність яких потрібно оцінити. При цьому студенту пропонуються не тільки самі відповіді, але і їх цифрові коди (як правило, номер варіанта відповіді). На рисунку 1 показано приклад тесту з нарисної геометрії з альтернативним вибором відповідей.

43. Визначити відповідність між ортогональними проекціями геометричних тіл та їх аксонометріями.

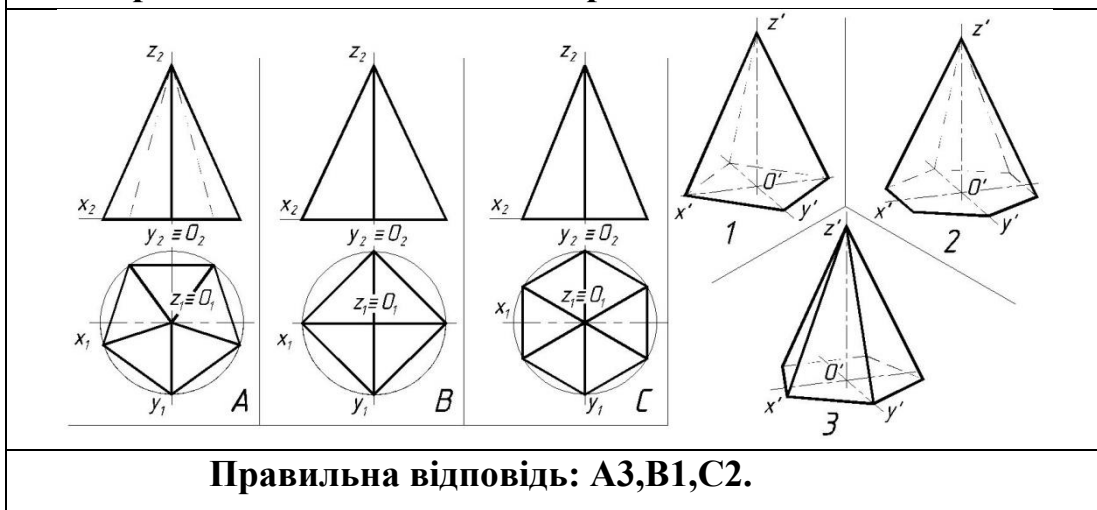


Рис.1

Відомі і інші варіанти тестового контролю знань студентів:

- 1) короткочасне подання варіантів відповідей;
- 2) послідовне надання варіантів відповідей;
- 3) вибір відповідей: пропонуються самі відповіді, а потім їх обґрунтування;
- 4) парне питання: правильний результат отримується тільки при

двох правильних відповідях;

5) співвідносна або складно-вибіркова система: подаються декілька відповідей, які потрібно пов'язати одне з одним;

6) матрична система: питання і відповіді подаються у вигляді матриці;

7) конструктивно-вибірковий метод: відповідь формується шляхом синтезу із запропонованих на вибір його частин;

8) мотивовані варіанти відповідей: кожен варіант відповіді доповнюється обґрунтуванням.

Загальне значення цих методів полягає в тому, щоб найліпшим чином забезпечити своєчасний і всебічний зворотний зв'язок між студентами і викладачами, на підставі якого встановлюється, як студенти сприймають та засвоюють матеріал.

Мета контролю визначає вибір методів, при цьому слід враховувати, що зазначені методи можуть застосовуватися у всіх видах контролю. Необхідно пам'ятати, що лише комплексне їх застосування дає можливість регулярно та об'єктивно виявляти динаміку формування системи знань та умінь студентів. Кожний метод контролю має свої достоїнства і недоліки, сферу використання, ні один з них не може бути єдиним, здатним діагностувати усі аспекти процесу навчання. Тільки правильне та педагогічно доцільне поєднання усіх методів сприяє підвищенню якості навчально-виховного процесу.

У багатьох вузах України у навчальний процес впроваджена модульно-рейтингова система.

1. Оцінка навчальної роботи студентів здійснюється у балах рейтингу (в окремих випадках застосовується звичайна система оцінок з наступним перерахунком у рейтинг).

2. Обов'язковий облік поточної роботи студентів у поточній оцінці з дисципліни (у ряді випадків підсумкова оцінка визначається лише за поточним контролем).

3. Інтегрування навчальної роботи студента, вирахування сумарного рейтингу за семестр, навчальний рік, період навчання.

4. Ранжування студентів за сумарним рейтингом.

Досвід застосування рейтингової системи контролю, який мають вузи, підтверджує, що за певних умов вона помітно впливає на інтенсивність, ритмічність і якість навчальної роботи студентів. Можна виділити вирішальні фактори такого впливу:

- спонукання (мотивація) студентів до систематичної активної роботи впродовж семестру;
- розширення і підвищення ролі самостійної роботи над навчальним матеріалом;
- підвищення рівня індивідуалізації навчання;
- фактор змагання у навчанні;
- розширення можливостей для всебічного розкриття здібностей студентів, розвитку їх творчого мислення;
- підвищення ефективності роботи викладацького складу.

Дисципліна „Нарисна геометрія та інженерна графіка” викладається на 2 курсі. За два семестри студенти повинні виконати 11 індивідуальних графічних робіт на форматах А3 (297×420 мм) та А1 (594x841), розв’язати задачі у робочому зошиті і виконати дві контрольні роботи. Графік модульно-рейтингового контролю виглядає наступним чином (табл. 2.1):

Таблиця 2.1- Графік модульно-рейтингового контролю

Номер модуля	Термін контролю	Теоретичний матеріал		Самостійна робота студентів
		Зміст	Форма контролю	
1 семестр				
1	3-й тиждень	Вступ. Теми 1,2,3,4	Тестовий контроль	Аркуші титульний, ГР № 1, 2
2	6- й тиждень	Теми 5,6,7,8	Тестовий контроль	Аркуші ГР№ 3, 4, 5, КР
2 семестр				
3	12-й тиждень	Теми 9,10,11	Тестовий контроль	Аркуші ГР № 6.7.8.9.
4	17-й тиждень	Теми 12,13,14	Тестовий контроль	Аркуші ГР № 10,11, КР

Оцінювання з нарисної геометрії здійснюється за 100-бальною шкалою, з яких нараховується :

- за модульною атестацією 60 балів;
- за додатковим семестровим контролем 40 балів.

Семестрова атестація з нарисної геометрії здійснюється на підставі модульних атестацій з обов'язковим заходом додаткового семестрового контролю (ДСК) у вигляді заліку, який проводиться письмово або за допомогою системи Moodle (електронних навчальних курсів). При цьому рейтингові бали шкали оцінювання з навчальної дисципліни розподіляється між модульними атестаціями і ДСК відповідно 70% і 30%.

До додаткового семестрового контролю студент допускається за умови виконання усіх видів запланованої навчальної роботи: вивчення наданого на лекціях та лабораторних заняттях програмного матеріалу, відпрацювання занять, пропущених з неповажних причин, представлення робочого зошиту з усіма вирішеними задачами й альбому графічних робіт із захистом студентом кожної. В іншому випадку студент не допускається до заліку, отримує оцінку «незадовільно» («F» за шкалою ECTS) і йому призначається повторне вивчення дисципліни.

При отриманні за наслідками модульних атестацій та складання ДСК загального рейтингового балу, що відповідає незадовільній оцінці FX (не менше 35 балів), студенту надається право на дворазове складання (викладачу та комісії) заходу підсумкового семестрового контролю (ПСК) за додатковою відомістю семестрової атестації. При повторному складанні ПСК оцінювання здійснюється без урахування рейтингових балів модульних атестацій. При отриманні за наслідками модульних атестацій та складання ДСК загального рейтингового балу, що відповідає незадовільній оцінці F «незадовільно» (менше 35 балів) студенту призначається повторне вивчення дисципліни.

Оцінка виставляється за національною п'ятибальною шкалою та європейською шкалою ECTS відповідно до набраних за семестр та визначених на ДСК рейтингових балів.

Висновки: Приєднання України до Болонського процесу

передбачає суттєві зміни в організації навчального процесу в вищих навчальних закладах, викликані необхідністю більш різнобічного і ретельного поточного контролю знань студентів. Введення модульно-рейтингового контролю знань потребує від викладацького складу значного збільшення часових затрат не лише на проведення, але й на аналіз результатів такого контролю.

На підставі проведених досліджень можна говорити про наступні позитивні якості проходження студентами модульного контролю:

- кожен конкретний тест є унікальним і не був раніше наданий, що підвищує його надійність;

- ефективність модульного тестування є достатньо високою, оскільки складність завдань, що надаються, відповідає рівню накопичених заздалегідь знань того, хто тестується,

- проходження студентами модульного тестування дозволяє розпізнати не лише досліджуваних з низьким та середнім рівнем знань, але й дає можливість виявити найбільш підготовлених студентів.

Таким чином можна зробити висновок, що впроваджена модульна система оцінювання знань студентів є ефективним інструментом підвищення показників як якості, так і успішності навчання.

Список використаних джерел:

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України: Історія. Теорія: Підручник для студ., аспір. та молодих викладачів навч. закладів. – К.: Либідь, 1998. – 560 с.

2. Голубєва Н.В., викладач кафедри «Міжнародні відносини» Інституту сходознавства і міжнародних відносин «Харківський колегіум». Роль інформатизації в удосконаленні оцінювання та контролю знань студентів.

3. Драч І.І. Психолого-педагогічні аспекти втілення модульно – рейтингової системи [Текст] / І.І. Драч // Проблеми освіти : наук.-метод. зб. – 2000. – Вип. 22. – С. 57–61.

4. Кобзар О.Б. Дидактична роль нових інформаційних

технологій у навчальному процесі вищої медичної школи // Нові технології навчання: Наук.-метод, зб. / Ред. кол.: В.О. Зайчук, О.Я. Савченко, М.Ф. Дмитриченко та ін. — К.: НМЦ ВО, 2002. — Вип. 32. — С. 86-96.

5. Марценюк С. Впровадження інноваційних комп'ютерних методів навчання // Освіта. Технікуми, коледжі. — 2004. — №2(8). — С. 10-11.

6. Педагогика и психология высшей школы: Учеб. пособ. для студ. и аспирантов вузов / Под ред. С.И.Самыгина. — Ростов-на-Дону: Феникс, 1998. — 544 с.

7. Смирнова М.І. Комплекс тренувально-контролюючих засобів вивчення іноземної мови студентами економічних спеціальностей // Нові технології навчання: Наук.-метод, зб. / Кол. авт. — К.: Наук.-метод, центр вищої освіти, 2004. — Вип. 38. — С. 160-167.

Анотация: разработана методика контроля знаний студентов по дисциплине „Начертательная геометрия и инженерная графика”.

Ключевые слова: контроль знаний, модульная система обучения, начертательная геометрия, инженерная графика.

Annotation: developed a methodology for monitoring student's knowledge in the discipline „Descriptive Geometry and Engineering Graphics”.

Keywords: knowledge control, modular system of education, descriptive geometry, engineering graphics

УДК 378.147

ІНТЕГРАЦІЯ ОСВІТНЬО-ІННОВАЦІЙНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

Потопальська Н.В.¹

¹ викладач ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж», м. Ніжин.

У статті розглядаються засоби поліпшення якості підготовки фахівців для аграрного сектору, аналізується досвід впровадження дуальної системи освіти та її вплив на рівень професійних знань студентів

Освітні технології, практична діяльність, дуальна система, якість підготовки фахівця

Сучасне життя демонструє нам швидкі зміни у суспільних відносинах та у складі продуктивних сил, де важливу роль стали відігравати освіта, наука, інформація. Змінюються умови праці, змінюються ціннісні орієнтири. Перед випускниками, майбутніми фахівцями ставляться вимоги відповідати цим змінам. А значить, виникають нові проблеми перед вищими навчальними закладами, у тому числі й аграрними. Сьогодні від представників бізнесу можна почути, що часто випускникам вузів не вистачає практичних знань та професійних навичок.

Причинами цього є не лише технології навчання, які відстають від світової практики, а й недостатній рівень фінансування аграрних вищих навчальних закладів. Саме це не дозволяє розвивати власну матеріально-технічну базу у відповідності до швидких змін у розвитку науки і техніки, що негативно впливає на якість професійної підготовки фахівців.

Поступовий розвиток аграрного сектору України дає підстави сподіватися, що ця сфера стане ще більш привабливою для майбутніх фахівців і проблема забезпечення кадрами аграрного виробництва буде стояти не так гостро. Про підвищення такої привабливості свідчить і конкурсна ситуація на відповідні спеціальності до регіональних аграрних вищих навчальних закладів.

Тому актуальним стає питання удосконалення та результативності освітнього процесу, а це, у свою чергу, ставить нові вимоги перед педагогічними працівниками.

Пошук нових форм і методів діяльності забезпечує якісно новий рівень організації роботи викладачів, створює умови для розвитку їх творчої активності, спонукає до впровадження інноваційних ідей в навчальний процес. Педагогічні інновації, як результат пошуку нестандартних рішень різноманітних педагогічних проблем, можуть забезпечити високий освітній рівень студентів. Питання удосконалення якості освіти піднімалися у праці багатьох українських дослідників: І.Акімової, Г.Андрощука, В.Кларіна та ін.

Важливим напрямком у розвитку системи освіти є поєднання практичної та теоретичної освіти. Значна частина навчального матеріалу відводиться також на самостійне вивчення студентів.

Основна мета практичних занять — розширення, поглиблення й деталізація теоретичних знань, отриманих студентами на лекціях та в процесі самостійної роботи, і спрямованих на підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, прищеплення умінь і навичок.

У цьому напрямку з метою підвищення результативності самостійної роботи студентів розроблені комплекси методичного забезпечення навчальних курсів на платформі Moodle.

Дистанційні технології навчання можна розглядати як природний етап розвитку традиційної системи освіти від простих методів до комп'ютерних навчальних систем, електронних курсів. Ефективність дистанційного навчання заснована на тому, що студенти самі відчувають необхідність подальшого навчання. Вони мають можливість роботи з навчальними матеріалами в такому режимі та обсязі, який підходить безпосередньо їм. Ефект у значній мірі залежить й від того, наскільки регулярно займається той, хто навчається. Послідовне виконання контрольних-діагностичних завдань, а також підтримка у всіх питаннях викладача-координатора забезпечує планомірне засвоєння знань.

Удосконалення процесу навчання сьогодні вимагає від викладача все частіше звертатися до виробничих структур з метою наближення студентів до реальних умов виробництва.

На основі власного педагогічного досвіду автора можна зробити висновки, що входження студентів у реальне виробництво реалізується через впровадження дуальної системи освіти. Саме така форма навчання сприяє більшій інтеграції освіти, науки і бізнесу.

Згідно з дуальним принципом навчання, студенти під час стажування на підприємствах закріплюють теоретичні знання, а фахівці, що працюють на підприємствах, беруть активну участь у формуванні змісту і структури навчальних програм у ВНЗ.

Концепція дуальної освіти ще має назву «сендвіч»-курси, оскільки передбачає поєднання теоретичного і практичного навчання за принципом 50% на 50%: половина - у навчальному закладі, інша половина - стажування на підприємствах.

Саме ця форма навчання і була застосована при викладанні дисципліни «Економіка підприємства». Протягом тижня студенти відвідували практичні заняття на провідних підприємствах області для реалізації програми дуальної системи освіти.

Базою для проведення практичних занять для студентів економічного спрямування стали такі підприємства Чернігівської області, як Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії аграрних наук України, ТОВ «Ніжинський консервний завод».

Студенти познайомилися з діяльністю підприємств в цілому, побачили роботу фахівців відповідних відділів, ознайомилися з основними етапами технологічного процесу та закріпили отримані під час лекційних занять знання на практиці в умовах реального виробничого процесу.

Ці підприємства мають досить розвинуті міжнародні зв'язки, що ще більше зацікавлює студентів. Адже, літнє стажування студентів аграрного вузу за кордоном – в країнах Європи є частим явищем сьогодні, що має значний вплив на рівень професійних знань майбутнього фахівця.

Крім того, відвідуючи практичні заняття на підприємствах, студенти зустрілися з випускниками попередніх років, які вже успішно освоїлися на виробництві. У процесі спілкування отримали відповіді від безпосередніх учасників виробничого процесу на ряд питань, що стосувалися особливостей технології виробництва, оплати праці та її організації.

Зміна соціально-економічної ситуації в країні посилює необхідність пошуку надійних, оригінальних і ефективних способів навчально-виховної діяльності, впровадження таких освітніх технологій, які б забезпечили ефективну підготовку молодих кадрів, здатних вивести державу з кризового стану.

Досвід показує, що впровадження у навчально-виховний процес сучасних освітніх технологій, що базуються на поєднанні теоретичних знань, самостійного опрацювання частини курсу та практичних занять на виробництві сприяє кращому засвоєнню отриманих знань, розширює їх пізнавальну діяльність, розвиває їх індивідуальні здібності, та позитивно впливає на якість підготовки фахівця.

Список використаних джерел:

1. Аграрна наука, освіта, виробництво: європейський досвід для України: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 17–18 листопада 2015 р. – Житомир: ЖНАЕУ, 2015. - С. 541-543.
2. Волонтир Л.О. Дистанційне навчання як сучасна технологія формування професійної компетенції майбутнього фахівця / Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Професійна підготовка фахівця в контексті потреб сучасного ринку праці» / 28 лютого 2017 року, м. Вінниця. - С.148-150.
3. Єдина комплексна стратегія та план дій розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на 2015-2020 роки [Електронний ресурс] // Міністерство аграрної політики та продовольства України. – Режим доступу: <http://minagro.gov.ua>.
4. Постоян Т.Г. Дуальна система навчання в умовах галузевої кластеризації / Т.Г. Постоян // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. - 2015. - № 2. - С. 374-382.

ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ИННОВАЦИОННОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

В статье рассматриваются средства улучшения качества подготовки специалистов для аграрного сектора, анализируется опыт внедрения дуальной системы образования и ее влияние на уровень профессиональных знаний студентов

Образовательные технологии, практическая деятельность, дуальная система, качество подготовки специалиста

INTEGRATION OF EDUCATIONAL-INNOVATIVE AND PRACTICE ACTIVITY AND ITS IMPACT ON QUALITY OF TRAINING OF PROFESSIONALS

The article considers the means of improving the quality of training specialists for the agrarian sector, analyzes the experience of implementing

the dual system of education and its impact on the level of professional
knowledge of students

**Educational technologies, practical activity, dual system, quality
of training of a specialist**

УДК 004.77

ВИКОРИСТАННЯ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

Романенко Т.В.¹

¹ викладач, ВП НУБіП України
«Ніжинський агротехнічний коледж», м.Ніжин

Анотація

Розглянуто основні аспекти розвитку SMART-технологій в інформаційному середовищі та вимоги, що висуваються до педагогів в ході їх впровадження у навчальний процес.

Охарактеризовано основні переваги та недоліки використання SMART-технологій у навчанні.

Анотация

Рассмотрены основные аспекты развития SMART-технологий в информационной среде и требования, предъявляемые к педагогам в ходе их внедрения в учебный процесс.

Охарактеризованы основные преимущества и недостатки использования SMART-технологий в обучении.

Abstract

The main aspects of the development of SAMRT-technologies in the information environment and the requirements put forward by the teachers during their introduction into the educational process are considered.

The main advantages and disadvantages of using SAMRT-technologies in training are described.

Ключові слова:

SMART-технологія, інтерактивне навчання.

Україна за кількістю населення з вищою освітою посідає восьме місце з 142 країн світу, а в свою чергу за якістю вищої освіти знаходиться тільки на 83 місці [1, с.69]. Тобто існує гостра потреба у підвищенні рівня освіти випускників вищих, в тому числі і менеджерів. Рівень освіти повинен відповідати потребам сучасного суспільства. Міжнародна комісія з питань освіти, науки і культури при ООН проголосила дві основні парадигми сучасної освіти: Education for All (EFA) – «освіта для всіх» та Lifelong Learning (LLL) – «освіта протягом всього життя» [2, с. 12].

В XXI столітті інформаційні технології стали невід'ємною частиною життєвого простору людини. На сьогодні існує нове цифрове покоління людей, для яких мобільний телефон, комп'ютер і Інтернет є такими ж природними елементами їх життєвого простору, як природа і суспільство. В таких умовах для розвитку сучасної освіти вже недостатньо впливу людського капіталу. Необхідно змінювати саме освітнє середовище, не просто нарощувати обсяги освіти трудових ресурсів, має якісно змінитися сам зміст освіти, його методи, інструменти та середовища, необхідний загальний перехід до SMART-освіти. Він виступає як якісно новий ступінь розвитку пост інформаційного суспільства [3, с.39]. SMART-підхід, спрямований на досягнення наступних цілей під час навчання: S (Self Directed) – самоорганізація навчання; M (Motived) – мотивація активної пізнавальної діяльності; A (Adaptive) – адаптація методів, місця та часу навчання для конкретного споживача освітньої послуги;

R (Resourse Free) – надання вільного доступу до освітніх ресурсів; T (Technology Embedded) – постійне забезпечення процесу навчання сучасними технологіями. Даний підхід вже давно реалізується в таких країнах як Південна Корея, США, Китай, Південна Африка, Греція та інші. Нині у світі нараховується понад 43 млн. он-лайн студентів. У Китаї та Південній Африці кожен десятий навчається дистанційно. У США 30 % студентів пройшли навчання по як мінімум одному он-лайн курсу. В Кореї вже діє 20 кіберуніверситетів, всі послуги яких надаються за допомогою електронних технологій [2, с.100].

Україні варто прагнути наздоганяти передові країни світу, адже за цим майбутнє вищої освіти. Реалізація SMART-підходу передбачає використання Smart-технології – інтерактивного навчального комплексу, що дозволяє створити, редагувати та поширювати мультимедійні навчальні матеріали, як в аудиторний так і в позааудиторний час. Основним призначенням SMART-технологій є максимальне донесення навчального матеріалу до користувача. Основними вимогами, що мають висуватися до даних технологій є: доступність; ефективність; економічність; агрегативність та комплексність [2, с. 100]. Її використання дозволяє скоротити витрати на навчальний процес на 34 %.

Інтерактивне навчання відкриває доступ до навчання всім бажаючим незалежно від рівня доходу, що створює більш сприятливу

соціальну атмосферу у суспільстві [2, с. 90], та дозволяє одержати навчання людям з обмеженими можливостями.

Розуміння SMART стосовно сфері освіти коливається від використання смартфонів та інших аналогічних пристроїв для доставки знань учням до формування інтегрованого інтелектуального віртуального середовища навчання, в тому числі з використанням пристроїв категорії SMART. Нові інтелектуальні SMART-технології вимагають зміни платформ, що використовуються для передачі знань і широкого використання SMART-пристроїв [8, с.350]. Основними з яких у вищій школі наразі є: інтерактивні доски SMART Boards; інтерактивні дисплеї Sympodium; учбовий центр у вигляді інтерактивного столу SMART Table та створення універсального середовища навчання в інтернеті.

Smart-технології висувають нові вимоги до викладачів, які повинні вміти не тільки застосовувати весь доступний економічний інструментарій навчального заняття, але інтегрувати його у мультимедійний простір, це потребує підвищення кваліфікації викладачів [2, с. 32].

Зростання уваги до питання підвищення кваліфікації педагогічних кадрів пояснюється наступними причинами:

- зростання обсягу наукової інформації;
- прогрес галузі техніки та технологій;
- інтеграція освіти, науки та виробництва;
- глобалізаційними процесами [1].

SMART-технології – це інтерактивний навчальний комплекс, що дозволяє створювати, редагувати та поширювати мультимедійні навчальні матеріали, як в аудиторний, так і в позааудиторний час.

Тобто дані технології покликані насамперед економити час та ресурси для досягнення цілей навчання як студентів так і викладачів.

Основними SMART-технологіями навчання, що використовуються у вищій школі в сучасних умовах наразі є:

- проведення занять за допомогою мультимедійних презентацій.
- інтерактивні доски SMART Boards;
- інтерактивні дисплеї Sympodium.

Головне завдання, яке має бути вирішена за допомогою SMART - технологій – це максимальне донесення навчального матеріалу до користувача. Основними вимогами, що мають висуватися до даних технологій є:

- доступність – всі учасники навчального процесу повинні мати змогу використовувати ті чи інші технології;
- ефективність – може визначатися як підвищення рівня сприйняття навчальної інформації, покращення успішності, зростання ініціативності та наукової активності студентів, учнів ;
- економічність – економія часу, ресурсів;
- агрегативність;
- комплексність – має дотримуватися принцип комплексності, за якого можливий ефект синергізму [5].

Нині спостерігається зміна парадигми розвитку освіти в усьому світі, що пов'язане з появою масових відкритих он-лайн курсів (Massive Open On-line Course (MOOC)). Вони становлять великомасштабні інтерактивні безкоштовні освітні курси через відкритий доступ в Інтернеті.

Отже, SMART -освіта інтегрує в собі:

- відкриті освітні ресурси (BOR);
- масові відкриті онлайн курси;
- навчальні платформи (Learning Management System/LMS);
- електронні підручники (Smart book/e-book);
- електронні бібліотеки (e-library);
- відкриті лекції;
- мобільне навчання;
- хмарні освітні системи та Інтернет-сервіси (Веб 3.0);
- цифрові відео комунікації;
- глобальні медіа;
- автоматизовані системи управління освітніми закладами;
- електронні портфоліо та особисті електронні кабінети.

Використання вище зазначеного потребує кваліфікованих кадрів у галузі SMART -освіти. Цей фактор є вельми важливим і потребує відповідної підготовки і постійного вдосконалення, а тому виникає висока потреба в підготовці і перепідготовці педагогів у масових відкритих онлайн курсах з ІКТ компетентності викладачів [8].

Виділимо основні положення SMART -освіти, які сприяють якісній самостійній роботі студентів:

- використання в освітній програмі актуальних питань щодо розв'язання навчальних задач, враховуючи стрімку швидкість і обсяг інформаційного потоку в освіті, в будь-якій професійній діяльності. Навчальні матеріали постійно необхідно доповнювати матеріалами

для підготовки студентів до розв'язання практичних завдань, до умов роботи в реальних умовах.

- організація самостійної пізнавальної, дослідницької, проектної діяльності студентів у зв'язку з необхідністю підготовки фахівців здатних до творчого пошуку розв'язків професійних задач самостійної інформаційної та дослідницької діяльності.

- реалізація навчального процесу в розподіленому середовищі навчання обмежується простором навчального закладу, процес навчання має бути неперервним, у професійному середовищі.

- взаємодія студентів з професійними співтовариствами, які є не тільки замовниками, в підготовці фахівців, але й учасниками навчального процесу.

- гнучкі освітні траєкторії, індивідуалізація навчання. Студенти, в більшості, добре знають власні потреби в освіті. Задача навчального закладу забезпечити освітні послуги відповідно до потреб і можливостей студентів.

- багатогранність освітньої діяльності потребує надання широких можливостей для студентів із вивчення освітніх програм і курсів, використання інструментів у навчальному процесі відповідно до можливостей здоров'я, матеріальними і соціальними умовами [12, с.120].

Отже, використання SMART-технологій у навчальному процесі дозволить активізувати пізнавальну, творчу діяльність студентів та забезпечить універсальність їх підготовки. Існує потреба в детальному вивченні, розробці методів, форм, прийомів використання цих технологій та їх впровадження. Підготовка кваліфікованих спеціалістів з SMART-технологій, дозволить Україні конкурувати з іншими країнами та виробляти продукцію, яка використовуватиметься не тільки у навчанні та освіті, але і в інших сферах життя суспільства. Приділення достатньої уваги і належна матеріальна підтримка SMART-технологій дозволить вищій освіті стати на новий рівень розвитку [9].

Список використаних джерел:

1. Абдрахманова Б.А. Смарт-технологии в образовании [Електронний ресурс] Режим доступу: www.zkoipk.kz/b2/369-conf.html
2. Євтушенко Г. І. Шляхи формування професійної компетентності майбутнього менеджера / Г. І. Євтушенко, Л. О.

Вітренко // Зб. наук. праць Національного університету державної податкової служби України. – 2013. – № 1. – С. 69-78.

3. Завражин А. В. SMART и гуманитарные аспекты преподавания в высшей школе / А. В. Завражин // Экономика, Статистика и Информатика. – 2015. – № 3. – С. 6-9.

4. Карманов А. М. SMART как качественно новая ступень развития постинформационного общества / А. М. Карманов // Экономика, Статистика и Информатика. – 2014. – № 5. – С. 38-41.

5. Семеніхіна О.В. Нові парадигми у сфері освіти в умовах переходу до SMART-суспільства [Електронний ресурс] Режим доступу:<http://irbis-nbuv.gov.ua>

6. Тихомиров В. Smart elearning - новая парадигма развития образования и обеспечения устойчивой конкурентоспособности страны // «ИКТ в образовании: педагогика, образовательные ресурсы и обеспечение качества» - Институт ЮНЕСКО. 2012. - 228 с. - С. 17 - 19.

7. Тихомиров В. П. Мир на пути Smart Education: новые возможности для развития / В. П. Тихомиров // Открытое образование. - 2011. -№3. - С. 22 - 28.

8. Smart Technology based Training // Smart Digital Futures. - Amsterdam: IOS Press BV, - 2014.

9. Smart-освіта: ресурси та перспективи : матеріали Міжнар. наук.-метод. конф. (Київ, 16-17 жовтня 2014 р.) : тези доп. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014. – 350 с.

10. Про впровадження пілотного проекту «Learnin – SMART навчання»/ Наказ МОН №812 від 12.07.12 року //[Електронний ресурс] Режим доступу:<http://osvita.ua>

11. Інформаційно-комунікаційні технології в професійно-технічній освіті [монографія] / А. М. Гуржій, Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, В. О. Уманець. – Вінниця: Нілан лтд., 2016. – 412 с.

УДК 621. 43.

**ВИКОРИСТАННЯ USB ОСЦИЛОГРАФА
ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ДВЗ**

Топчій С.І.¹

¹ кандидат технічних наук; ВП НУБіП України
«Ніжинський агротехнічний коледж»; м. Ніжин; serg-1959@bigmir.net

Наведені приклади використання USB осцилографа при дослідженні ДВЗ для визначення тиску в циліндрах двигуна, ходу клапанів ГРМ, установки фаз газорозподілу та витрати повітря двигуном.

USB осцилограф, датчики, фази газорозподілу.

Приведены примеры использования USB осцилографа при исследовании ДВС для определения давления в цилиндрах двигателя, хода клапанов ГРМ, установки фаз газораспределения и расхода воздуха двигателем.

USB осцилограф, датчики, фазы газораспределения.

The examples of joint work of oscillograph at determination of pressure in the cylinders of engine and inductive sensor of moving of valves of gas-distributing mechanism at determination of their motion and setting of phases gas-distributing.

The USB oscillograph, sensor, phases of gas-distributing.

Однією з основних задач яку потрібно вирішувати в процесі досліджень ДВЗ є отримання достовірної дослідної інформації про роботу механізмів і систем двигуна та її аналіз.

Розвиток комп'ютерних технологій дозволив значно спростити вирішення цієї проблеми. Одним з оптимальних варіантів визначення показників роботи двигунів в реальному часі є використання USB осцилографів. Серед великої кількості вказаних пристроїв, що випускаються різними виробниками, одним з найкращих варіантів за надійністю роботи, можливостях та вартості є USB осцилографи фірми „Injector Servis”. На сьогоднішній день розроблено і випускається декілька варіантів даних пристроїв.

Прикладом використання USB осцилографа для дослідження ДВЗ були роботи пов'язані з системами регулювання потужності двигунів способами відключення окремих робочих циклів (ДРЦ) і дроселювання свіжого заряду впускним клапаном (ДВК). Дослідження цих способів передбачало індиціювання двигуна, тобто визначення індикаторних діаграм, які показують зміну тиску в циліндрах двигуна в процесі його роботи. Для індиціювання використовувався датчик SML - 20,0 фірми ADZ Nagano GmbH (рис. 1) [1], що встановлювався в головці блоку циліндрів в зоні четвертого циліндра у виконаному для цієї мети отворі.



Рис. 1 - Датчик тиску
ADZ-SML - 20,0

Для запобігання перегріву датчика для нього виготовлена водяна система охолодження. Загальний вигляд двигуна ВАЗ-2105 з встановленим датчиком тиску показаний на рис. 2.



Рис. 2 - Датчик тиску
встановлений на
двигуні
ВАЗ-2105

У процесі проведення стендових випробувань двигуна з системою ДВК виникла необхідність у вимірюванні величини переміщення впускного клапана та встановленні фаз газорозподілу газорозподільного механізму (ГРМ).

З цією метою було розроблено прилад, який давав можливість вимірювати циклічні лінійні переміщення механічних, гідравлічних, електричних клапанів або будь яких інших пристроїв, що виконують зворотно – поступальний рух [2].

До складу приладу входять індуктивний датчик переміщення і блок обробки інформації. Для відтворення і аналізу отриманої інформації можуть використовуватися цифровий вольтметр, осцилограф, комп'ютер. На рис. 3 представлений дослідний двигун ВА3-2105, обладнаний вимірювачем переміщень.

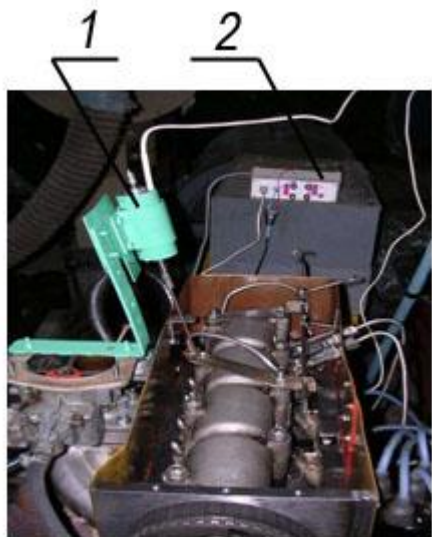


Рис. 3 - Двигун ВА3-2105
обладнаний вимірювачем
переміщень:
1 - індуктивний датчик
переміщення;
2 - блок обробки інформації.

У процесі роботи над системою ДВК було з'ясовано, що установка розподільчого валу двигуна за мітками заводу-виробника приводить до такої зміни фаз газорозподілу (рис. 4), що робота двигуна стає незадовільною.

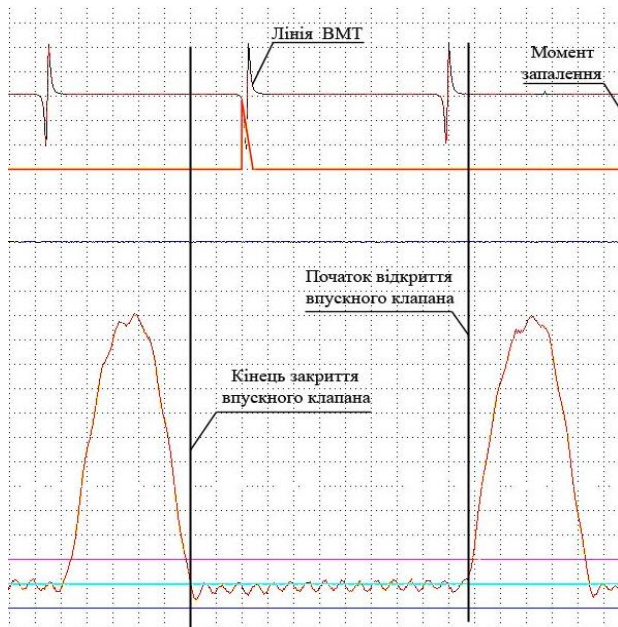


Рис. 4 - Осцилограма фаз газорозподілу: впускний клапан відкривається після ВМТ

Аналіз отриманих осцилограм дав можливість в процесі безмоторних і моторних випробувань встановити фази газорозподілу максимально наближені до фаз рекомендованих заводом виробником (осцилограма фаз наведена на рис. 5).

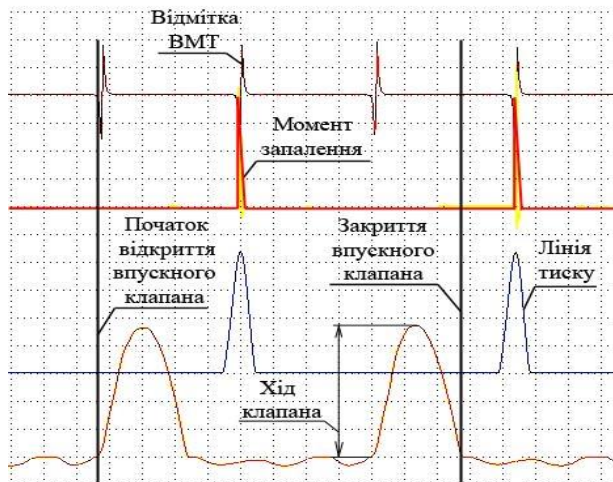


Рис. 5 - Осцилограма фаз газорозподілу: впускний клапан відкривається до ВМТ; лінія тиску (індикаторна діаграма) отримана за допомогою датчика тиску ADZ-SML - 20,0.

Інша проблема яка була успішно вирішена завдяки використанню USB осцилографа полягала у визначенні кількості повітря яке витрачалось двигуном в процесі випробувань.

При випробуваннях ДВЗ кількість повітря яке ним витрачається, найчастіше вимірюється в кубічних метрах за годину роторними

лічильниками газу. Покази, отримані при вимірюванні потрібно перераховувати у кілограми за годину.

З метою прискорення обробки результатів випробувань і підвищення точності вимірювання витрати повітря було розроблено термоанемометричний витратомір повітря призначений для визначення кількості повітря у кілограмах на годину [3] (рис. 6).

Використання цифрового осцилографа давало можливість фіксувати миттєве значення вихідної напруги і відповідно миттєве значення витрати повітря.

Оскільки характеристика датчика витрати повітря має велику не лінійність вихідного сигналу напруги залежно від кількості витраченого повітря то для визначення миттєвого або інтегрального значення витрати повітря в кілограмах за годину за отриманою напругою, потрібно використати таблиці залежностей напруги від повітряного потоку. Таблиці витрати розраховувались комп'ютером методом квадратичної інтерполяції, від мінімальної до максимальної витрати повітря, з потрібним кроком. Отримане значення напруги вводилось у вікно розробленої програми, а розрахована витрата повітря, у кілограмах за годину, відтворювалась на моніторі комп'ютера (рис. 7).



а)



б)

Рис. 6 – Термоанемометричний витратомір повітря:
а – датчик витрати повітря BOSCH 0 280 212 004; б – блок обробки інформації.

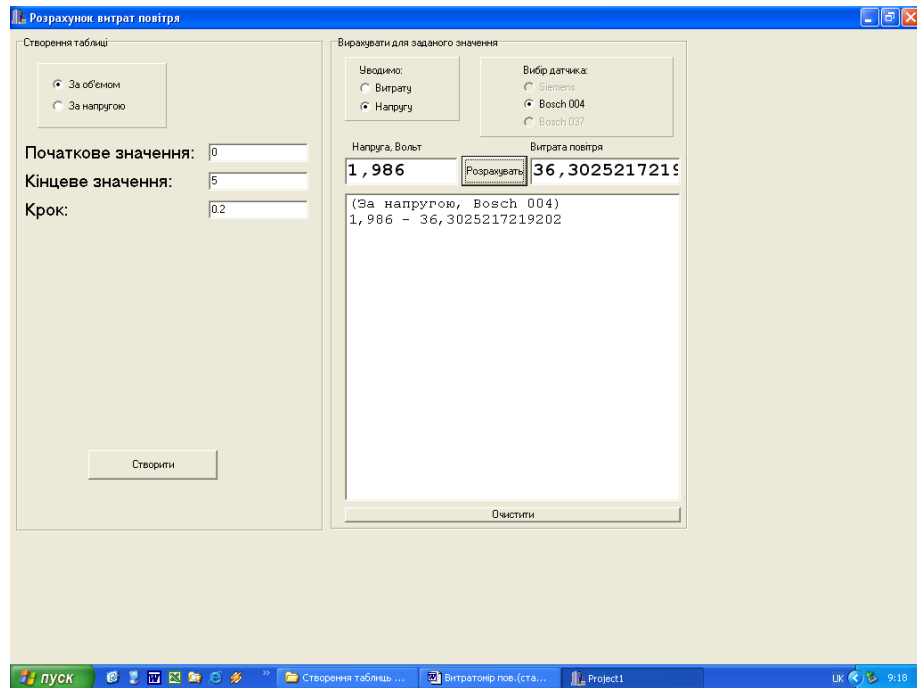


Рис. 7 - Вікно програми при визначенні витрати повітря в кг/год

Таким чином використання осцилографічних методів досліджень значно спрощує процес отримання достовірної інформації про технічний стан і особливості роботи механізмів і систем двигунів внутрішнього згоряння в процесі їх випробувань.

При правильному підборі вимірювальних датчиків USB-осцилограф забезпечує високу точність результатів вимірювань з можливістю їх запису. Інтерфейс програми простий у використуванні і не вимагає спеціальної і поглибленої підготовки користувача комп'ютером.

Окрім цього USB-осцилограф можна широко використовувати для виявлення несправностей і діагностики систем автомобілів у процесі їх експлуатації.

Список використаних джерел

1. Преобразователи давления. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.adz.de/drucktransmitter.html>
2. Пат. 79143 Україна, МПК G01B 7/14, G01B 7/00. Диференційний індуктивний вимірювач циклічних лінійних переміщень / А. З. Філіппов, В. І. Мягков, С. І. Топчій, Ю. А. Герасимчук; заявник і патентовласник

Національний аграрний університет. – а200502245; заявл. 14.03.2005; опубл. 25.05.2007, Бюл. №7.

3. Пат. 90345 Україна, МПК G01F 1/00. Термоанемометричний вимірювач кількості повітря / А. З. Філіппов, В. І. Мягков, С. І. Топчій; заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – а200804843; заявл. 15.04.2008; опубл. 26.04.2010, Бюл. №8.

УДК 631.173

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Фришев С.Г. д-р техн. наук, професор

Обґрунтовано напрям удосконалення збирально-транспортних процесів із застосуванням обігових напівпричепів, а також вказано проблеми реалізації цього напрямку.

Ключові слова: зерно, збирання, транспортування, транспортні засоби, тягачі, обігові напівпричепи, ефективність.

Постановка проблеми. Відомо, що завершальними та найбільш значимим технологічними операціями під час виробництва зерна є збирально-транспортні процеси. Основною агротехнічною вимогою для цих процесів є високопродуктивна робота зернозбиральних комбайнів (ЗК) за рахунок організації без зупиночної роботи всіх ланок збирально-транспортного комплексу (ЗТК). Наряду з традиційними прямими перевезеннями зерна по схемі «ЗК – автотранспортний засіб (АТЗ)», в Україні все більш широко розповсюджується перевантажувальна технологія..

Введення в технологічну лінію між зернозбиральними комбайнами (ЗК) і автотранспортними засобами (АТЗ) під час збирання урожаю проміжної перевантажувальної ланки – міжопераційного компенсатора дозволяє суттєво, порівняно з прямими автомобільними перевезеннями зерна, скоротити час збирально-транспортних операцій і в цілому підвищити ефективність збирально-транспортного комплексу (ЗТК) головним чином за рахунок зменшення простоїв ЗК під час очікування розвантаження зерна з бункера (рис. 1-3). Роль таких мобільних компенсаторів виконують спеціалізовані тракторні причепи-перевантажувачі (ПП) (інша назва – перевантажувальні бункери-накопичувачі – ПБН, ПНБ) зі шнековими пристроями для розвантаження. Група комбайнів рухається по полю, і по мірі заповнення їх бункерів, зерно розвантажується в кузови ПП, які тракторами транспортують його на край поля для перевантаження у великовантажні АТЗ (рис. 2-4), що

здійснюють перевезення зерна у хлібоприймальний пункт (ХПП - тік або елеватор).

Застосування ПП з шинами низького тиску зменшує ущільнення ґрунту і виключає в'їзд великовантажних АТЗ в поле.



Рис. 1 Розвантаження зерна в ПП з бункера комбайна

Рис. 2 Транспортування зерна в ПП на край поля



Рис. 3 Вивантаження зерна на краю поля в кузов великовантажного АТЗ

Маючи значні переваги (ліквідація простоїв ЗК для розвантаження зерна, зниження ущільнення ґрунту колесами), така технологія містить певні недоліки:

- такий технологічний варіант потребує придбання дорогих спеціалізованих тракторних причепів –перевантажувачів (ПП), які мають обмежене річне застосування в господарствах;
- необхідність своєчасного під'їзду АТЗ до ПП обумовлює простой АТЗ (до 30 від часу зміни);
- необхідність виконання додаткової операції (в порівнянні з технологією прямих перевезень) - перевантаження зерна із одного транспортного засобу (причепа-перевантажувача) в інший (великовантажний АТЗ) (додаткові енерговитрати, витрати часу)

Аналіз останніх досліджень. З метою пошуку більш досконалих схем транспортування продукції урожаю від комбайнів нами застосовані дані аналізу роботи компенсаторів, які виконано відомими вченими Воркутом А.І. та Каплановичем М.С. [2]

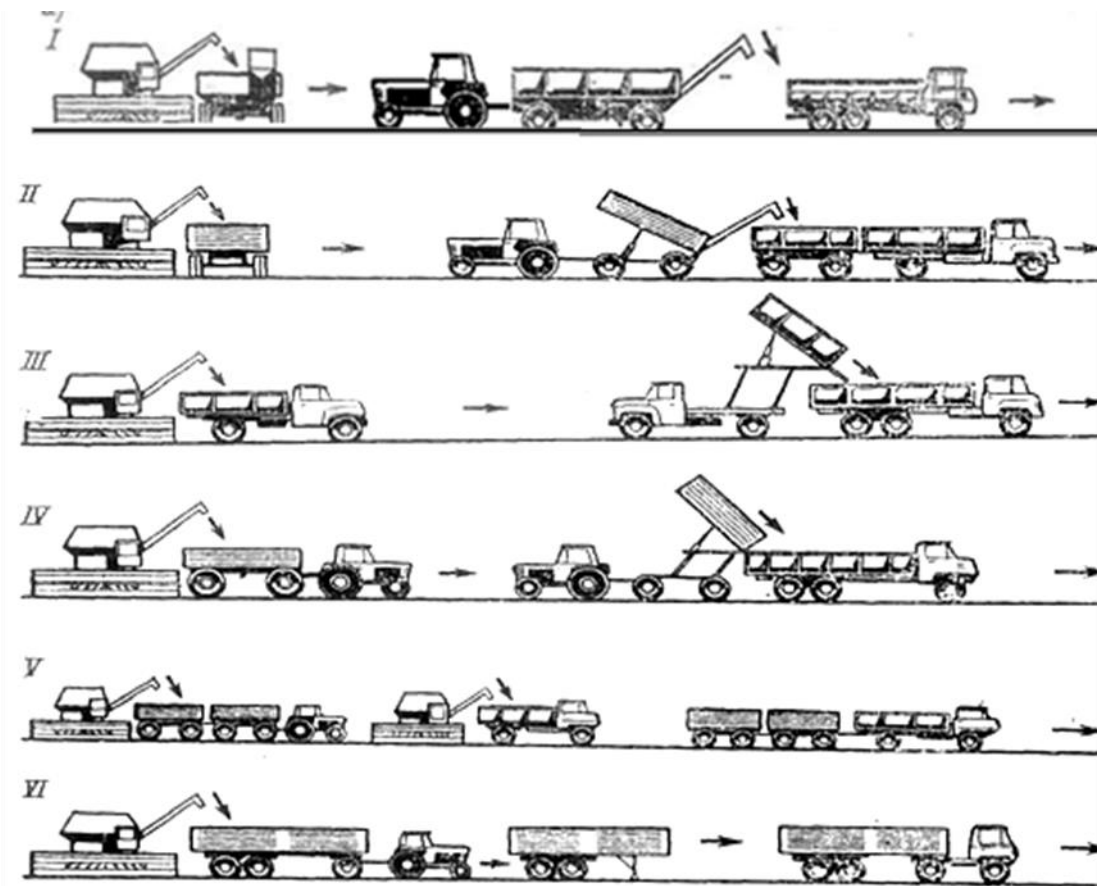


Рис. 1 - Схеми перевезення зерна від комбайнів з використанням мобільних міжопераційних компенсаторів:

I-II – спеціалізованих тракторних причепів-перевантажувачів;
III - IV – автомобілів самоскидів та тракторних причепів з попереднім підйомом кузова;
V –VI – автотракторних причепів та напівпричепів з підкатними візками.

. Оскільки на перевезенні зерна можливо використання ТЗ різних вантажностей, то для порівняльної їх оцінки доцільно визначати питому тривалість збирально-транспортних операцій (ЗТО), яка віднесена до 1т перевезеного зерна:

$$t_{\text{пит}} = \frac{T_n}{q \cdot \gamma} = \frac{t_n + t_{\text{оч}} + t_{\text{п.ф.}} + t_{\text{рух}} + t_{\text{роз}}}{q \cdot \gamma}, \quad (1)$$

де T_n – тривалість ЗТО, год.

t_n , – тривалість переїздів ТЗ по полю та завантаження їх зерном [1-2]:

$$t_n = 0,08 + 0,12\rho,$$

ρ - кількість бункерів зерна комбайна, яка розвантажується в кузов ТЗ;

$t_{\text{рух}}$ - тривалість руху АТЗ від поля до ХПП і назад;

$t_{\text{роз}}$ - тривалість розвантаження зерна в ХПП;

$t_{\text{оч}}$, $t_{\text{п.ф.}}$ - тривалість відповідно очікування автомобілем завантаження зерном та переформування автотракторного поїзда (відчіплення – причеплення НП або причепів);

q – номінальна вантажність ТЗ, т;

γ - коефіцієнт статичного застосування вантажності.

На рис.5 представлено отримані залежності питомої тривалості ЗТО від вантажності ТЗ [2]. Введення в технологічну лінію між комбайнами і транспортними засобами проміжної ланки дозволяє значно (в 2-5 рази) скоротити час збирально-транспортних операцій (ЗТО) порівняно з прямими автомобільними перевезеннями.

Виробниче впровадження схеми V ускладнено реалізацією переформування багатоланкового автотракторного поїзда. Схеми I-IV, VI, мають практично однакові результати за питомою тривалістю ЗТО. Реалізація схеми VI може бути ефективною за умовою досягнення раціональних витрат часу на відчіплення-причеплення напівпричепа. Напівпричіп в поєднанні з трактором може виконувати

функцію компенсатора - спеціалізованого транспортного засобу замість, наприклад причепів ПБН-30, ПБН-40, що дозволить знизити витрати на застосування спеціалізованої техніки. Одночасно такі транспортні засоби використовуються як обігові НП, що дозволяє організувати безперервну роботу АТЗ на ділянці «край поля – ХПП», де можливі простой АТЗ замінюються на простой тільки НП.

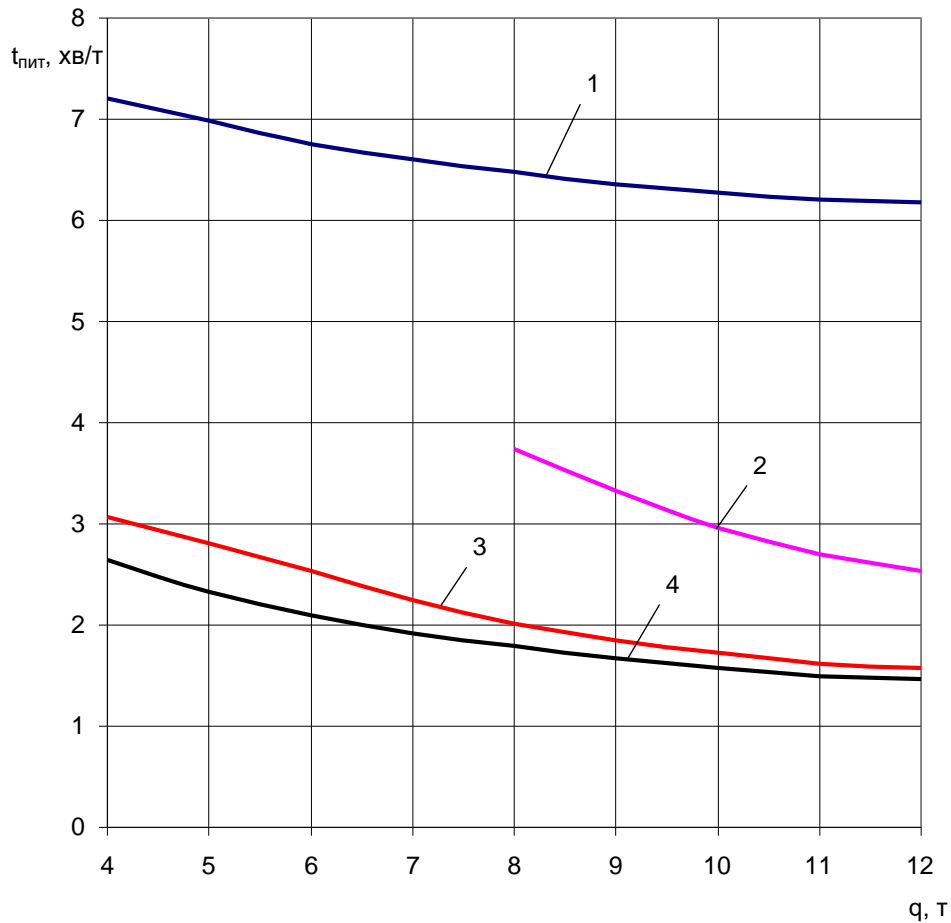


Рис. 5 Залежність питомої тривалості збирально-транспортних операцій від вантажно-об'ємного показника: 1 – прямі автомобільні перевезення; 2 – перевезення по схемі V; 3 – перевезення по схемам I, II, III, IV; 4 – перевезення по схемі VI.

Метою дослідження є підвищення ефективності збирально-транспортних процесів для зернових культур шляхом обґрунтування перспективного напрямку їх розвитку.

Результати досліджень. З урахуванням позитивних оціночних показників та наявності певного технічного забезпечення, яке

дозволяє скоротити тривалість відчіплення-причеплення (ВП) напівпричепа від тягачів, нами прийнято до наступних досліджень схема VI з певним її удосконаленням. Одним із варіантів такого удосконалення є транспортування в полі НП трактором із *автоматичним сидельним зчіпним пристроєм (СЗП)*.

Технологічний комплекс для збирання та транспортування зернових культур із застосуванням обігових НП (удосконалена схема VI) містить комбайни та напівпричепа з тягачами (рис.6). Останні застосовуються послідовно в двох технологічних ланках: для роботи в полі «ЗК – НП - трактор» і для транспортування по дорозі від поля до ХПП - «НП – автомобільний тягач (АТ)». У першій ланці НП функціонує як міжопераційний компенсатор, який завантажується зерном з бункерів не менш чим від двох комбайнів. Після заповнення зерном НП перевозиться на край поля, відчіпляється і замінюється на пустий для подальшої роботи, а завантажені НП перевозяться автотягачами на ХПП, де розвантажуються і повертаються пустими на край поля.



Рис. 6 Автомобільний напівпричіп-самоскид НПС 2150 (Україна) з автотягачем

Трактори та автотягачі обладнуються аналогічними за конструкцією автоматичними сидельними зчіпними пристроями, які мінімізують витрати часу на відчеплення-причеплення НП для ефективної роботи комплексу. Застосування агрегату «НП – трактор з сидельним зчіпним пристроєм» також підвищує його маневреність (забезпечує задній хід) в порівнянні із звичайним причіпним агрегатом – «трактор та причіп».

Найбільш поширеною конструктивною схемою багатовісних вантажних ТЗ є автотягач або трактор (дві осі) з трьовісним напівпричепом. Аналіз розподілу навантаження між осями п'яти осевого автотракторного поїзда в складі сідельного тягача і напівпричепа показав, що найбільш завантаженою є друга вісь, де досить часто спостерігаються навантаження понад 100 кН [5].

Тобто основна проблема небезпечного застосування обігових НП полягає в необхідності зниження питомого тиску від їх коліс на ґрунт. Ця проблема потребує дослідження та може вирішуватися різними методами: встановленням на трактор задніх здвоєних коліс, тимчасовим перерозподілом маси зерна в кузові НП під час його транспортування в полі, монтажем швидкоз'ємних гусениць для НП та ін.

Характеристика тракторів із СЗП подана в таблиці 1, а загальний вигляд на рис. 7. Доцільно застосування широкопрофільних шин наднизького тиску ф-82(для к-700) та sb-1(для т-150 К).-Ряд моделей тракторів виробництва країн ЄС має СЗП як додаткове обладнання.

Прикладом НП для роботи за пропонованою технологічною схемою транспортування зерна від комбайнів є вітчизняний напівпричіп самоскид НПС 2150 (зерновоз промислової компанії «Пожмашина»), місткість кузова - 50 м³,; вантажність 25,8 т. НП Langendorf Tirper, Бельгія, має вантажність 24,4 т. Напівпричіп самоскид СЗАП-9515 (РФ) з надставними бортами має місткість до 47 м³ та вантажність 30 т і працює з тягачем КамАЗ-6460 (потужність двигуна 360 к.с.).

Таблиця 1– Характеристика тракторів із сідельним пристроєм

Параметри трактора	Модель трактора	
		ХТА-200-5с, шини sb-1
Номінальна потужність к.с. (кВт)	210 (154,4)	350 (257)
Максимальне навантаження на сідло (СЗП), т	5	11
Висота сідла від рівня дороги, мм	1600	1900-2000



Для розрахунку параметрів ЗТК розглянемо ритмічність роботи першої ланки: «ЗК – НП з трактором». Виходячи з основної вимоги поточності для групи комбайнів та одного ТПП, маємо:

$$R_K = I_H, \quad (2)$$

де R_K - ритм роботи групи комбайнів, год.;

I_H - інтервал надходження НП до місця взаємодії з технологічною машиною – комбайном, год.

Умова поточності другої ланки «НП – АТ» має такий вид:

$$R_2 = I_2, \quad (9)$$

де R_2 - ритм роботи НП з трактором, год.;

I_2 - інтервал надходження АТ, год.

Ритм роботи НП з трактором визначається як

$$R_2 = \frac{0,08 + 0,12\rho + 2t_{B-П}}{n_{НП}}, \text{ год.}, \quad (10)$$

Інтервал надходження АТ:

$$I_2 = \frac{t_{OB}}{n_{AT}} = \frac{2t_{B-П} + \frac{2l_{ij}}{v_T} + t_{ВИБ}}{n_{AT}}, \text{ год.}, \quad (11)$$

де $t_{OB} = 2t_{B-П} + \frac{2l_{ij}}{v_T} + t_{ВИБ}$ - тривалість обороту АТ, год.;

n_{AT} - кількість АТ, од;

$t_{ВИБ}$ — тривалість перебування АТ в пункті розвантаження, яка залежить від рівня механізації і організації робіт, год.;

l_{ij} — відстань перевезення зерна з поля (пункту і) в приймальний пункт розвантаження (пункт j), км;

v_T — середня технічна швидкість АТ на шляху від поля на тік, км/год.

Після підстановки значень з (10 та 11) в (9) та відповідного перетворення одержимо кількість автотягачів для перевезення зерна з рівняння

$$n_{AT} = CEILING \frac{n_{НП} t_{OB}}{0,08 + 0,12\rho + 2t_{B-П}} = CEILING \frac{n_H (2t_{B-П} + \frac{2l_{ij}}{v_T} + t_{ВИБ})}{0,08 + 0,12\rho + t_{B-П}}, \text{ од.}, \quad (12)$$

Загальна кількість НП, які потрібні для роботи ЗТК (рухаються, очікують причеплення та знаходяться під навантаженням) дорівнює кількості НП, що працюють у обох ланках: та визначається за формулою:

$$П_1 = n_{НП}, \text{ од.},$$

Кількість НП у ланці «НП - АТ»:

$$П = П_1 + П_2, \text{ од.}, \quad (13)$$

де $П_1, П_2$ - кількість НП відповідно у ланках «ЗК – НП з трактором» та «НП -АТ»;

$$П_2 = n_{AT} \left(1 + \frac{(t_{ВИБ} + t_{B-П})v_T}{2(l_{ij} + v_T t_{B-П})}\right), \text{ од.};$$

Після підстановки складових рівняння (13) отримаємо загальну кількість НП як

$$П = n_{НП} + n_{AT} \left(1 + \frac{(t_{ВИБ} + t_{B-П})v_T}{2(l_{ij} + v_T t_{B-П})}\right), \text{ од.}, \quad (14)$$

Таким чином на підставі теоретичного аналізу роботи збирально-транспортного комплексу із обіговими автомобільними

напівпричепами самоскидами обґрунтована методика визначення складу ЗТК.

Порівняємо даний варіант технології збирання та перевезення зерна з найбільш прогресивною по темпам впровадження в Україні перевантажувальною технологією із використанням прицепа-перевантажувача у наступному прикладі. Розглянемо застосування технологічних схем збирання урожаю зерна з площі 2100 га зерновими комбайнами Джон Дір 9780 і перевезення зерна на приймальний пункт ($W_{кр} = 15,3$ т/год., $\omega_k = 10$ м³, $d_B = 0,75$ т/м³, урожайність $U = 6$ т/га, кількість робочих днів для збирання зерна за агровимогами $D_p = 10$ днів, тривалість зміни $T_{зм} = 8$ год., коефіцієнт змінності $K_{зм} = 1,5$, відстань перевезення зерна $l_{ij} = 8$ км, $v_T = 40$ км/год.).

В таблиці 2 представлено розрахунковий склад та показники роботи машин двох ЗТК: для перевантажувальної технологічної схеми і для перевезення із застосуванням НП.

З представлених даних видно, що використання НП, які працюють за напівчовниковим рухом у двох ланках: в полі та на дорозі, забезпечує мінімальні простой транспортних засобів. Це дозволяє в 1,5 рази підняти їх продуктивність та відповідно зменшити кількість автотягачів і скоротити витрати палива.

Таблиця 2 – Порівняльні техніко-експлуатаційні показники роботи ЗТК за перевантажувальною технологічною схемою та перевезеннями зерна з використанням НП

Варіанти ЗТТ	Склад і кількість машин, од.						Середній виробіток одного АТЗ, т/р.д.
	ЗК Джон Дір 9780	ПП Кінзе 850	НП Lang erdor f	трактор Джон Дір 8440	автотягач Iveco Trakker АТ26 0Т44	АТЗ КамАЗ 6520 AGRO r	
Перевантажувальна технологічна	9	3	-	3	-	6 -	210

схема							
Перевезення напівпричепами	9	-	7	3	4	-	315

Висновок. Застосування обігових НП в складі автотракторних поїздів забезпечує роботу ЗК без простоїв та суттєво (в 1,5 рази) підвищення продуктивності АТЗ. Основною проблемою реалізації такої технології, яку потрібно вирішити в наступній науково-дослідній роботі, є зменшення ущільнення ґрунту напівпричепами встановленим на трактор задніх здвоєних коліс та тимчасовим перерозподілом маси зерна в кузові НП під час його транспортування в полі.

Список літератури

- 1 Зязев В. А., Капланович М. С., Петров В. И. Перевозки сельскохозяйственных грузов автомобильным транспортом. – М.:Транспорт, 1979. – 253 с.
- 2 Капланович М.С. Справочник по сельскохозяйственным транспортным работам. – М.:Россельхозиздат, 1982, - 315 с.
- 3 Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки./А.И. Воркут – К.: Вища школа, 1986. – 447 с.
- 4 Измайлов А. Ю. Технологии и технические решения по повышению эффективности транспортных систем АПК. /Измайлов А. Ю. — М.: ФГНУ «Рос-информатротех», 2007. — 200 с
- 5 Гамеляк І.П. Експериментальне визначення навантаження на вісь транспортних засобів/ І.П. Гамеляк, В.Ф. Райковський// Автомобільні дороги. – 2014. № 3 (239) – с. 25-29.
- 6 Фришев С.Г. Визначення складу збирально-транспортного комплексу із застосуванням автомобільних напівпричепів самоскидів/ С.Г. Фришев С.Г. //Науковий вісник НУБіП України №196 ч.2 . К., 2014.
- 7 Бурьянов А.И. Технология, организация и планирование перевозок грузов на сельскохозяйственных предприятиях: монография. – зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА. 2010. – 268 с.

Аннотация. *Обосновано направление усовершенствования уборочно-транспортного комплекса для зерновых культур с применением обратных полуприцепов, а также показаны проблемы реализации этого направления.*

Summary. *The direction of improvement of a harvest and transport complex for grain with using of reverse semi-trailers is proved and also shows the problems of realization of this direction.*

УДК 629.631.554

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

С.Г. Фришев, доктор технічних наук,

Сірик А. А., студент гр. МА-171.НАТІ

Пропонується методика визначення раціональних параметрів удосконаленої перевалочної технології для цукрових буряків.

Цукрові буряки, збирання, транспортування, ефективність, продуктивність.

Постановка проблеми. Цукрові буряки збирають потоковим, перевалочним та потоко-перевалочним способами. Вибір способу збирання буряка і відповідних технічних засобів залежить від особливостей ґрунтово-кліматичних зон бурякосіяння. Так, в районах достатнього зволоження буряки переважно збирають перевалочним та потоко-перевалочним способами. У районах нестійкого зволоження, де спостерігається чергування посушливих і помірно зволених років, потрібно застосувати поточний спосіб.

Важливим напрямком підвищення ефективності збирально-транспортних процесів для цукрових буряків є застосування потужних збиральних комбайнів (БК) з великою місткістю бункерів в поєднанні з великовантажними транспортними засобами та потужною навантажувально-очисною технікою. Цей напрямок необхідно розглядати в тісному взаємозв'язку з проблемою зменшення ущільнення ґрунту під час транспортування коренеплодів з поля.

Саме про такий напрямок свідчить зарубіжний досвід господарств з великим обсягом виробництва [1], де набуває широкого розповсюдження перевалочна технологія, яка удосконалена застосуванням спеціалізованих великовантажних тракторних причепів (СВТП) та високопродуктивних навантажувачів-очисників. Тому актуальна розробка методики обґрунтування раціональних параметрів удосконаленої перевалочної технології для цукрових буряків.

Аналіз останніх досліджень. Вперше в Україні удосконалений варіант перевалочної технології для збирання цукрових буряків в 70-х

роках минулого століття був запропонований у Всесоюзному НДІ цукрових буряків (м. Київ), але його впровадження у виробництво не відбулося у зв'язку з недостатньо високим технічним рівнем розробки як причепів так і збиральних комбайнів. В останній час у країнах ЄС, коли з'явилися більш досконалі БК з бункерами великої місткості – 40 м³ (комбайни фірми ROPA, , Vervaet Beet Eater 625 та інші та причепи RUW HAWE місткістю 40 м³ з трактором Джон Дір 8400 та ін.), відбувається виробниче застосування удосконаленої перевалочної технології.

Метою дослідження є підвищення ефективності перевалочної технології для цукрових буряків шляхом розробки методики обґрунтування раціональних її параметрів.

Результати досліджень. Удосконалений збирально-транспортний перевалочний технологічний процес полягає в наступному. Група з 3-4-х БК працює в одному полі, але кожний у своїй загинці [3], при цьому гичка подрібнюється та розкидається як органічне добриво. За групою БК закріплюється група ТПП. Трактор з причепом під час завершення заповнення бункера комбайна під'їжджає до нього і на ходу завантажується коренеплодами (рис. 1), а потім переїжджає на край поля до кагатів, де розвантажується та повертається до БК. За допомогою навантажувача-очищувача (НО) коренеплоди завантажуються у великовантажні АТЗ (рис.2) і перевозяться до приймального пункту цукрового заводу.

Включення в склад збирально-транспортного комплексу спеціалізованих причепів та потужного навантажувача-очищувача ліквідує такі суттєві технологічні недоліки:

- прості БК в очікуванні розвантаження бункера із-за несвоєчасної подачі транспорту виключаються роботою певної кількості СВТП. Причепи працюють як міжопераційні компенсатори і з урахуванням невеликої відстані перевезення буряків до кагатів гарантують безперервну роботу БК;
- важливою перевагою спеціалізованих причепів перед іншими транспортними засобами (ТЗ) являється зменшена ступінь тиску на ґрунт. Якщо у звичайних тракторних причепів або АТЗ, які застосовують при перевезенні буряків від БК, питомий тиск в декілька разів перевищує допустиму норму, то у спеціалізованих, завдяки широкопрофільним шинам, цей показник близький до нормального;

- з полів вивозиться з коренеплодами більше 3% (від маси буряків) родючого шару ґрунту [2]. Наявність потужного навантажувача-очищувача дозволяє залишити ґрунт в полі.



Рис..1 Завантаження коренеплодів з бункера комбайна ROPA euro-Tiger в причіп RUW HAWE

Для визначення робочих параметрів технологічних ланок в інженерної практиці найбільш поширені детерміновані розрахункові моделі з використанням аналітичних залежностей.

Кількість комбайнів, що необхідні для збирання урожаю з площі S , га при урожайності зерна U , т/га, знаходиться за відомою формулою:

$$m_K = CEILING \frac{S \cdot U}{W_K T_{3M} K_{3M} D_P}, \text{ од.}, \quad (1)$$

де $CEILING$ – функція, яка повертає найближче більшає ціле значення;

K_{3M} – коефіцієнт змінності ($K_{3M} = 3$), який показує кількість змін ($T_{3M} = 8$ год.), що працює комбайн за добу;

D_P – кількість робочих днів для збирання зерна за агровимогами - 30 робочих днів – за умовами погоди з 35 календарних днів (з 20 вересня по 25 жовтня) [4].



Рис. 2 Завантаження та очищення коренеплодів з кагатів в АТЗ з використанням навантажувача-очищувача Rora euro-Maus.

Продуктивність БК за годину змінного часу дорівнює

$$W_K = W_{KP} \tau, \text{ т/год.}, \quad (2)$$

де W_{KP} - продуктивність БК за годину робочого (основного) часу;

τ - коефіцієнт використання часу зміни, визначається як

$$\tau = \delta_{3M} \tau_{Ц} = \delta_{3M} \varphi = 0,81; \quad (3)$$

δ_{3M} - коефіцієнт циклового часу зміни, приймається 0,9 [5];

$\tau_{Ц}$ - коефіцієнт використання циклового часу зміни дорівнює коефіцієнту робочих ходів, середня величина якого за даними літератури прийнята як $\varphi = 0,9$ [5,6].

Продуктивність БК за годину робочого (основного) часу знаходиться як

$$W_{KP} = 0,1 B_p v_p U, \text{ т/год.}, \quad (4)$$

де B_p - робоча ширина захвату БК, м; v_p - робоча швидкість БК, км/год.;

U - урожайність, т/га.

Робоча швидкість руху комбайна v_p обумовлюється урожайністю коренеплодів. Для бурякозбиральних комбайнів виробництва провідних європейських фірм орієнтовно можна прийняти такі швидкості руху (Табл. 1) [4].

Таблиця 1. – Робоча швидкість БК

Урожайність коренеплодів, т/га	Робоча швидкість руху комбайна, км/год.
30-50	11-8
50-70	8-6
70-90	6-5

Умовою потокової роботи першої ланки ЗТК «БК – ТПП» є рівність [7]:

$$R_m = I_{II}, \quad (5)$$

де R_m - ритм роботи групи комбайнів:

$$R_m = \frac{T_{ЦК}}{m_K}, \text{ год.}, \quad (6)$$

$T_{ЦК}$ - тривалість робочого циклу БК; m_K - кількість БК в групі;

I_{II} - інтервал надходження СВТП до місця взаємодії з комбайном:

$$I_{II} = \frac{T_{ЦП}}{n_{II}}, \text{ год.}, \quad (7)$$

де $T_{ЦП}$ - тривалість робочого циклу СВТП;

n_{II} - кількість СВТП для обслуговування групи комбайнів.

З урахуванням (6-7) з рівняння (5) отримаємо

$$n_{II} = \frac{m_K T_{ЦП}}{T_{ЦК}}, \text{ од.} \quad (8)$$

Доцільно, щоби вантажопідйомність СВТП дорівнювала вантажопідйомності бункера БК, тобто

$$q_{II} = q_B, \quad (9)$$

Ритм роботи одного комбайна дорівнює тривалості робочого циклу БК - $T_{ЦК}$, який в свою чергу містить час завантаження бункера t_B та тривалість холостих ходів на поворотах t_X , що припадає на 1 цикл роботи комбайна, і визначається як [4]:

$$R_1 = T_{ЦК} = t_B + t_X = 1,1 t_B. \quad (10)$$

Тривалість робочого циклу СВТП $T_{ЦП}$ складається з наступних складових: $t_{ЗАВ}$ - час завантаження СВТП з бункера БК, $t_{РУХ}$ - час руху по полю за 1 оборот для розвантаження та назад до БК, $t_{РОЗ}$ - час

розвантаження в кагати та $t_{оч}$ - час очікування на завантаження, і подана у вигляді рівняння:

$$T_{шт} = t_{зав} + t_{пвх} + t_{роз} + t_{оч}, \quad (11)$$

де $t_{зав} = \frac{q_B}{W_{ПК}}$, год.;

q_B - вантажопідйомність бункера БК - максимальна маса буряка, яка міститься у ньому, т:

$$q_B = V_H d_B,$$

V_H - місткість бункера, м³;

d_B - об'ємна маса буряків, т/м³;

$W_{ПК}$ - продуктивність вивантажувального транспортера БК, т/год.

Тривалість руху СВТП за один його оборот, за даними експериментальних досліджень [8-9] $t_{пвх} = 0,09$ год.

Тривалість розвантаження коренеплодів з СВТП в кагати знаходиться як

$$t_{роз} = \frac{q_B}{W_{П}}, \text{ год.}$$

$W_{П}$ - продуктивність вивантажувального транспортера СВТП, т/год.

Після підстановки в (8) всіх значень його складових отримаємо кількість ТПП для обслуговування групи комбайнів як

$$n_{П} = \text{CEILING } 0,9m_K W_{КР} \left(\frac{1}{W_{ПК}} + \frac{1}{W_{П}} + \frac{0,09}{q_B} \right), \text{ од.} \quad (12)$$

Кількість АТЗ, яка необхідна для безперервної роботи навантажувача-очишувача (НО). знаходиться з умови ритмічної роботи другої ланки «СВТП – АТЗ», де маємо

$$R_2 = I_2, \quad (13)$$

де R_2 - ритм роботи одного НО дорівнює тривалості часу $T_{НО}$ його циклу :

$$R_2 = T_{НО} = \frac{q_A}{W_H \tau_H}, \quad (14)$$

де $W_{НО}$ - продуктивність НО, т/год.;

τ_H - коефіцієнт використання робочого часу зміни НО; при належній організації робіт $\tau_H = 0,8$ [10].

q_A - вантажопідйомність АТЗ, т., яка визначається з виразу:

$$q_A \geq q_B \quad (15)$$

I_2 - інтервал надходження АТЗ:

$$I_2 = \frac{T_{ЦА}}{n_A} = \frac{1,23 \left(\frac{K_M \cdot q_A}{W_{НО}} + \frac{2l_{ij}}{v_T} + t_{АВІВ} \right)}{n_A}, \quad (16)$$

де n_A - кількість транспортних засобів у групі;

$T_{ЦА}$ - тривалість обороту одного АТЗ;

K_M - коефіцієнт, який ураховує витрати часу АТЗ на маневрування [5] ($K_M = 1,5$);

l_{ij} - віддаль перевезення, км;

v_T - середня технічна швидкість руху АТЗ, км/год.;

$t_{АВІВ}$ - тривалість вивантаження буряків на приймальному пункті.

Після підстановки в (13) всіх значень його складових отримаємо кількість АТЗ для обслуговування НО як

$$n_A = \text{CEILING} \frac{1,23 W_{НО} \tau_H \left(\frac{K_M \cdot q_A}{\tau_H W_{НО}} + \frac{2l_{ij}}{v_T} + t_{АВІВ} \right)}{q_A}, \text{ од.} \quad (17)$$

Можливість зменшення кількості АТЗ, які одночасно застосовуються, визначається зміною коефіцієнта використання робочого часу зміни НО.

Як показують дослідження [1], застосування СВТП як компенсатора, дозволяє виключити простої АТЗ, які сягають при прямих перевезеннях 36%.

Приклад розрахунку параметрів ЗТК. Цукровий буряк збирається комбайнами Rora Euro Tiger (9 рядний) з місткістю бункера 40 м³ (25,6 т) і продуктивністю транспортера на вивантаженні буряків з бункера $W_{ПК} = 720$ т/год., та перевозиться на край поля в кагати тракторним причепом-перевантажувачем HAWE RUW з вантажністю $q_{П} = 26$ т і продуктивністю вивантажувального транспортера $W_{П} = 850$ т/год. З кагатів коренеплоди завантажуються навантажувачем-очищувачем ROPA EURO MAUS з продуктивністю $W_{НО} = 350$ т/год. в автомобілі КамАЗ-45144 з причепом ГКБ 83500, загальною вантажопідйомністю 25 т, якими їх вивозять за межі поля на приймальний пункт. Виконуємо розрахунок для умов, коли середня відстань перевезення - 25 км, технічна швидкість автомобіля - 40

км/год., час перебування автомобіля на приймальному пункті - 0,1 год.

Визначити: площу, з якої збирається урожай ($U = 60$ т/га) групою з трьох комбайнів за 30 робочих днів, кількість СВТП для обслуговування групи комбайнів, кількість АТЗ для вивезення буряків з кагатів при повному завантаженні НО.

Рішення. При повному завантаженні комбайнів та згідно агротерміну площа, з якої збирається урожай групою з трьох комбайнів (відповідно рекомендацій [3]) знаходимо з рівняння (1):

$$S_{3mk} = \frac{m_K W_K T_{3M} K_{3M} D}{U} = \frac{3 \cdot 138 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 30}{60} = 4968 \text{ га,}$$

де продуктивність БК за годину змінного часу визначається відповідно рівняння (2):

$$W_K = 170 \cdot 0,81 = 138 \text{ т/год.}$$

при продуктивності БК за годину робочого (основного) часу (4):

$$W_{KP} = 0,1 \cdot 4,05 \cdot 7 \cdot 60 = 170 \text{ т/год.}$$

Кількість ТПП для обслуговування групи 3-х комбайнів дорівнює (11)

$$n_{II} = CEILING 0,9 \cdot 3 \cdot 170 \left(\frac{1}{720} + \frac{1}{850} + \frac{0,09}{25,6} \right) = 3 \text{ од.}$$

Кількість АТЗ для вивезення буряків з кагатів при повному завантаженні НО визначається як (16):

$$n_A = CEILING \frac{1,23 \cdot 350 \cdot 0,8 \left(\frac{1,5 \cdot 25,6}{0,8 \cdot 350} + \frac{2 \cdot 25}{40} + 0,1 \right)}{25,6} = 20 \text{ од.}$$

Висновок. Обґрунтована методика визначення раціональних параметрів удосконаленої перевалочної технології для цукрових буряків, яка забезпечує роботу комбайнів без простою, зменшує ущільнення ґрунту, виключає його вивезення з поля, а також дає можливість оптимізувати терміни транспортування коренеплодів та кількість АТЗ, які одночасно застосовуються.

Список літератури

1 Измайлов А. Ю. Технологии и технические решения по повышению эффективности транспортных систем АПК. /Измайлов А. Ю. — М.: ФГНУ «Рос-информагротех», 2007. — 200 с.

- 2 Труханська О.О., Серета Л.П., Кравченко І.Є. Аналіз конструктивних особливостей комбінованих очисних систем вороху коренеплодів. /О.О.Труханська //Збірник наукових праць Вінницького аграрного університету. № 9, 2011.
- 3 Курило В.Л. Збиранню цукрових буряків – високу якість. /Курило ., Сінченко В.М., Пиркін В.І. та ін.// «Цукрові буряки». - №4, 2012.
- 4 Гречкосій В.Д. Комплексна механізація буряківництва./ Гречкосій В.Д., Дмитришак М.Я., Шатров Р. та ін.. - В.: ТОВ. «Нілан» 2013. 358 с.
- 5 Фришев С.Г. Визначення раціональних параметрів технологічного ланцюга “зернові комбайни – причепи-перевантажувачі – автомобільні транспортні засоби” / С.Г. Фришев, С.І. Козупиця // Вісник НУБіП України. — К.: 2011. — Вип. 166 ч. 3. — С. 203—211.
- 6 Фришев С.Г., Аналіз пропускної здатності транспортно-технологічного комплексу з безбукерними комбайнами /С.Г. Фришев С.Г. //Науковий вісник НУБіП України №196 ч.2 . К.:, 2014.
- 7 Бурьянов А.И. Технология, организация и планирование перевозок грузов на сельскохозяйственных предприятиях: монография. /А.И.Бурьянов –Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2010. — 268 с
- 8 Капланович М.С. Справочник по сельскохозяйственным транспортным работам. – М.:Россельхозиздат, 1982, - 315 с.
- 9 Зязев В. А., Капланович М. С., Петров В. И. Перевозки сельскохозяйственных грузов автомобильным транспортом. – М.:Транспорт, 1979. – 253 с
- 10 Ільченко В.Ю. Машино-використання в землеробстві./В.Ю. Ільченко, Ю.П.Нагірний , П.А. Джолос та ін. – К.: «Урожай», 1996. – 382 с.

Предлагается методика определения рациональных параметров усовершенствованной перевалочной технологии для сахарной свеклы.

Сахарная свекла, уборка, транспортировка, эффективность, производительность.

The technique of definition of rational parameters of advanced technologies for transshipment of sugar beet.

Sugar beet, cleaning, transportation, efficiency, productivity..

УДК 65.012.32

**ОСОБЛИВОСТІ ФІНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТА
МЕТОДИ ВДОСКОНАЛЕННЯ НА СУЧАСНИХ
ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ**

Федоренко Л.В.¹,

¹викладач циклової комісії спеціальних економічних дисциплін,
Ніжинський агротехнічний коледж, м.Ніжин

Анотація: В статті узагальнено наукові положення щодо розуміння сутності поняття "менеджменту", систематизовано методичні підходи до побудови моделі підприємства. Розглянуто та запропоновано основні шляхи вдосконалення системи менеджменту підприємства на сучасному етапі.

Ключові слова: менеджмент, система управління, проблеми управління, механізм управління, вдосконалення організаційної структури, вдосконалення системи планування.

Аннотация: В статье обобщены научные положения относительно понимания сущности понятия "менеджмента", систематизированы методические подходы к построению модели предприятия. Рассмотрены и предложены основные пути совершенствования системы менеджмента предприятия на современном этапе.

Ключевые слова: менеджмент, система управления, проблемы управления, механизм управления, совершенствования организационной структуры, совершенствование системы планирования.

Annotation: In the article scientific positions are generalized in relation to understanding of essence of concept to the "management", the methodical going is systematized near the construction of model of enterprise. The basic ways of perfection of the system of management of enterprise are considered and offered on the modern stage.

Keywords: management, control system, management problem, mechanism of management, perfection of organizational structure, perfection of the planning system.

На сьогоднішній день для успішного входження вітчизняних підприємств на світовий ринок необхідно використовувати сучасні технології, пов'язані не лише з процесом управління виробництвом, а й з управлінням діяльністю підприємства. Застосування новітніх підходів, принципів, методів, інструментів в менеджменті підприємства для забезпечення його успішного функціонування в конкурентному ринковому середовищі є головною складовою успіху підприємства як на внутрішньому ринку так і на зовнішньому. Дослідження і вдосконалення системи управління, як в рамках окремого підприємства, так і держави, суспільства в цілому сприяє швидкому та ефективному впровадженні нових механізмів управління, які відповідають сучасним потребам. управління – це, перш за все, система, що здатна забезпечити швидку адаптацію підприємства до змін його бізнес-середовища за умов максимально можливого врахування запитів і задоволення потреб потенційних споживачів. Отримання прибутку має розглядатися виключно як результат ефективного функціонування такої управлінської системи.

Деякі проблеми, пов'язані з удосконалення систем менеджменту та особливостей механізмів, що використовуються в управлінні підприємствами та організаціями розглянуто у працях: М. Алімана, В. Апопія, С. Бабенка, О. Березіна, В. Гончаренка, Л. Дяченка, М.Кулакової, А. Куценко, І. Маркіної, А.Пантелеймоненка, М. Рогози, М. Туган-Барановського, Ф. Хміля, Л. Шимановської-Діанич та інших. У літературі, присвяченій проблемам менеджменту існує багато визначень системи менеджменту підприємства, кожне з яких відповідає методології певного наукового розділу та, відповідно наголошує на певному аспекті функціонування системи, її побудови, внутрішніх відносинах та ін.

Важливою умовою ефективного функціонування будь-якого підприємства та основою його стабільного розвитку в конкурентному середовищі є забезпечення високого рівня його ефективності. Стабільне функціонування, зростання економічного потенціалу підприємства в умовах нестабільної економіки залежить від наявності надійної системи стратегічного управління. При цьому, важливим етапом в формуванні перспективних шляхів розвитку та ефективному управлінні підприємством, яке дозволяє зменшити негативний вплив нестабільного макросередовища, є комплексна оцінка рівня розвитку та визначення рівня надійності та ефективності системи управління. Це пов'язано з тим, що у ринкових умовах підприємство самостійно

має розробляти стратегію своєї діяльності та розвитку, знаходити необхідні для її реалізації ресурси, що вимагає значного розширення сфери управління, зростання відповідальності управлінців за результати діяльності підприємства, за якість і своєчасність ухвалення необхідних рішень[2, с. 108].

Основні можливості для вдосконалення управлінської системи необхідно шукати не в спробах модернізації існуючої системи та не у використанні поліпшуючих інновацій, а в упровадженні нововведень та інноваційних підходів до управління діяльністю підприємства. Шляхи вдосконалення управлінської діяльності повинні включати всі аспекти діяльності підприємства. Ми пропонуємо здійснювати управління витратами на підприємствах наступним чином:

- виділяти основні поняття і процедури, системи управління витратами;
- виявляти існуючі проблеми формування та контролю витрат на підприємстві;
- формувати моделі управління витратами з урахуванням особливостей галузі та підприємства;
- розподіляти відповідальність за формування витрат та створення механізму мотивації і стимулювання їх зниження.

Будь-яка діяльність суб'єкта господарювання планується від даних маркетингового аналізу, що відображає реальні потреби споживачів, які вони хочуть і можуть задовольнити. Саме планування дозволяє правильно організувати виробництво залежно від потреб споживачів [1, с.14]. Центральним моментом менеджменту, як вже зазначалося, є задоволення потреб споживача, врахування передусім його думки при створенні й виробництві продукту. Важливим положенням менеджменту є також зосередження уваги на якості процесів, а не самого продукту[3, с. 70].

Можна запропонувати сім основних завдань, вирішення яких сприятиме вдосконаленню системи менеджменту на сучасних підприємствах України :

- впровадження інновацій на підприємстві та залучення інвестицій;
- використання системи «бережливого виробництва»;
- встановлення операційних пріоритетів;
- підвищення конкурентоспроможності підприємства;
- розробка операційної стратегії;
- оцінка конкурентного середовища;

-забезпечення конкурентоздатності продукції.

Доцільно також поліпшити систему планування, обліку і контролю за основними показниками діяльності підприємства можна за допомогою впровадження ефективної системи внутрішнього контролю, широкого і всебічного впровадження обчислювальної техніки, розвитку комп'ютерних мереж зв'язку, застосування сучасних програмних засобів: технологій управління та інформаційних технологій. Насамперед це стосується системи організації фінансового менеджменту, бюджетування, управління фінансовими потоками та витратами. Узагальнення та систематизація дослідження дозволяє визначити основні етапи формування менеджменту підприємства:

- на першому необхідно визначити, наскільки відповідатиме пріоритетам споживачів, та тип ринку, на якому діятиме підприємство;

- другим важливим кроком є створення ціннісної пропозиції для споживачів, яка формується з унікального набору елементів, здатних задовольнити їх потреби;

- на третьому етапі потрібно сформувати ланцюг цінності – відобразити всі види діяльності, здійснювані в процесі створення ціннісної пропозиції;

- четвертий етап є необхідним для захисту від конкурентів і передбачає вживання таких заходів, як виявлення стратегічних точок захисту та патентування об'єктів інтелектуальної власності.

Тому, з огляду на вище зазначені особливості, для більш ефективного функціонування сучасним підприємствам, при побудові системи управління слід враховувати наступні фактори [2, с. 58]:

– виробничий процес має бути достатньо гнучким, що дозволить швидко змінювати асортимент продукції. Це фактор, насамперед, зумовлений застосуванням у виробництві нової техніки, впровадження прогресивних технологій виробництва та охорони навколишнього середовища;

– бути адекватною, складною технологією виробництва, яка вимагає більш нових форм контролю, організації та розподілу праці;

– враховувати серйозну конкуренцію як на внутрішньому так і на зовнішньому ринку продукції та покращувати якість продукції, що надається;

– приймати до уваги необхідність врахування невизначеності зовнішнього середовища;

– враховувати вимоги до рівня якості обслуговування споживачів та часу виконання договорів, які регулярно підвищують вимоги по умовам упаковки, транспортування, а також більш вигідні базиси поставки;

Висновок: Отже, метою вдосконалення та створення й ефективного функціонування сучасної системи управління підприємством чи організацією слід: застосовувати сучасні засоби і методи керування в межах обраної концепції управління, зосередитись на цілях розвитку і порядку удосконалення комплексної системи управління підприємством і його складовими частинами для забезпечення прийняття ефективних рішень, а також організаційних, кадрових і технічних рішень; удосконалювати організаційну структуру підприємства; покращення інформаційної системи управління підприємством, для можливості швидкого доведення рішень до виконання; використовувати світовий досвід, а також шукати шляхи співпраці всередині країни з іноземними партнерами для забезпечення необхідного рівня якості розвитку системи управління на підприємстві.

Список використаних джерел:

1. Бабчинська О.І. Шляхи підвищення ефективності роботи підприємства за допомогою тайм-менеджмента / О.І. Бабчинська // Молодий вчений. — 2015. — №12 (27)- Ч.1.-С.112-115.
2. Лук'яненко, В. Упровадження інтегрованих систем менеджменту на підприємствах України / В. Лук'яненко, О. Жиліна // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2014. – №1. – С.58-61.
3. Макаренко, М. В. Формування механізму управління ефективним функціонуванням підприємства / М. В. Макаренко // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – №11. – С.126-135.

УДК 378.1

ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Федоренко Л.В.¹, Ікальчик Н.М.²

¹ викладач, ВП НУБіП України
"Ніжинський агротехнічний коледж ", м. Ніжин;

² студентка, ВП НУБіП України
"Ніжинський агротехнічний коледж ", м. Ніжин

В даній статті розглянуто цілі, завдання та принципи інтерактивного навчання. Безпосередньо, його організація передбачає моделювання різноманітних життєвих ситуацій, спільне вирішення проблем на основі аналізу обставин та відповідної ситуації, використання рольових ігор. Інтерактивне навчання забезпечить високий рівень знань студентів.

Ключові слова: інтерактивне навчання, викладач, студент, дискусія, взаємонавчання.

Постановка проблеми. Для покращення засвоєння знань студентом потрібно створити умови, при яких навчання відбувається в постійній, активній взаємодії всіх учасників навчального процесу. Це може відбуватися при співнавчанні, взаємонавчанні (колективному, груповому, навчанні у співпраці), де і студент і викладач є рівноправними суб'єктами навчального процесу, розуміють, що вони роблять, рефлексують з приводу того, що вони знають, вміють здійснювати.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. М. Кларін класифікує інтерактивні методи навчання за принципом активності: фізична (зміна робочого місця, виконання записів, малювання тощо); соціальна (ставлення запитань, формулювання відповідей тощо); пізнавальна (доповнення відповідей, виступ, самостійний пошук розв'язання проблеми тощо) [1].

Мета дослідження. Розробити методику комфортних умов навчання, надання можливості кожному слухачеві розуміти і рефлексувати з приводу того, що він знає і думає.

Виклад основного матеріалу. Інтерактивне навчання це специфічна форма організації пізнавальної діяльності студентів. Усі

інтерактивні технології поділяються на чотири групи: фронтальні технології, технології колективно-групового навчання, ситуативного навчання та навчання у дискусії. Серед інтерактивних методів широко використовуються такі як: мозковий штурм, мікрофон, коло ідей, робота в малих групах, займи позицію, пресс-метод, акваріум, подорож, рольові ігри та інші [2].

Зміни життя в сучасному світі вимагають і змін мети та призначення сучасної освіти. Знижується функціональна значущість і привабливість традиційної організації навчання, передача «готових» знань від викладача до слухача перестає бути основним завданням навчального процесу.

Важливо викликати інтерес до навчальної теми, перетворювати аудиторію пасивних спостерігачів на активних учасників заняття. Якщо викладач у своїй роботі буде використовувати активні форми та методи навчання то це важливе питання буде вирішеним саме собою. Активні форми навчання будуються на інтерактивних методах, коли існує взаємозв'язок не лише між викладачем і слухачем, а й між слухачами у навчанні. Викладач частіше виступає у ролі.

Пасивна модель навчання - модель “Монолог”. Монолог — компонент художнього твору, що становить мовлення, яке звернене до самого себе чи інших (мовлення від 1-ї особи), на відміну від діалогу.

Мовленнєві типи монологу зумовлені притаманними йому комунікативними функціями (розповідь, роздум, опис, оцінка, сповідь, самохарактеристика тощо).

Активна модель навчання - модель “Діалог”. Діалог (dialog) — двосторонній обмін інформацією (розмова, спілкування) між двома або більше людьми (або у технічній мові — людиною та ЕОМ) у вигляді питань та відповідей.

Інтерактивна модель навчання модель “Полілог”. Полілог - це дискусія, бесіда трьох і більше учасників.

Слово “інтерактив” походить від англійського слова “interact”. “Inter” – це взаємний, “act” – діяти. Інтерактивний – здатний взаємодіяти або перебувати в режимі бесіди, діалогу з будь-чим (наприклад, комп’ютером) або з будь-ким (людиною). Сутність інтерактивного навчання полягає в активному залученні всіх студентів до процесу пізнання.

Інтерактивне навчання проводиться для: вироблення життєвих цінностей; створення атмосфери співпраці, взаємодії; розвиток

комунікативних якостей і здібностей; створення комфортних умов навчання, які б викликали у кожного слухача відчуття своєї успішності, інтелектуальної спроможності, захищеності, неповторності, значущості.

Цілі і завдання інтерактивного навчання:

1) розширення пізнавальних можливостей студентів, зокрема у здобуванні, аналізі та застосуванні інформації з різних джерел;

2) можливості перенесення отриманих умінь, навичок та способів діяльності на різні предмети;

3) формування глибокої внутрішньої мотивації.

Ознаки інтерактивної моделі навчання.

Позитивне: розширення пізнавальних можливостей студентів; високий рівень засвоєння знань; контроль за рівнем знань; викладач виступає в ролі організатора, консультанта; між викладачем та студентами в колективі відбувається співпраця.

Негативне: на вивчення певної інформації потрібен значний час; потребує інших підходів в оцінюванні знань студентів; викладач не має певного досвіду щодо такого виду організації навчального процесу; недостатньо методичних розробок занять з різних предметів.

Інтерактивні технології це організація засвоєння знань і формування певних вмінь та навичок через сукупність особливим способом організованих навчально–пізнавальних дій, що полягають в активній взаємодії студентів між собою та побудові міжособистісного спілкування з метою досягнення запланованого результату.

Навчальна піраміда.

Звичайно люди запам'ятовують:

5% - лекції;

10% - того, що читають;

20% - того, що бачать на власні очі;

50% - того, що слухають та бачать одночасно;

70% - того, що обговорюють і пишуть;

80% - того, що роблять практично власноруч;

90% - того, що роблять і обговорюють одночасно;

95% - того, чому навчають інших.

До принципів інтерактивного навчання належить активність, відкритий зворотній зв'язок, експериментування, рівності позицій, довіри в спілкуванні.

Структура уроку із застосуванням інтерактивних технологій:

1. Мотивація. Сфокусувати увагу студентів на проблемі та викликати інтерес до обговорюваної теми;

2. Оголошення теми та очікуваних результатів. Забезпечити розуміння студентами змісту їхньої діяльності під час заняття;

3. Надання необхідної інформації. Дати інформацію для опрацювання за мінімальний час;

4. Інтерактивна вправа – центральна частина уроку. Практичне засвоєння навчального матеріалу, досягнення поставленої мети заняття;

5. Рефлексія – підбиття підсумків, оцінювання результатів заняття. Усвідомлення отриманих результатів, пошук проблеми, планування перспективи та корекції [3].

Види інтерактивних методів навчання.

Метод мозкової атаки - це метод розв'язання невідкладних завдань за короткий час. Сутність методу полягає в тому, що необхідно висловити як можна найбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити їх та класифікувати. Цей метод використовується для вирішення складних проблем. Метод мозкової атаки можна використовувати в різних видах діяльності: в роботах з малими та великими навчальними групами, командами, індивідуальній роботі.

«Круглий стіл» - метод проведення заняття із слухачами які, як правило, мають досвід роботи, практичній діяльності з питання, що обговорюється. На «круглому столі» слухачі можуть і повинні спробувати обґрунтовано поставити питання по темі обговорення, серйозно аргументувати підходи до їхнього вирішення, а також повідомити про вдалий і невдалий досвід. «Круглий стіл» - це свого роду нарада по обміну досвідом і обговоренню практичного досвіду, досягнень і помилок. В такий спосіб слухачі освоюють зміст теми, її ключові проблеми.

Дискусія – активний метод проведення занять, покликаний мобілізувати практичні й теоретичні знання, погляди слухачів на проблему, що розглядається. Дискусія доречна при розгляді спірних питань, але у навчальному процесі може не виникати ситуації спірності трактувань. Із цих причин заздалегідь планувати проведення заняття як дискусію не цілком коректно. Основні передумови використання дискусії в активному навчанні такі: необхідно в складі теми, що досліджується знайти питання, про які слухачі усвідомлено дотримуються істотно різних точок зору. Це може бути зроблене в

ході лекцій і інших занять; варто визначити, чи відносяться ці спірні питання до інтересів, що зачіпають багатьох.

Ситуаційний аналіз полягає в тому, що слухачі, ознайомившись з описом проблеми, самостійно аналізують ситуацію, діагностують проблему й надають свої ідеї й рішення в дискусії з іншими слухачами.

Залежно від характеру висвітлення матеріалу використовуються ситуації-ілюстрації, ситуації-оцінки й ситуації-вправи.

Ситуаційний аналіз включає метод аналізу конкретних ситуацій, метод «кейз-стаді», метод «інциденту», розбір ділової кореспонденції («баскет – метод»).

Аналіз конкретних ситуацій – найбільш прийнятний в умовах курсового навчання метод ситуаційного аналізу - традиційний аналіз конкретних, ситуацій, що включає глибоке й детальне дослідження реальної або імітованої ситуації.

Використання методу аналізу конкретних ситуацій дозволяє вирішити наступні навчальні цілі: розвиток аналітичного мислення, застосування аналізу в динаміку; оволодіння практичних навичок роботи з інформацією: вичленовування, структурування й ранжирування по значимості проблем; вироблення управлінських рішень; освоєння сучасних управлінських і соціально-психологічних технологій; розширення комунікативної компетентності; формування здатності вибору оптимальних варіантів ефективної взаємодії з іншими людьми; стимулювання інновації; підвищення мотивації до навчання теорії проблеми.

Інтерактивні методи навчання можуть формувати правила: кожна думка важлива; не бійся висловитись; ми всі - партнери; обговорюємо сказане, а не людину; обдумав, сформулював, висловив; кажи чітко, ясно, красиво; вислухав, висловився, вислухав; наводь тільки обґрунтовані докази; умій погодитись і не погодитись; важлива кожна роль.

Висновки. Отже можемо сказати, що інтерактивне навчання полягає в тому, що навчальний процес повинен відбуватися за умови активної взаємодії всіх студентів у процесі співнавчання та взаємонавчання, де студенти розуміють, що вони роблять і для чого.

Список використаних джерел:

1. В. Д. Шарко Сучасний урок // Технологічний аспект // Посібник для вчителів та студентів – Київ, 2010. С. 176-180

2. Л. Варзацька, Л. Кратасюк Інтерактивні методи навчання: лінгводидактичні засади // Дивослово // 2015- №5

3. Інтерактивні методи навчання : навч. посібник / (П. Шевчук, П. Фенрих). – Щецін : WSAP, 2015. – С. 7 – 23

Аннотация. В данной статье рассмотрены цели, задачи и принципы интерактивного обучения. Непосредственно его организация предполагает моделирование различных жизненных ситуаций, совместное решение проблем на основе анализа обстоятельств и соответствующей ситуации, использование ролевых игр. Интерактивное обучение обеспечит высокий уровень знаний учащихся.

Ключевые слова: интерактивное обучение, преподаватель, студент, дискуссия, взаимообучения.

Annotation. In this article the goals, tasks and principles of interactive learning are considered. Directly, his organization envisages modeling of various life situations, joint problem solving based on the analysis of circumstances and the situation, the use of role-playing games. Interactive learning will provide a high level of student knowledge.

Keywords: interactive learning, teacher, student, discussion, mutual learning.

УДК 631.33.07

НОРМЫ, РАВНОМЕРНЫЙ ВЫСЕВ И УРОЖАЙНОСТЬ ПШЕНИЦЫ

Храмов Н.С.,¹

¹ассистент, Николаевский национальный аграрный университет
г. Николаев

Аннотация: *Вне экстремальных погодных условий сезона практика свидетельствует: где не перегружено и более ли менее равномерно распределен посевной материал по полю, там растения одинаково рослые и плодovиты без признаков конкурентной борьбы за выживание. Это значит, что растения получают достаточно лучистой энергии солнца для фотосинтеза сахаров, имеет развитую корневую систему и в сочетании с микромиром почвы обеспечивают хорошую урожайность.*

Ключевые слова: солнечная энергия, норма высева, способ высева, всхожесть, урожайность, пшеница, выживаемость растений.

Постановка проблемы. К настоящему времени накоплено большое количество данных как практики так и исследовательских организаций по выращиванию пшеницы. Но, к сожалению, нет общего взгляда (обобщенной теории причинно следственного плана) на объединение многочисленных данных в одно представление о производстве основного продукта питания. Существует довольно распространенное мнение, что природный потенциал пшеницы не используется в полной мере. Более того, бытуют установки по изменению отдельных свойств пшеницы под лозунгом улучшения колоса и зерен путем подавления мощного свойства пшеницы к кущению, сократив до одного стебля с колосом.

При существующей технологии выращивания пшеницы специалисты по растениеводству говорят, что она использует только 1 % солнечной лучистой энергии (ФАР) для фотосинтеза хлорофиллом сахаров, образно говоря, строительного материала всего того, что может вырасти. Причиной тому могут быть недостаточная изученность этого аспекта и загущенность высева (высокие нормы высева).

Недополучив необходимого количества солнечной энергии растение недодает корням питание, а в сочетании с недостаточной площадью почвы (корневого питания) растение получает таким образом двойной удар по своему развитию.

При нормальных условиях роста надземная часть растения (стебли, листья) и почвенная (корни) взаимно сбалансированы (увязаны). В такой ситуации жизненный цикл растения проходит благоприятно. При нарушении его, в каждой из частей растения, наступает ущемление исполняющих функций, либо и вовсе их прекращение.

Одновременно между растениями действует фактор борьбы за выживание (конкуренция). По данным наблюдений и исследований растения используют для этих целей некое «оружие» – особые вещества подавления (ослабления) конкурента. Дальность действия такого «оружия» конкретно не установлено, но результат действия наблюдается уже в уменьшении схожести семян и прогрессивного снижения выживаемости с увеличением нормы высева. Взаимодействие, как полагают, начинается при прорастании зерна и продолжается в дальнейшем при активном развитии растений.

В практике сложился широкий диапазон норм высева от 3 до 7 миллионов штук всхожих семян (зерен) на гектар поля. Технология высева представлена также разнообразными способами: рядные с разной шириной между рядами, полосные (ленточные), разбросные, перекрестные, пунктирные, с технологической колеей. Перекрестный высев, как правило, в двух направлениях, дает хорошие результаты по урожайности. Общая норма высева в каждом направлении уменьшается в 2 раза. Направления могут быть как взаимно перпендикулярными, так и под косым углом. Из других технологических приемов выделяется ленточный и разбросный способы. Можно сказать, что происходит «нащупывание» опытным путем оптимальной технологии высева, направленной на более равномерное распределение семян по полю. Задаваясь вопросом, а что надо сделать, чтоб сразу дать каждому растению получение оптимальных количества солнечного излучения (энергии), площади почвы для корневой системы а также исключения конкурентной борьбы.

Анализ основных исследований и публикаций. Для получения хорошего урожая необходимо обеспечить культурные растения

наряду с факторами жизни оптимальной площадью питания зерновок. Высокая продуктивность зерновых культур во многом зависит от сроков, способов и качества посева. На густоту стояния растений влияет норма высева, полевая всхожесть и выживаемость растений. Влияние норм высева семян на урожайность определяется через процессы кущения и редукции, густоту побегов и продуктивных стеблей. Максимальная урожайность формируется только в оптимально уплотненных посевах. К уборке оптимальное количество продуктивных стеблей должно быть для пшеницы озимой 500-600 колосьев/1м². Выживаемость растений колеблется в пределах 65-75% для пшеницы озимой. С увеличением нормы высева увеличивается вероятность полегания посева и распространения в ней болезней. Исследования показали, что с уменьшением ширины междурядий с 20 до 10 см на каждый см происходит увеличение урожайности на 0,7%, с 20 до 12,5 см – на 5% [1 с. 47-51].

Установлено, что основным, широко применяемым способ посева зерновых культур – является рядовой посев с междурядьями 15см. Его проводят рядовыми сеялками СЗ-3,6. Исследователем Акоповым В.В. [2 с. 16] установлено, что при ширине междурядий и при посеве шести миллионов семян на один гектар семена в рядке располагаются на расстоянии 1,1 сантиметра. Площадь питания растений получается очень вытянутая (1,1×15см), растения в рядках загущены. Это недостаток данного способа. Более равномерное размещение семян достигается при узкорядном способе посева. Его проводят узкорядными сеялками СЗУ-3. В этом случае расстояние между рядками уменьшается в два раза (7,0-7,5см). Площадь питания одного растения при той же норме посева менее вытянута (примерно 2,2×7,5см). По мнению И.И. Синягина [3 с. 22, 218], растения, имеющие оптимальную площадь питания и круговую освещенность, лучше кустятся, растут более мощными и у них прочны стебли, колос длиннее, а зерно полноценнее, чем у растений с недостаточной освещенностью. Для еще более равномерного распределения семян зерновых на площади применяют узкорядно-перекрестный способ посева. Он выполняется узкорядными сеялками, но за два прохода по участку: в продольном и поперечном направлениях. Установлено, что, увеличение глубины заделки семян приводит к снижению всхожести, так как не всем семенам хватает энергии прорастания.

В этом плане интересен опыт прямого посева по «австралийской» технологии. Посев семян осуществляется на расстоянии 2,0-2,5 см друг от друга в борозде и только во влажную почву. «Австралийская» технология прямого посева предполагает возможность прорезания щели в почве на глубину от 7 до 20 см, что позволяет укладывать семена в слой, где гарантировано есть влага [4, 5]. Таким образом, перед нами ставится задача определить оптимальные условия и параметры, которые влияют на произрастание пшеницы озимой в почвенно-климатических условиях Украины.

Цели исследования: Сохраняя принцип рядности высева необходимо определить:

- оптимальное расстояние между рядами;
- оптимальное расстояние между семенами в ряду (точный высев).

Результаты исследований. Для решения поставленных задач (вопросов) предлагается воспользоваться данными многолетних исследований, проведенных на опытном поле кафедры растениеводства и луговодства Львовского государственного аграрного университета с экстраполяцией данных в правую и левую стороны элементов (показателей) по выращиванию пшеницы. В таблице 1 оригинальные данные выделены прямым жирным шрифтом, а на графиках жирными участками линий, экстраполяция таблице представлена курсивом.

Показатели урожая были лучшими при меньших нормах высева. Наивысший урожай сорта Мироновская 61 был на вариантах с нормой высева 3,0 и 3,5 млн.шт/га, где он составлял соответственно 59,0 ц/га и 59,6 ц/га. Высев рядный. Ширина между рядами 12 см.

Общая длина рядов на одном гектаре $L=100/0,12*100=83333$ м= 8333300 см= $8,33 \cdot 10^6$ см. Принимается масса 1000 зерен 45 грамм, в колосе 20 зерен.

Таблица 1

Показатели выращивания пшеницы

<i>N</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>Q</i>	<i>R</i>	l_n	l_R	N_R	<i>q</i>	q_s	<i>k</i>
Норма высе- ва, млн. шт/га	Полевая схо- жесть, %	Выжи- ваемо- сть, %	Урожай- ность, ц/га	Коэф. редук- ции, [2]*[3]	Рассто- яние между расте- ниями по нор- ме высева L/N , см	Рассто- яние между растения- ми с коэф. рекук- ции l_n/R , см	Коли- чество выжив- ших растений, $N \cdot R$, млн.шт/ га	Урожай- ность одного растен- ия, Q/N_R , г/рас- тение	Урожай зерен на расте- нии $q \cdot 0,045$, шт.	Коэф. куще- ния $q_s/20$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,5	99,0	85,0	63,8	0,842	16,67	19,80	0,42	15,15	337	16,8
1	98,4	83,8	62,9	0,825	8,33	10,10	0,82	7,63	170	8,5
1,5	97,8	82,0	61,8	0,802	5,55	6,92	1,20	5,15	114	5,7
2	97,2	80,6	61,5	0,783	4,17	5,33	1,57	3,92	87	4,4
2,5	96,6	78,3	60,4	0,756	3,33	4,41	1,89	3,20	71	3,6
3	96,0	76,0	59,7	0,730	2,78	3,81	2,19	2,72	60	3
3	95,7	74,6	59,0	0,714	2,78	3,89	2,14	2,76	61	3
3,5	94,2	73,4	59,6	0,691	2,38	3,44	2,42	2,46	55	2,7
4	93,4	70,5	58,3	0,658	2,08	3,17	2,63	2,22	49	2,5
4,5	93,0	67,1	57,1	0,624	1,85	2,97	2,81	2,03	45	2,2
5	91,2	63,0	56,3	0,575	1,67	2,90	2,88	1,95	43	2,2
5,5	89,7	59,8	55,0	0,536	1,52	2,82	2,95	1,86	41	2
7,20	86,0	46,0	47,0	0,396	1,16	2,92	2,85	1,65	33	1,8

Обозначения: N – норма высева в млн. шт./га; Q – урожайность 1 га в центнерах; R – редукция – произведение коэффициентов схожести и выживаемости; l_n – расстояние между растениями по норме высева (L/N), см; l_R – расстояние между выжившими растениями, полагая их распределение более ли менее равномерное (L/N_R), см; N_R – количество выживших растений ($N \cdot R$), млн. шт./га; q – урожайность одного растения в граммах; q_s – урожайность одного растения в количестве зерен, т.е. количество зерен, полученных с высева одного зерна; k – коэффициент кущения ($q_s/20$).

Побуждающим мотивом экстраполяции явился мощный природный дар пшеницы куститься. По типовой технологии она составляет 1-3 стебля, и только на сниженных нормах высева может достигать 10 и более [6 с. 17]. Однако потенциальные возможности образования боковых побегов у озимой пшеницы чрезвычайно высоки. По данным А. Носатовского, И. Ковтуна, продуктивная кустистость при создании соответствующих условий жизнедеятельности может достигать до 100 колосьев и выше. Кусты пшеницы с площадью питания 30×70 см давали до 100 стеблей с производительностью 100-120 г. В искусственных условиях удавалось

получить растения, имевшие более 300 стеблей. В специальном опыте у сорта Одесская 3 выросло 334 побега.

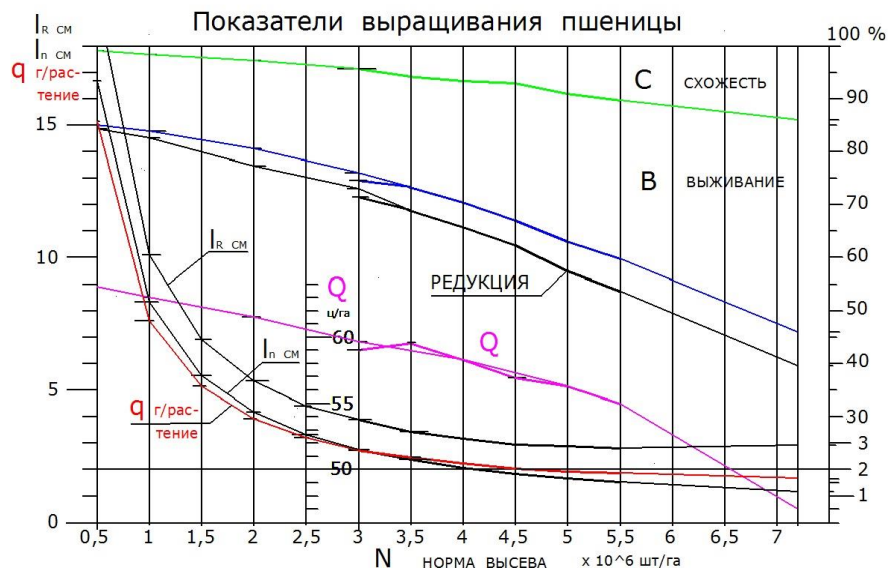


Рис. 1. График показателей выращивания пшеницы

Экстраполяция выполнена по графику (рис. 1) урожайности одного растения (q), построенного соответственно с характером изменения расстояния между растениями (кустами), как результат редукции (в т.ч. конкурентной борьбы между растениями, зона обозначена на графике линиями «С», и «В»)

В области, где начинается более интенсивный рост урожайности по графику q , вероятно, можно считать областью, где сила взаимодействия в конкурентной борьбе сведена до значения, при которых растения начинают продуцировать новые стебли кущения. В области, с нормой высева $1,5 \dots 2 \cdot 10^6$ млн.шт/га, расстояния между растениями (выжившими кустами) составляет 6,92 см и 5,33 см, соответственно, значения осредненные и, надо полагать, приблизительно равномерно распределены.

Рассмотрение результатов дополнительных серий опытов по выживаемости растений пшеницы в зависимости от нормы высева, по приведенной методике, позволит сделать более уверенные прогнозы о пределах зон влияния сил конкуренции (угнетения) растениями пшеницы и, таким образом, более точно знать высевные расстояния между растениями пшеницы на поле.

С целью равномерного распределения семян по полю, расстояния между семенами в рядах и между рядами должны быть одинаковыми, или близкими к этому, т.е. будет определяться квадратом или прямоугольником площади почвы, жизненно необходимой для каждого растения с точки зрения получения необходимой солнечной энергии и условий полноценного питания, а также исключения конкурентной борьбы. Сторона квадрата (прямоугольника) станет расстоянием между сошниками сеялки, а такое же расстояние между зернами в рядах должно определиться механизмом точного высева.

Как видно из графиков:

- схожесть семян, кривая C в процентах, прямо пропорционально нормам высева, т.е. чем больше норма высева, тем больший процент снижения схожести;

- выживаемость растений, кривая B в процентах, не прямо пропорциональна нормам высева и имеет прогрессивный рост потери растений с увеличением норм высева;

- кривая R – редукция (потеря) растений в процентах, представляет собой произведение двух относительных величин: схожести и выживания;

- кривая Q – урожайность, в центнерах на гектар, от оригинальных участков, экстраполирована по урожайности одного растения q , что хорошо согласуется с характером оригинала;

- кривая I_R – расстояние между выжившими растениями (кустами) в сантиметрах, от норм высева 3,5 млн. шт./га и далее представляет собой мало меняющуюся величину, приближается к горизонтальной линии, т.е. сколько бы не увеличивали высев, расстояние между растениями остается мало меняющимся, благодаря действию внутри видовой конкуренции, что в итоге приводит к низкому урожаю на гектар (Q); при меньших значениях ном высева расстояние между растениями начинает расти и в районе 3 млн.шт./га переходит в быстрый рост, что дает монотонный рост урожайности на гектар (Q);

- кривая q – урожайность на одно растение по характеру подобно кривой I_R (расстояние между растениями), при нормах высева более 3,5 млн.шт./га напоминает горизонтальную линию, а при меньших нормах высева начинает расти с переходом в быстрый рост, что обеспечивает не высокий рост урожайности (ок. 3-х %) на гектар (Q) при снижении посевного материала в 2 раза.

Выводы. Предложенный вниманию общий график показателей выращивания пшеницы на примере данных опытного поля кафедры растениеводства и луговодства Львовского государственного аграрного университета с экстраполяцией данных в правую и левую стороны элементов (показателей) свидетельствует о целесообразности уменьшения норм высева по крайней мере в 2 раза при получении небольшой добавки урожайности на гектар (ок. 3 %) и весомой урожайности на одно растение (больше в 1, 8 раза), благодаря оптимальным условиям по получению солнечной радиации растениями, сбалансированному развитию корневой системы, а также снятию конкурентной борьбы между растениями. Также можно ожидать и повышения качества зерна в связи со сдвигом условий роста растений в сторону большей благоприятности.

Список использованной литературы:

1. Шаганов, И. А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии возделывания озимых зерновых культур / И. А. Шаганов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск : Равноденствие, 2008. – 180 с. : ил.
2. Акопов В. В. Способ посева зерновых культур / В. В. Акопов // Наука, техника и образование. – 2016. – № 10 (28). – С 16-17.
3. Синягин И. И. Площади питания растений / И. И. Синягин. – 3-е изд., доп. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 383 с.
4. Planters and their Components, types, attributes, functional requirements, classification and description. J. R. Murray, J. N Tullberg and V.V. Basnet. School of Agronomy and Horticulture, University of Queensland, Australia. The Australian Center for International Agricultural Research. Canberra – 2006.
5. Астафьев В. Л. Перспективные способы посева и рабочие органы для их осуществления в современных технологиях обработки почвы / В. Л. Астафьев, К. Д. Бримжанова, В. Л. Смолякова // Вестник Костанайского гос. ун-та им. А. Байтунсырова. – 2016. – №1. – С. 138-147.
6. Носатовский А. И. Пшеница (биология): монография / А. Н. Носатовский. – М.: Колос, 1965. – 568 с.

Анотація: *Поза екстремальних погодних умов сезону практика свідчить: де не перевантажено і більш чи менш рівномірно розподілений посівний матеріал по полю, там рослини однаково високі і плідні без ознак конкурентної боротьби за виживання. Це означає, що рослини отримують достатньо променевої енергії сонця для фотосинтезу сахарив, мають розвинену кореневу систему і в поєднанні з мікросвітом ґрунту забезпечують добру врожайність.*

Ключові слова: сонячна енергія, норма висіву, спосіб сівби, схожість, врожайність, пшениця, виживання рослин.

Annotation: *Outside the extreme weather conditions of the season, practice shows that where the seed is not overloaded and whether the seed is more or less evenly distributed over the field, the plants are equally tall and prolific without signs of competition for survival. This means that plants receive enough sun radiant energy for photosynthesis of sugars, has a developed root system and, in combination with the microcosm of the soil, provides good yields.*

Keywords: solar energy, seed rate, seeding method, germination, productivity, wheat, plant survival.

УДК 004.77

ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

Чередник С. А.¹

¹ викладач фізичного виховання ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж»

Анотація: у статті висвітлено поняття здорового способу життя, мотивація до занять фізичними вправами та їх вплив на організм молоді.

Ключові слова: Здоровий спосіб життя, здоров'я молоді, мотивація, фізичні вправи, формування здорового способу життя.

Проблема: Одна із нагальних проблем сучасності – проблема зміцнення та збереження здоров'я дітей та молоді, всього людства. Така ситуація обумовлена тим, що нині ми спостерігаємо безвідповідальне, руйнівне ставлення до природного середовища, недоступність кваліфікованої медичної допомоги різним верствам населення, зростання статистичних показників захворюваності. Недостатня рухова активність зумовлює функціональні розлади, які у подальшому переходять у хронічні захворювання.

Науковці свідчать, що майже 80% дітей, учнів і студентів мають відхилення у здоров'ї. Близько 70% дорослого населення характеризується низьким та нижчим від середнього рівнем фізичного здоров'я: у віці 16-19 років – 61%, 20-30 років – 67,2%, 30-39 років – 66%.

Лише 15-20% дітей народжуються здоровими, кожна третя дитина має відхилення у фізичному і психічному розвитку, смертність удвічі переважає народжуваність. У структурі захворюваності студентів слід виділити хвороби органів дихання, органів травлення, серцево-судинної системи, опорно-рухового апарату, захворювання нервової системи тощо.

Мета і завдання роботи: Збереження і зміцнення здоров'я студентської молоді; формування свідомої мотивації щодо здорового способу життя та навичок дбайливого ставлення до власного здоров'я майбутнього фахівця.

Для досягнення студентами мети фізичного виховання передбачається комплексне рішення наступних завдань:

- формування розуміння ролі фізичної культури в розвитку особистості;
- мотиваційно-ціннісного ставлення до фізичної культури, установлення на здоровий спосіб життя, фізичного удосконалення і самовиховання, потреби в регулярних заняттях фізичними вправами;
- формування системи знань з фізичної культури та здорового способу життя, необхідних у процесі життєдіяльності та навчання, подальшій виробничій діяльності ;
- зміцнення здоров'я, сприяння правильному формуванню і всебічному розвитку організму, профілактика захворювань, забезпечення високого рівня працездатності на протязі всього періоду навчання;
- оволодіння системою умінь і навичок занять головними видами і формами раціональної фізкультурної діяльності, забезпечення, зберігання і зміцнення здоров'я, розвиток і удосконалення психофізичних можливостей, якостей і властивостей особистості.

Фізичний стан людини залежить від багатьох факторів, основними з яких є природні (спадковість, морфо функціональні особливості тощо) і соціальні (умови життя, виробнича діяльність). За допомогою спеціально організованих спортивних заходів та занять фізичними вправами, раціонального харчування, режиму праці та відпочинку, інших факторів, можна, значною мірою, змінювати показники рухової активності (силу, швидкість, витривалість, гнучкість тощо), будову тіла, фізичну функціональну підготовленість, цілеспрямовано удосконалювати регуляторні функції нервової системи, збільшувати структурні параметри і покращувати функціональні можливості всіх систем і органів людського організму.

ще в давні часи філософи і лікарі зауважили, що систематична рухова активність є невід'ємною частиною здорового життя. Рух – не тільки суть життя, але й здоров'я. Ще Гіппократ справедливо стверджував: «Гімнастика, фізичні вправи, ходьба повинні обов'язково увійти у повсякденний побут кожного, хто хоче зберегти працездатність, здоров'я, повноцінне радісне життя».

Результати досліджень: Виявлено, що систематичні заняття фізичними вправами запобігають виникненню хвороб, покращують

імунну систему, а також прискорюють відновлення функцій всіх систем і органів людського організму.

Під час занять фізичними вправами розвиваються і такі якості як сила волі, сміливість, самовладдя, рішучість, упевненість у своїй силі, витримка, дисципліна, підпорядкування своїх вчинків меті колективу, подолання різних труднощів, негативних емоцій тощо. Особливо проявляються ці риси характеру на змаганнях, де доля перемоги колективу залежить індивідуально від кожного учасника команди.

На заняттях фізичними вправами набуваються знання про раціональний спосіб виконання рухових дій, застосування їх у тому чи іншому виді діяльності, розвивається пам'ять, особливо рухова та зорова, вдосконалюється увага. У добре підготовленої людини менший час реакції переключення від однієї вправи до іншої, краща розумова працездатність і її стійкість, більша кількість смислових операцій за визначений проміжок часу. Відновлення загальної і розумової працездатності проходить значно швидше і ефективніше, коли розумова діяльність чергується з фізичною. Заняття фізичною культурою допомагають у значній мірі мислити. Не випадково ще Аристотель говорив, що думка стає жвавішою, коли тіло розігріте прогулянкою.

Велику силу впливу мають заняття фізичними вправами на естетичне виховання. Вони розвивають у людини здатність сприймати, відчувати, правильно розуміти, оцінювати прекрасне у вчинках і особливо у рухах. Під впливом занять пропорційно і гармонійно розвивається форма тіла (витонченість постави, розвиток мускулатури тощо), більш точними, досконалішими і цілеспрямованими стають рухи, зменшуються фізичні зусилля, зростає раціональність та естетичність їх виконання.

За період навчання в інституті кількість хворих студентів зростає в 2-3 рази, а кількість студентів, які мають порушення постави досягла 80-90% від загальної кількості студентів.

Протидію цим негативним наслідкам – фізична культура і спорт, які є важливим чинником збереження і зміцнення здоров'я, всебічного розвитку, підвищення працездатності та зниження втомлюваності, покращення опору організму різним захворюванням в період навчання в ВНЗ.

Специфіка фізичного виховання полягає в тому, що усвідомлена ситуація стає мотивованим спонуканням до виконання фізичних

вправ, використання природних факторів і формування такого способу життя, що сприяв би досягненню, як особистих, так і суспільних цілей.

Критерієм ефективності цього процесу має бути рівень здоров'я молоді, рівень фізичної працездатності і соціальної дієздатності. Отже, фізичне виховання є невід'ємною складовою формування не тільки здоров'я студентів, а і їхнього місця в суспільстві як майбутнього фахівця адже навчає бути мужнім, цілеспрямованим і йти до поставленої мети. Долаючи всі перешкоди на своєму шляху.

Список використаної літератури:

1. Енциклопедія здоров'я. – К., 2000.
2. Загартування – найдешевша профілактика простуди. – К., 1994.
3. Мурза В.П. Фізичні вправи і здоров'я. – К.: Здоров'я, 1991. – 256с.
4. Сафронова Г.Б. Движение залог здоров'я. – М.: Знание, 2005.
5. Овсянников В.Д. Дыхательная гимнастика . – М.: Знание, 2010.
6. Моль Х. Семь программ здоровья . – М.: Физкультура и спорт, 1995.

Секція 2.

**Машини для землеробства,
тваринництва та
кормовиробництва.**

ПОРІВНЯННЯ РІЗНИХ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Дяченко Л.А., к.т.н., доцент

Кулик О.М. студент факультету інженерії та енергетики

ВП НУБІП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Сільське господарство України має дві проблеми – деградація ґрунту та посуха в зоні континентального клімату.

Українські ґрунти мають проблеми з ущільненням, порушенням структури, ґрунтового життєвого середовища, що є наслідком неправильних заходів обробітку ґрунту протягом останніх 100 років. Крім того технологія обробітку ґрунту має бути адаптованою до клімату. Сьогодні необхідно вживати відповідні заходи для поліпшення цієї ситуації [1].

Упродовж ХХ століття єдиною технологією обробітку ґрунту була консервативна система, і тільки останні 20 років з'явилися інші методики.

Системи раціонального землекористування охоплюють широкий спектр систем обробітку ґрунту:

- полицевий обробіток ґрунту (оранка);
- безполицевий обробіток ґрунту (відмова від оранки):
 - Mini-till - виключно неглибокий обробіток ґрунту;
 - комплексний обробіток ґрунту — неглибокий обробіток із регулярним глибоким рихленням;
- No-till (прямий висів) [2].

Для знаходження правильної системи обробітку ґрунту, яка сприяла б ефективній роботі, відповідно до умов ведення конкретного господарства, необхідно чітко визначити, що є негативними чинниками і створює проблеми, а потім прийняти оптимальне рішення.

При виборі оптимальної системи обробітку ґрунту слід враховувати:

- структуру ґрунту: ступінь ущільнення й кірка на поверхні ґрунту, поточний стан (життєві процеси ґрунту, активність живих організмів, структурність ґрунту), тенденція до регулярної водної або вітрової ерозії.
- кліматичні умови: кількість і розподіл опадів, температурний режим.
- витрати на механізацію й обробіток ґрунту;

- особисте ставлення до землі й обробітку ґрунту.

Сільськогосподарські угіддя України одні з найкращих у світі й мають високий потенціал урожайності.

Однак землі потерпають від деградації ґрунтів (ущільнення, кірка, ерозія). Це означає, що ґрунт не здатен поглинати й зберігати навіть невелику кількість опадів зони континентального клімату.

Порушена структура, низький рівень життя ґрунту і, отже, низька ґрунтова активність означає, що поживні речовини (рослинні рештки) не фільтруються, і тому для живлення рослин не вистачає доступних поживних речовин.

Потрібно знайти таку систему обробітку ґрунту, яка спроможна подолати виниклі проблеми і за якої можна використати великий потенціал урожайності українських ґрунтів.

Розглянемо особливості систем певного обробітку ґрунту [3].

Полицевий обробіток ґрунту плугом протягом ХХ століття був світовою універсальною практикою (нині застосовується на 65...80% орних земель). Він полягає в тому, що під час оранки пласт ґрунту, перевертається і поверхня поля очищається від органічних речовин. Внаслідок перевертання скиби органічні речовини не змішуються, а загортаються. Життя ґрунту та його активність знижуються, так як, у верхніх шарах ґрунту організми не знаходять потрібні їм органічні речовини. Втрачається багато вологи - сухий верхній шар ґрунту переміщається вниз (від 20 до 30 см), а вологий — вгору. Колеса трактора проходять борозною й ущільнюють ґрунт на глибину обробітку, унаслідок цього на сільськогосподарських угіддях з'явилися «плужні підшви».

Безполицевий обробіток ґрунту (відмова від плуга).

Міні-till — це безплужна система обробітку ґрунту, яка складається тільки з мінімального, поверхневого обробітку ґрунту шляхом змішування лише верхніх його шарів. Завдяки неглибокому змішувальному обробітку ґрунту (робоча глибина - до 10 см) втрачається дуже мало ґрунтової вологи. Близько 30% поживних решток залишають на поверхні поля, щоб зменшити утворення кірки на ґрунтовій поверхні внаслідок дії водної і вітрової ерозії та активізувати життя ґрунту в його верхніх шарах. Поживні рештки добре змішуються, процес нітрифікації відбувається дуже швидко і якісно. За наявності на поверхні поля великої їхньої кількості (стебла кукурудзи) досягти якісного перемішування буде значно важче. Для проведення такого ґрунтообробітку можна використовувати агрегати з

великою робочою шириною, тому ця система є економічно ефективною завдяки великій зоні покриття робочої поверхні. Недолік полягає в тому, що внаслідок неглибокого обробітку ґрунту протягом 7...10 років на глибині 10-20 см утворюється новий горизонт ущільнення і відбуваються значні втрати врожаю.

Комплексний обробіток ґрунту передбачає перемішування ґрунту, але робоча глибина обробітку варіюється залежно від агрономічних вимог. Проводиться змішувальний обробіток ґрунту шляхом операції луцення стерні чи виконання передпосівної підготовки поля за допомогою дискового або лапового агрегату, робочі органи якого працюють на глибину 3-10 см. За наявності на полі великої кількості пожнивних решток збільшується глибина їх загортання. Особливістю комплексного обробітку ґрунту є те, що через регулярні проміжки часу або в разі настання потреби (наприклад, після несприятливих умов під час збирання врожаю) потрібно проводити глибоке розпушення ґрунту.

Близько 80% орних земель України ущільнені, що призводить до значних втрат урожаю. Ці ущільнення розміщені у горизонті ґрунту на глибині 25-35 см, і позбутися їх можна тільки механічним шляхом.

Причому обробіток ґрунту слід проводити на глибину принаймні на 5 см нижчу від горизонту ущільнення.

Хороший агрегат здатен розпушувати ґрунт на глибину до 45 см, якісно змішувати велику кількість пожнивних решток, близько 30% рослинних решток мають залишатися на поверхні ґрунту.

Внаслідок наявності ущільнень деградований ґрунт має низьку вологовбирну здатність і не може нормально вбирати опади та ощадливо зберігати їх.

З огляду на низьку здатність таких ґрунтів зберігати вологу, а також через зміни клімату - зі значним підвищенням температури і тривалими посушливими періодами — втрати врожаю, ймовірно, будуть ще більшими.

NO-till -система передбачає вирощування культур без обробітку ґрунту, пожнивні рештки залишатимуться на поверхні поля. Падалиця та сходи бур'янів знищуються хімічно. Висів проводять спеціальною сівалкою. Для вологих або ущільнених ґрунтів вона не придатна. Мета NO-till-системи - постійне покриття ґрунтової поверхні для зменшення впливу ерозії, втрати вологи в ґрунті й утворення гумусу а, зниження вартості обробітку ґрунту. NO-till-система

потребує знань і досвіду та точного виконання всіх кроків для успішної реалізації. А це починається з рівномірного розподілення соломи під час збирання врожаю. При контролі NO-till-системи, вона забезпечує хороші економічні показники.

В Україні полицевий і комплексний обробіток ґрунту є найпоширенішими порівняємо витрати на виконання кожного з них.

Вартість обробітку ґрунту може бути різною, оскільки містить багато складових і може варіюватися залежно від умов господарства, тому часто порівняльний аналіз становить певні труднощі. Насамперед для порівняння беруть до уваги таку об'єктивну і цілком вимірювану величину, як витрата палива. Порівняємо дві зазначені вище системи за цим показником на прикладі обробітку ґрунту з п'ятирічною сівозміною, що складається із 40% кукурудзи, 20% соняшнику, 20% озимої пшениці, 20% сої.

Розрахована витрата палива - 49 л/га (в середньому на рік) за використання комплексного обробітку ґрунту і 75,4 л - за системи полицевого обробітку ґрунту зі щорічною оранкою. Отже, різниця становить 26,4 л або 54% [4].

Знайшовши систему, яка для конкретного господарства найбільш придатна, слід послідовно реалізовувати її, враховуючи, що після зміни системи обробітку ґрунту відновлення життя ґрунту і всієї його структури триватиме від п'яти до семи років.

Висновки.

Зміна традиційної системи обробітку ґрунту на мінімальну, із регулярним знищенням ущільнень і довгостроковим поліпшенням структури ґрунту, може забезпечити значну економію витрат на паливо, кількості витраченого робочого часу, коштів на придбання устаткування і оплати роботи персоналу й сприяти більшій продуктивності праці і потужності виробництва.

Під час вирішення питання вибору оптимальної системи рільництва й прийняття рішення про модернізацію обробітку ґрунту слід розглядати не лише вартість машин, потрібних для його впровадження, а й ретельно продумати довгострокову, на перспективу, концепцію механізації господарства відповідно до стратегічного задуму, якої потім чітко дотримуватись.

Список використаних джерел

1. Гуков Я.С. Обробіток ґрунту. Технологія і техніка. Механіко-технологічне обґрунтування енергозберігаючих засобів для механізації обробітку ґрунту в умовах України. – К.: Нора-прінт, 1999. – 280 с.
2. Сільськогосподарські та меліоративні машини: [підруч. / під ред. Д. Г. Войтюка]. – К.: Вища освіта, 2004 – 544с.
3. Дяченко Л. А. Порівняння різних систем обробітку ґрунту // Технології АПК ХХІ століття: проблеми і перспективи розвитку: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 13-14.03.2017, ВП НУБіП України «НАТІ». – Ніжин: 2017.
4. Мельник І. І. Інженерний менеджмент / (І. І. Мельник, І. Г. Тивоненко, С. Г. Фришев та ін.); за ред. І. І. Мельника. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 536с.

УДК: 631.5.683

ВПЛИВ МАТЕРІАЛУ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОРМОСУМІШІ ПРИ ВИПОЮВАННІ ТЕЛЯТ НА ЯКІСТЬ МОЛОЧНИХ СУМІШЕЙ

О.О. Заболотько, кандидат технічних наук, доцент,
М.О. Ігнатенко, студентка,
*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*
E-mail: vip.mariyaaleksandrovna@mail.ru

Анотація. Досліджено вплив на якість санітарної обробки кормоприготувального обладнання з різних матеріалів на молочну суміш. У перший день після миття кормоприготувального обладнання молочна суміш зберігала якісні показники. Тоді як на 7-й дослідний день якість суміші погіршилася. Дослідження суміші показали, що його якість залежить від матеріалу з якого виготовляють обладнання, часу його напрацювання та процесу обслуговування обладнання.

Ключові слова: *обладнання, процес приготування, молочні суміші, замінник молока, випоювання телят, матеріал, робочі поверхні, санітарний стан, забруднення*

Постановка проблеми. Вирощування телят в умовах тваринницької ферми для ремонту основного стаду, покращення показників їх продуктивності, зменшення захворюваності та подальше отримання високоякісного молока є першочерговою проблемою в Україні на тваринницьких фермах з замкнутим циклом виробництва продукції. Проте жоден не вважає необхідним звернути увагу не на тварин, а на матеріал з якого виготовляють робочі поверхні обладнання для приготування молочних кормосумішей. Якість та безпечність молочних кормосумішей залежить від кількості мікроорганізмів, які потрапляють до нього в процесі виробництва. Відомо, що на кількісний та видовий склад молочних кормосумішей впливають різні чинники: стан компонентів суміші (мікрофлори сирого молока, стан здоров'я корів, умови зберігання та якість компонентів), санітарний стан ферми [1, 2, 3, 4], надійність машин і обладнання, матеріал обладнання та посуду, рівень механізації та автоматизації процесу, періодичність та послідовність проведення

технічного обслуговування [5, 6, 7, 8], використання антикорозійного покриття [9] та надійності технічної системи «ЛМС (РОБ)» [10].

Визначення наявності мікроорганізмів використовується як індикатор для встановлення мікробіологічної безпечності кормової суміші, оскільки їх присутність свідчить про рівень дотримання санітарно-гігієнічних вимог у ході виробничих процесів та експлуатаційні властивості робочих поверхонь.

Показником мікробіологічної безпечності кормової суміші з вмістом сирого молока є дотримання виробником відповідності мікробіологічним критеріям щодо основного компоненту – оцінки молока сирого [11,12,13].

Дослідженням якості молока та його впливу на якість продуктів, які отримують з нього займаються багато вітчизняних вчених в переробній промисловості [1, 2, 3, 4, 5], але мало приділяється увага обладнанню яке використовується для приготування молоковмістних продуктів. Через кількість небезпечних чинників, які впливають на безпеку та якість молока і молочних продуктів стрімко зростає. Це вимагає нових підходів до умов отримання молока, а саме матеріал робочих поверхонь кормоприготувальних агрегатів, миття та дезінфікуючої обробки обладнання.

Мета і завдання дослідження. Метою нашого дослідження було дослідити рівень зміни якості кормової суміші на основі молока та молоковмістних продуктів, які були виготовлені з нього, мікроорганізмами в залежності від матеріалу з якого виготовляється обладнання, санітарної обробки обладнання, на якому отримували кормосуміш.

Матеріал і методи дослідження. Було досліджено в лабораторних умовах кількість мезофільних аеробних і факультативних анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) та бактерій групи кишкової палички (БГКП), а також наявність стафілококів у змивах з обладнання для приготування кормової суміші для випоювання телят у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» Васильківського району Київської області на перший день приготованої суміші та в кінці проведення технологічного циклу санітарної обробки (на 7-у добу).

На протязі періоду було взято змиви з різних ділянок обладнання та досліджено суміш, з дотриманням вимог ДСТУ 180 5538:2004 [7]. Значно акцентувалася увага на ретельності обслуговування, частоті

миття та дезінфекції обладнання. З'ясовано, що в умовах господарства використовується пристрій циркуляційного промивання після кожного приготування, але окрім цього, щотижнево проводять технічне обслуговування обладнання, при якому чітко дотримуються технологічного циклу (почергове використання кислотних та лужних розчинів).

За період дослідження було відібрано проби з різних ділянок обладнання для проведення досліджень та визначення КМАФАнМ, БГКП.

Результати дослідження. Дослідження показали, що в день технічного обслуговування обладнання (1-й дослідний день) молочна суміш, яка була приготувана на даному господарстві, відповідало вимогам. Тоді як стан обладнання впродовж тижня поступово погіршувався і на 7-й день досліджень був незадовільний, результати наведені у таблиці.

Таблиця 1

Показники у молоці та змивах у день генерального миття та через тиждень

Місце відбирання проб	МАФАнМ, тис. КУО/см ³		Колі-титр БГКП, см ³	
	1-й день	7-й день	1-й день	7-й день
Молочна суміш з кормоприготувального агрегату	$1,2 \times 10^2$	2×10^2	10^{-2}	10^{-2}
Змиви з насосу (метал)	$1,5 \times 10^2$	3×10^2	10^{-2}	10^{-2}
Змиви з шлангу (гума), дозуючого пристрою (пластик)	$0,8 \times 10^3$	$1,9 \times 10^3$	10^{-3}	10^{-4}
Змиви з робочої камери (метал)	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	10^{-3}	10^{-4}

КОЛІ-ТИТР у молочній суміші (КОЛІ-ТИТР — найменша кількість досліджуваного об'єкта, в якій міститься кишкова паличка, для рідких середовищ визначається у мілілітрах, для щільних — у

грамах) з кормоприготувального агрегату на 7-й день дослідю становить 10^{-2} см ($p < 0,05$), що свідчить про виявлення бактерій кишкової палички у молочній суміші. Наявність бактерій групи кишкової палички виявляється також у змивах з насосу ($p < 0,05$), шлангу та камери як на початку дослідю так і на 7-й день, колі-титр яких становить відповідно 10^{-4} та 10^{-4} см ($p < 0,01$). Можна зробити висновок, що на 1-й день дослідю після миття обладнання бактерії групи кишкової палички все одно є в наявності. Відповідно, на 7-й день дослідю кількість даних бактерій не знижується, а навпаки вони розповсюджуються. Також спостерігається збільшення кількості БГКП на різних точках технологічного процесу починаючи з робочої камери кормоприготувального агрегату до дозуючого пристрою. Дані свідчить про вплив матеріалу робочих поверхонь обладнання кормоприготувального агрегату при санітарній обробці обладнання, порушення процесу обслуговування, технологічного циклу санітарної обробки.

Висновки.

1. Матеріалу робочих поверхонь обладнання кормоприготувального агрегату (метал, пластик, гума) впливає на якість миття технологічного обладнання для отримання молочної суміші.
2. При незадовільному санітарному стані технологічної лінії виробництва молочній суміші необхідно час від часу проводити заміну зношених частин даної лінії, де накопичуються патогенні мікроорганізми і миття цих частин є технічно неможливим.
3. Матеріал, який використовується для виготовлення обладнання має свій термін напрацювань за показниками кількості мезофільних аеробних і факультативних анаеробних мікроорганізмів.

Література

1. Вдосконалення ветеринарно-санітарного контролю виробництва молока на фермі - основний важіль у забезпеченні населення високоякісною продукцією: Матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. "Екотрофологія". Сучасні проблеми / В.В. Касянчук,

Я.Й. Крижанівський, І.П. Даниленко, Т.В.Полтавчанко. - Біла Церква. - 2005. - С. 105-108.

2. Кухтін М.Д. Динаміка мікробіологічного процесу мікрофлори молока: Наук. вісник Львів. нац. академії вет. медицини ім. С.З. Гжицького. - Львів - 2006. - Т.8, № 2 (29), Ч.1. - С. 112-116.

3. Беленький Н. Г. Санитарно-гигиеническое качество заготавливаемого молока и пути его улучшения / Н.Г. Беленький, Н.С. Королёва, И.П. Даниленко, В.В. Молочников // Улучшение качества молока и молочных продуктов. - М.: Колос, 1980. - С. 27 - 37.

4. Дегтерев Г. П. Качество молока в зависимости от санитарного состояния доильного оборудования / Г.П. Дегтерев // Молочная промышленность. - 2000. - №5. - С. 23 - 26.

5. Рубльов В. Структуризация линии транспортировки молока от сосков вымени к емкости сбора / В. Рубльов, Е.Девятко // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture - 2013. Vol. 15. No 3.220-227

6. Напрямок розвитку молочного скотарства: Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди 110-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН КРАМАРОВА Володимира Савовича (1906-1987) «КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ» / В.С. Хмельовський. –К., - 2017. – С. 175-176.

7. Основні напрями підвищення технічної надійності складних: Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди 110-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН КРАМАРОВА Володимира Савовича (1906-1987) «КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ» / О.М. Бистрий. –К., - 2017. – С. 111-112.

8. Системи технічного обслуговування фермських машин: Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди 110-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН КРАМАРОВА Володимира Савовича (1906-1987) «КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ» / В.І. Ребенко. –К., - 2017. – С. 106-107.

9. Засоби протикорозійного захисту сільськогосподарських машин: Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди 110-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН

КРАМАРОВА Володимира Савовича (1906-1987) «КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ» / С. С. Карабиньош, В. Кондратенко. –К., - 2017. – С. 25-27.

10. Новицький А.В. Модель дослідження надійності системи «людина-машина-середовище (РОБ)» / А.В. Новицький, З.В. Ружило // Науковий вісник НУБІПУ. – К., 2012. – Вип. 170, ч. 1. – С. 361–365

11. ДСТУ ГОР 100В:2003 Молоко і молочні продукти. Визначання кількості мікроорганізмів. Метод підрахунку колоній за температури 30 °С. - К.: Держстандарт України, 2003. - 20 с.

12. ДСТУ ГОР 122С:2003 Молоко і молочні продукти. Підготовка проб і розведень для мікробіологічного досліджування. - К.: Держстандарт України, 2003. - 20 с.

13 ДСТУ ГОР 83:2003 Молоко і молочні продукти. Стандартний метод визначання термонуклеази, продукованої коагулазопозитивними стафілококами у молоці та молочних продуктах. - К.: Держстандарт України, 2003. - 23 с.

ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛА ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОСМЕСИ ПРИ ВИПОЙКЕ ТЕЛЯТ НА КАЧЕСТВО МОЛОЧНОЙ СМЕСИ

Аннотация. Было исследовано как влияет качество санитарной обработки кормоприготовительного оборудования из различных материалов на молочную смесь. В первый день после мытья кормоприготовительного оборудования молочная смесь сохраняла качественные показатели. Тогда как на 7-й исследовательский день качество смеси ухудшилось. Исследование смеси показали, что ейо качество зависит от материала из которого производят оборудование и времени его наработки.

Ключевые слова: *оборудование, процесс приготовления, молочные смеси, заменитель молока, выпойки телят, материал, рабочие поверхности, санитарное состояние, загрязнение*

EFFECTS OF THE MATERIAL EQUIPMENT FOR PREPARATION OF A COMBUSTIME IN THE VOYVANNYA CALVES ON THE QUALITY OF DAIRY BLEND

Annotation. It was investigated how the quality of sanitary treatment of feed preparation equipment from various materials affects the milk mixture. On the first day after washing the feed preparation equipment, the

milk formula retained its quality characteristics. While on the 10th research day the quality of the mixture deteriorated. The study of the mixture showed that its quality depends on the material from which the equipment is manufactured and the time it is used.

Keywords: *equipment, process of preparation, infant formula, milk replacer, watering calves material, work surfaces, sanitation, pollution*

УДК 631.312

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СВИНЕЙ

Ікальчик М.І.¹, Тонконог Д.В.²

¹ викладач, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин;

² студент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин

В статті розглянуто нові методи вирощування свиней, проведено аналіз датської, канадської та двофазної технологій вирощування свиней, та запропоновано шляхи підвищення ефективності утримання свиней, за допомогою запровадження нових технологій які забезпечать високорентабельне вирощування свиней.

Ключові слова: свині, технологія, комплекс, відгодівля, приріст.

Постановка проблеми. Високоприбутковим або збитковим виявиться вирощування свиней, бізнес план не завжди може відобразити справжню картину. Адже крім витрат на корм та утримання свиней потрібно брати до уваги, яка була обрана порода, і за якою методикою здійснювався відгодівлю тварин. Зовсім не обов'язково слідувати традиційним правилам свинарства - вирощування свиней за новими технологіями може виявитися куди більш вигідним і ефективним [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Рибалко В. П., Мельник Ю. Ф., Нагаєвич В. М., ремонтних свинок, а також кнурців доцільно вирощувати на рівні 550–600 г і більше середньодобових приростів. Свинок у перше парування доцільно допускати у 8–10-місячному віці при досягненні не менше 125 кг живої маси, а кнурців відповідно 135 кг [4].

Мета дослідження: Вивчити нові методи вирощування свиней та їх застосування, узагальнити отримані дані, проаналізувати їх, та запропонувати одну найпродуктивнішу технологію вирощування.

Виклад основного матеріалу. Основними секретами успіху в свинарстві вважаються наступні:-правильний відбір племінного поголів'я;-на відгодівлю вибирають тих поросят, які відрізняються

гарним апетитом, швидко ростуть і мають характерну для породи конституцію;-забезпечення порослих свиноматок живильним кормом для підтримки оптимальної вгодованості (але не до ожиріння!);-обов'язкові прогулянки для свиноматок на свіжому повітрі в загоні;-підтримання чистоти і комфортної температури в свинарнику;-вирощування порослят під свиноматкою з введенням ранніх підгодівлі з метою привчання до грубих і соковитим доступним кормів;-швидкий відгодівлю молодняка, починаючи з чотирьох місяців [2].

В середньому, при виконанні цих умов вихід м'яса з свині може досягати чотирьох тон в рік. Однак в дійсності не завжди вдається отримувати хорошу вигоду від розведення свиней. І тоді на допомогу приходять сучасні ефективні технології.

Наприклад, французькі свинарі довели, що і в російських умовах можна досягати високої рентабельності свинарства, задіявши при цьому мінімальна кількість робітників. Тваринницький комплекс, побудований за європейськими технологіями, чистопородне поголів'я, ретельний контроль за вагою і здоров'ям тварин і дбайливе до них ставлення роблять максимально вигідним вирощування свиней

Розглянемо особливості інших технологій вирощування свиней. Можливо, якусь із них ви зможете використовувати і в своєму господарстві.

Зараз традиційне будівництво свинарника з бетону або цегли вже вважається застарілим. Замість цього для ефективного розвитку господарства використовуються комплексні рішення, які повністю відповідають вимогам сучасного тваринництва. Так, датська і канадська технології вирощування свиней припускають альтернативний варіант побудови свинарника.

Слід відразу зазначити, що датська методика більше підходить для великих свинарських комплексів, канадську ж можна застосовувати і в малих господарствах.

Згідно датською технологією тварини утримуються в станках по 30 голів на щільних підлогах, забезпечених самопливною системою видалення гною в спеціальні бетонні ванни. Підлоги влаштовують комбіновані: для порослят на дорошуванні - пластикові (більше гігієнічні і комфортні), для свиноматок і свиней на відгодівлі - бетонні щільні, які краще витримують вагові навантаження і відрізняються стійкістю до механічних пошкоджень.

У свинарнику обладнуються пологові верстати і окремі станки для супорослих свиноматок. Для обігріву порослят споруджується

спеціальне лігво, оснащене обігрівальними панелями або лампами інфрачервоного випромінювання. Система вентиляції може бути простою, а ось проведення автоматичної лінії подачі корму і теплої води приділяють особливу увагу. Крім того, працівниками свинокомплексу щодня проводяться необхідні ветеринарні процедури і робляться профілактичні заходи проти основних захворювань свиней [3].

Датська технологія вирощування свиней має ряд переваг: вона підходить тваринам будь-якого віку; забезпечує автоматизацію основних процесів догляду за свинями; знижує трудовитрати на обслуговування ферми; створює комфортні умови, відповідні санітарно-гігієнічним нормам; зменшує стресові і конфліктні ситуації серед тварин.

В результаті при раціональній витраті корму молодняк інтенсивно розвивається, і валове виробництво свинини збільшується відсотків на п'ятнадцять.

Канадська технологія відома також як технологія холодного змісту, ця методика викликає у свинарів все більший інтерес, хоча серед вітчизняних фахівців не припиняються суперечки про її ефективності в суворих кліматичних умовах нашої країни.

Основні принципи за канадською технологією: установка просторого тентового ангара замість хліва для свиней; глибока незмінна підстилка із соломи або деревних стружок, тирси та інших органічних матеріалів; обладнання ферми поїлками з автопідігрівом і бункерними годівницями з комбікормом для вільного доступу тварин до води і корму в будь-який час; утримання свиней однорідними групами.

Спочатку шар підстилки складає близько 20 см, в подальшому його додають у міру зволоження. Відбувається процес компостування підстилки з гноєм, в результаті чого навіть взимку підстилковий шар буде зберігати температуру до +15 градусів, обігриваючи свиней. Головне при цьому - не допускати протягів.

Вирощування свиней за канадською технологією зручно тим, що в спорудженні розмірами 11х33 м можна містити до 250 голів, при цьому тварини вільно переміщаються по всьому ангару, розвиваючи свої м'язи і кісткову систему, зміцнюють імунітет і підвищують продуктивність за рахунок впливу на їх організм тепла і холоду, прямого і розсіяного сонячного світла. В таких умовах вага свині щодня збільшується на 500 г за добу, і підвищуються смакові характеристики

м'яса. До додаткових плюсів холодного змісту відноситься відсутність витрат на регулярне чищення приміщення і мінімальні витрати на зведення ангара.

Підходить канадська технологія для утримання свиноматок, кнурів і свиней на відгодівлі. Після закінчення відгодівлі всіх свиней з ангара віддають на м'ясокомбінат, ангар очищають від гною, відмивають, дезінфікують і готують для наступної групи тварин.

Зазвичай у великих свинарських господарствах вирощування свиней на м'ясо здійснюється за трифазною технологією: в підсисний період поросята містяться в маточниках, потім переводяться в спеціалізовані приміщення для дорощування, і з чотирьох місяців перебувають у свинарниках-відгодівельниках до досягнення забійної ваги. Такі перегрупування викликають у тварин стрес і призводять до зниження продуктивності

Прискорений ріст і розвиток поросят, а також більше їх виживання, можна домогтися за допомогою двофазної системи, при якій незміцнілий молодняк до переведення в відгодівельник (до трьох-чотирьох місяців) продовжує залишатися в звичній обстановці маточного станка. Свиноматок для зручності формують в групи за строками поросності, щоб домогтися «дружніх» опоросів. Після відлучення поросят (віком одного-півтора місяців) свиноматок переводять з маточного станка в інше приміщення свинарника. Такий підхід дозволяє більш інтенсивно використовувати свиноматок, отримуючи по 2-2,2 опороси на рік.

Висновки. В даний час фахівці визнають двухфазну технологію вирощування свиней більш ефективною, ніж трифазну, адже відмова від частих перегрупувань і перегонів зводить до мінімуму стресовий стан тварин і позитивно впливає на їх розвиток, що призводить до помітного збільшення виробництва свинини.

Список використаних джерел:

1. Довідник з виробництва свинини. / В.І. Герасимов, та ін.; За ред. В.П. Рибалка, В.І. Герасимова, В.М. Чорного. - Х.: Еспада, 2001. — 336 с...
2. Свинарство і технологія виробництва свинини / В.І. Герасимов, та ін. – Х.: Еспада, 2001. — 448 с.
3. Медведєв В.О., Ткачук М.М. Вирощування поросят. – К.: Урожай, 1990. — 112 с.

4. Рибалко В.П ., Мельник Ю.Ф ., Нагаєвич В.М., Герасименко В.І.
Породи свиней в Україні . – Х. : Еспада , 2001. – 80 с.

Аннотация: В статье рассмотрены новые методы выращивания свиней, проведен анализ датской, канадской и двухфазной технологий выращивания свиней, и предложены пути повышения эффективности содержания свиней, с помощью внедрения новых технологий которые обеспечат высокопродуктивное выращивание свиней.

Ключевые слова: свиньи, технология, комплекс, откорм, прирост.

Abstract: New methods for growing pigs are considered in the article, the analysis of Danish, Canadian and two-phase pig breeding technologies has been carried out, and ways of increasing the efficiency of keeping pigs by introducing new technologies that provide high-yielding pigs.

Key words: pig, technology, complex, fattening, growth.

© Ікальчик М.І., Тонконог Д.В., 2017

УДК 631.312

МОЛОЧНЕ СКОТАРСТВО В РІЗНИХ КРАЇНАХ

Ікальчик М.І.¹, Хропост В.І.²

¹ викладач, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин;

² студент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин

В статті проведено аналіз країн Великобританії, Ізраїля та Німеччини в розвитку великої рогатої худоби.

Ключові слова: молочне скотарство, технологія, комплекс, відгодівля.

Основна галузь тваринництва Великобританії — розведення великої рогатої худоби, чисельність якої нині сягає близько мільйона голів. Молочне скотарство країни характеризується високою продуктивністю й ефективністю завдяки впровадженню в практику сучасних технологій утримання та методів селекційного вдосконалення худоби. Розміщення молочних порід по країні обумовлено ринками збуту та природними кліматичними умовами. Конкурентоспроможна молочна індустрія переконала виробників молока в потребі розведення корів економічно вигідних порід, які виробляють багато молока високої якості протягом тривалого періоду господарського використання. Середній розмір стада у Великобританії один із найвищих в Європі (39,3 корови на одну особу фермерської сім'ї). Фермери спільно з асоціаціями за породами працюють над удосконаленням худоби в напрямі підвищення конкурентоспроможності в ринкових умовах. Власники молочної худоби Великої Британії для годівлі тварин широко використовують грубі корми: кукурудзяний і трав'яний силоси високої якості. Основну частину худоби утримують за безприв'язною технологією, а влітку — на пасовищах.

Айрширську породу вивели в південно-західній частині Шотландії в кінці XVIII століття. В 1870 році її затвердили як породу, а 1877 року вийшла перша племінна книга тварин. Порода стала улюбленицею тваринників. Сьогодні айрширська порода поширена на п'яти континентах світу й займає одне з провідних місць за чисельністю високопродуктивних тварин. Масть тварин коричнево-біла, у деяких тварин переважає біла. Худоба добре поїдає корми й легко адаптується

до різних технологічних умов. Тварини легко пересуваються, мають добру поставу кінцівок. Корови можуть продукувати понад 10 тис. кг високоякісного молока протягом десяти лактацій. Розроблено програму з генетичного поліпшення тварин породи та оцінки бугаїв. Чисельність корів — 50 тис. голів. Середня жива маса корів — 500 кг, а бугаїв — 700 кілограмів.

Молочна шортгорнська — одна з найдавніших племінних порід. Вона походить від місцевої тисватерської худоби, яку розводять у Північно-Східній Англії, в долині річки Тис, із XVIII століття. Сьогодні поширення молочних шортгорнів обмежено північними і середньозахідними районами Англії. Перша племінна книга була надрукована в 1822 році. Молочний шортгорн — це “великий поліпшувач” порід, як називає його “Тваринництво Британії”. Тварини слухняні й дуже витривалі. Фахівці вважають ці риси тварин такими, що потрібні їм для ефективного використання на фермах. Для цієї породи характерні легкі отелення, що робить тварин ідеальними для схрещування. Корови мають прекрасні кінцівки й придатні для експлуатації за інтенсивних технологій в умовах фермерських господарств. Корови шортгорнської породи продукують молоко з високим вмістом білка, мають високу відтворювальну здатність, тривале використання (до 8 лактацій) і дають по 8–9 тис. кг молока та життєздатних і витривалих телят. Жива маса корів — 600 кг, бугаїв — 1000 кг. На сьогодні у Великій Британії близько 20 тис. голів молочних шортгорнів, яких тримають переважно в Північній Англії.

Сучасна економіка Німеччини соціально орієнтована, з високорозвиненою інфраструктурою, високим рівнем ринкової капіталізації, низьким рівнем корупції і високим рівнем інноваційності. Понад третину території Німеччини займає сільське господарство. Головним чином, тут вирощують зернові, картоплю, цукрові буряки, олійні культури. Німеччина - лідер з виробництва хмелю, з якого виробляють понад 5,5 тис. гатунків пива. На півдні країни вирощують виноград.

Наразі поголів'я великої рогатої худоби Німеччини перевищує 10 млн голів. За порідною структурою найбільша частка припадає на голштинську та червоно-рябу німецьку породи. За інформацією ICAR, продуктивність підконтрольного поголів'я корів усіх порід (3,5 млн корів, або 83,8% загального поголів'я) у середньому становить 6900 кг молока із вмістом 4,13% жиру і 3,40% білка.

У Німеччині є 95,8 тис. молочних стад із середнім поголів'ям 43,5 голови. Тенденція останніх років полягає у поступовому скороченні поголів'я корів усіх порід за підвищення їхньої продуктивності. Так, з 2001 по 2009 роки поголів'я корів скоротилося на 8,1 %, надій на корову зріс на 11,1, а валове виробництво молока за цей період зросло на 2,0%. Найбільший генетичний прогрес за молочною продуктивністю за незначного скорочення поголів'я досягнуто у найчисленнішій популяції голштинської породи. Частка червоної, бурої та полово-рябої худоби лишається незначною із загальною тенденцією підвищення продуктивності та скорочення поголів'я попри деяку конкурентну перевагу вищого вмісту жиру і білка в молоці.

Потреба розвитку молочного скотарства в Україні зумовлює доцільність урахування досвіду ведення галузі в країнах зі стабільно високою продуктивністю корів. Одним зі світових лідерів у розвитку галузі є Ізраїль: середній по країні надій корів за 305 днів лактації перевищує 10 тонн.

Потреба розвитку молочного скотарства в Україні зумовлює доцільність урахування досвіду ведення галузі в країнах зі стабільно високою продуктивністю корів. Одним зі світових лідерів у розвитку галузі є Ізраїль: середній по країні надій корів за 305 днів лактації перевищує 10 тонн.

У 2007 році в Ізраїлі налічувалося 699 стад молочної худоби із середнім поголів'ям - 141 корова. Загальне поголів'я становило 98548 корів. Середня продуктивність за рік сягала 11291 кг молока із вмістом жиру 3,62% й білка - 3,20%. Частка підконтрольних корів становить 70 відсотків.

Технологія утримання тварин без-прив'язна в приміщеннях без стін. Через певний проміжок часу для корів застосовують душ, після чого вмикають вентиляцію для обсихання худоби. Охолоджуючий душ для лактуючих корів в умовах спекотного клімату - обов'язковий елемент технології виробництва молока. Гній з тваринницьких приміщень приби-рають один раз на три-п'ять років. Завдяки місцевому клімату й вентиляторам, які обдувають корів, гній висихає й не справляє негативного впливу ні на тварин, ні на людей, до того ж, є добрим підстильним матеріалом.

Годівля корів. Основною технологією годівлі худоби на фермах Ізраїлю є повнораціонні збалансовані кормові суміші. В період лактації коровам дають один і той самий вид кормосумішки. Рецептuru приготування кормових сумішок не змінюється. У період сухостою в

раціоні корів збільшують вміст клітковини. Доскладу раціону корів входить силос із пшениці та кукурудзи, який закладають у фазі молочно-воскової стиглості зерна. Фахівці країни переконалися, що цей корм корова краще поїдає й віддача від його використання найвища. На корм худобі використовують і кукурудзяну соломку. Після обмолочування на зерно її згодовують тваринам для балансування раціону за клітковиною.

Слід зазначити, що в Ізраїлі не виробляють кормів у тому обсязі, який необхідний для забезпечення потреби галузі молочного скотарства. Близько 65% господарів, які розводять молочну худобу, купують готові кормосуміші в спеціалізованих центрах з приготування кормів. У структурі собівартості молока на корми припадає не більше 35 відсотків.

Доїння корів здійснюють узалах, переважно на установках типу "Паралель". Використовують і конвеєрно-кільцеві доїльні установки типу "Карусель", а також традиційні - "Ялинка" зі швидким виходом.

На фермах із поголів'ям 600 і більше корів широко застосовують потужні танки-охолоджувачі молока ємністю понад 30 т. У молочному скотарстві Ізраїлю взято курс на роботизацію. Наразі в країні вже 10% корів доять з допомогою роботів.

На фермах країни до мінімуму скорочено кількість працюючих, але на кожній фермі обов'язково є ветеринарний лікар і спеціаліст зі штучного осіменіння худоби.

Контроль продуктивності та якості молока корів. В Ізраїлі чітко діє система контролю якості молока й здоров'я тварин. Управління цією діяльністю здійснює молочна палата (Dairy Board), а консолідованим виконавчим органом є асоціація молочного тваринництва Ізраїлю ICBA (Israel Cattle Breeders Association). Її основні функції такі: селекційно-генетичне удосконалення голштинської породи та системний контроль якості молочної сировини й стану вим'я корів.

Програма менеджменту молочних стад (NOA), що забезпечує автоматизоване ведення племінного й зоотехнічного обліку в країні, а також загальне управління стадом, діє понад вісім років. Її впровадження розпочато в квітні 2000 року. Сьогодні програма NOA діє на 450 молочних фермах, у тому числі нею охоплено 95% стад із поголів'ям понад 250 корів, її щомісяця встановлюють на нових фермах. Передавання інформації засобами Internet забезпечують її доступність та популярність. Складовими програми є годівля, облік молочної продуктивності, генетичний менеджмент тощо. Вона

забезпечує електронний зв'язок з базою даних племінної книги, лабораторіями якості молока. Програма NOA щороку визначає 150 кращих корів Ізраїлю для подальшої селекційної роботи. Програма безоплатна й доступна для всіх приватних виробників молочної продукції.

Очікуваний генетичний прогрес за використання такого селекційного індексу протягом десяти років становить 575 кг молока, 29 кг і 0,1% молочного жиру, 24 кг і 0,09 % молочного білка, 0,08 соматичних клітин та 2,2% відтворної здатності.

Компанія зі штучного осіменіння Sion постійно утримує близько 250 бугаїв у трьох різних місцях. Для одержання ремонтних бугайців (парування на замовлення) використовують кращих за каталогом Interbull плідників з різних країн або кращих місцевих плідників. У віці 16 місяців 1000 спермодоз бугая, якого перевіряють, використовують протягом трьох місяців для парування корів-первісток. Результати оцінки бугаїв за спадковістю одержують у віці близько п'яти років. Щороку на випробування за спадковістю ставлять близько 50 молодих плідників.

Узагальнення досвіду виробництва молока в країнах з інтенсивним молочним скотарством, навіть за неоднакових природнокліматичних умов, має велике значення, адже можливе впровадження в Україні окремих технологічних рішень і заходів, яке сприятиме поступальному підвищенню ефективності галузі вітчизняного молочного скотарства.

УДК 621.791.01.669

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА АГРОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Макаренко В.Д.¹, Полонець Ю.Ю.²

¹ доктор технічних наук, професор;

² студент Ніжинського агротехнічного інституту.

Постановка проблеми. Відомо [5-9], що основним технологічним процесом отримання кристалічного цукру на бурякоцукрових виробництвах являється випарювання очищеного і профільтрованого соку, яке відбувається на випарювальних станціях, включаючих багатокорпусні випарні агрегати. Принцип дії багатокорпусної випарної станції заключається в послідовному з'єднанні декількох однокорпусних апаратів, причому чим вище температура і тиск пару, тим більше підвищується коефіцієнт корисної дії випарної станції і скорочуються витрати теплоти на 15-20%.

Відомо із літератури і практики [5-8], що підвищення температури пара до 480-500 °С і тиску до 100-120 *ата* приводить до зниження механічної міцності сталевих випарних апаратів, а також теплосилового устаткування (котлоагрегатів, турбін), що визиває необхідність збільшувати товщину стінок деталей, наприклад, вертикальних трубок і циліндрів. Встановлено [1-3], що при 350-400 °С появляється повзучість металу (кріп) і починається невинна деформація металу під впливом навантаження, яка приводить до повільного збільшення розмірів напружених частин обладнання в напрямку діючих зусиль, а при довготривалій роботі в цих умовах – і до руйнування деталей. Це явище становиться особливо небезпечним при температурі близько 500 °С і вище.

Повзучості піддаються всі працюючі під тиском частини обладнання, які знаходяться в зоні високих температур і тиску. Частіше всього повзучість виявляється в трубках парових агрегатів і перегрівачів, в екранних трубках котлів високого тиску, паропроводів перегрітого пару і деталях парових турбін, стикаючихся з паром високої температури і тиску.

Висока температура перегрітого пару значно збільшує небезпеку зовнішньої пароводяної корозії трубок випарних агрегатів згідно формули: $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$. При високих температурах про-

тікає безпосередньо реакція між водяним паром і залізом, яка приводить до утворення окисі заліза і вільного водню. Інтенсивність корозії сталі різко зростає при підвищенні температури пару до 500 °С і вище. Особливо інтенсивно протікає процес корозії в перші 500 годин роботи агрегатів. В подальшому, по мірі утворення захисної плівки, корозійний процес сповільнюється [6,10-12].

При високій температурі пару і забрудненні перегрівача відкладеннями солей (наприклад, FeCO_3), температура стінок перегрівача зі сторони, омиваємої газами, може досягнути 600-700 °С. Ця температура сильно сприяє процесу окислення зовнішніх стінок трубок із вуглецевих сталей вільним киснем і гідроксидом, утримуючихся у водяному парі. В результаті на поверхні трубок з'являється окалина, яка визиває руйнування стінок трубок парових агрегатів. Таким чином, трубки перегрівачів та парових установок при високому нагріві повинні бути окалиностійкими і жаростійкими.

Таким чином, підвищення температури і тиску пара в сучасних випарних апаратах і паросилових установках бурякоцукрових заводах різко підвищило вимоги, пред'являемі до якості металу, із якого виготовляють обладнання цукрового виробництва. Як показує аналіз літератури [5-7], наявність технологічних середовищ зі складним комплексом хімічно-активних розчинних і нерозчинних речовин, зумовлює розвиток в обладнанні бурякоцукрового виробництва електрохімічних корозійних процесів. Ці середовища значно впливають на надійність і працездатність вузлів та деталей обладнання шляхом корозійного і гідроабразивного спрацювання поверхонь робочих елементів технологічного устаткування. Питання, пов'язані з вивченням причин і чинників, визиваючих корозійне пошкодження окремих деталей випарних агрегатів, вимагають додаткових досліджень, так як дозволять вирішити проблему підвищення експлуатаційної надійності й безаварійної довготривалості в роботі теплосилового устаткування при подальшому підвищенні параметрів пара до 170-240 *ата* і температурі перегріву до 550-600 °С.

Аварії парових агрегатів бурякоцукрового виробництва, як правило, визивають важкі екологічні та економічні наслідки, зокрема знижують виробничі показники компаній і негативно впливають на собівартість товарної продукції. У зв'язку з цим, проблема комплексного підвищення експлуатаційного ресурсу технологічного устаткування з метою забезпечення надійності його елементів залишається надзвичайно

актуальною, а її рішення має важливе народногосподарське значення [6,8].

Мета досліджень. Вивчення причин зниження експлуатаційної надійності в результаті корозійних пошкоджень екологічно небезпечних випарних апаратів бурякоцукрового виробництва в умовах безпосереднього контакту з корозійно-активними середовищами.

Методика проведення досліджень. Комплекс досліджень пошкоджених металевих трубок випарних апаратів включав, поряд зі стандартними, спеціальні види досліджень: різні варіанти рентгеноспектрального аналізу з використанням растрового електронного мікроскопа JSM-35CF (фірма "Джеол", Японія) і SEM-515 з мікроаналізатором "Link" фірми "Philips".

Об'єктами досліджень служили зразки, виготовлені із трубок випарних апаратів, термін експлуатації яких складав від 0 до 16 років. Матеріал труб – низьковуглецева (марок 10 і 20) і низьколегована (марок 10Г2 і 10ГС) сталь. Довжина трубок випарних апаратів: 7-7.5 м; діаметр 33мм; товщина стінки– 1.5-2мм. Для вивчення структури та хімічного складу метала, в тому числі газів – кисню і водню, механічним шляхом отримували стружки з різних ділянок стінки труб.

Результати досліджень. За допомогою рентгеноструктурних досліджень отримано дані, які свідчать про розпад цементиту (Fe_3C) в металі трубок в процесі експлуатації парових апаратів (табл.1).

Таблиця 1

Тип трубки і марка сталі	Час експлуатації, роки	Fe_3C , %	Тип трубки і марка сталі	Час експлуатації, роки	Fe_3C , %
труби випарного апарату	0	100	труби перегрівача	0	100
Сталь 10	3	3-5	Сталь 20	3	5-7
	6	7-9		6	10-11
	9	9-11		9	13-16
	12	12-14		12	18-20
	16	16-19		16	22-24
Сталь 10Г2	0	100	Сталь 10ГС	0	100
	3			3	6-8

	6	5-7 9-11		6	10- 12
	9	16- 18		9	18- 21
	16	22- 26		16	25- 30

Хімічний склад і механічні властивості труб наведені в табл. 2.

Таб-
лиця 2

Марка сталі	Тип труби	Вміст легуючих елементів, %					σ_b , МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	[H], %
		C	Si	Mn	S	P			
10 10Г2	Випарний апарат	0,09	0,22	0,67	0,039	0,040	> 450	> 298	0,0037
		0,11	0,26	0,81	0,033	0,034	> 489	> 312	0,0039
20 10ГС	Нагрівач	0,12	0,21	0,75	0,036	0,037	> 487	> 391	0,0030
		0,10	0,24	0,87	0,038	0,039	> 500	> 420	0,0046

Як видно із приведених даних, в процесі експлуатації в металі трубок теплосилового обладнання відбувається розпад цементиту, що добре погоджується з результатами роботи [1].

Спеціальними експериментами, виконаними разом із співробітниками ІЕЗ ім. Е.О.Патона НАНУ, встановлено, що із збільшенням терміну експлуатації теплотехнічного обладнання значно зменшується вміст цементиту (Fe_3C) в металі. При цьому найбільше зменшення долі цементиту в сталях труб паранагрівачів відбувається після 9-ти річного терміну експлуатації.

Металографічні дослідження показали, що значна зміна відбувається і в структурі цих сталей. Так, в процесі тривалого навантаження значно змінюється будова перліта: цементитні пластини втрачають орієнтування в межах перлітної колонії, дробляться, після чого отримують округлу форму. Перлітні ділянки отримують структуру, подібну зернистій. Ці процеси, як правило, визивають локальне окрихчення металу обладнання, яке сприяє утворенню мікропорожнин, коагуляція

яких призводить до утворення тріщин, визиваючих розгерметизацію апаратів і їх руйнування.

З використанням методів рентгеноструктурного аналізу визначені параметри кристалічної ґратки α -матриці, дана оцінка рівню пружних викривлень ґратки (мікронапружень викривлення - σ), а також розподілу вуглецю в фериті і цементиті (табл.3) в сталях труб парових апаратів.

Таблиця 3

Марка сталі	Час експлуатації, роки	α , нм	σ , МПа	Вміст вуглецю, %	
				в фериті	в сталі
труби випарних апаратів					
10	0	0,28665	100	0,021	0,090
	5	0,28668	166	0,029	0,110
	9	0,28670	180	0,036	0,130
	16	0,28675	211	0,041	0,123
10Г2	0	0,28665	115	0,021	0,120
	5	0,28669	138	0,030	0,112
	9	0,28672	150	0,039	0,105
	16	0,28677	186	0,048	0,093
труби випарувачів					
20	0	0,28665	74	0,022	0,104
	5	0,28669	164	0,032	0,108
	9	0,28673	185	0,044	0,112
	16	0,28675	218	0,054	0,101
10ГС	0	0,28665	84	0,023	0,092
	5	0,28670	159	0,032	0,096
	9	0,28681	191	0,047	0,111
	16	0,28687	220	0,062	0,104

Як видно із отриманих даних, зростання часу експлуатації випарних апаратів приводить до збільшення значень параметра об'ємно-центрованої кубічної кристалічної ґратки α - твердого розчину і росту мікронапружень. При цьому частина вуглецю із розкрищеного цементиту видаляється на границю α - матриці. Друга частина, ймовірно, залишається на дислокаціях, витісняється в мікротріщини і йде на формування нових дрібнодисперсних карбідних частинок. Відносно кру-

пні карбідні частинки утворюються на межах зерен між перлітом і феритом.

З використанням експериментальних даних (див. табл. 3) по формулі [1]

$$\Delta C_{\alpha} = \Delta V_{\alpha} \frac{\alpha_{\alpha} - \alpha_{\alpha}^0}{39 \pm 4} 10^3 (\%),$$

(ΔV_{α} - об'ємна доля α -Fe; α_{α}^0 - параметр ґратки; $\alpha_{\alpha}^0 = 0,28668$ нм) було розраховано, що в процесі розпаду цементиту близько 10% першопочаткового вмісту атомів вуглецю в фериті переходить в α - твердий розчин. Близько 35-40% атомів вуглецю цементиту (табл. 4) при його розчині переходить в α - твердий розчин в процесі експлуатації випарних апаратів (9-16 років). Вважається, що зменшення цементитної фази приводить до зниження міцнісних характеристик металу [2-4].

Таблиця 4

Марка сталі	Час експлуатації, роки	Вміст, %		
		перліта в сталі	цементиту в перліті	цементиту в сталі
труби випарних апаратів				
10	0	31,4	16,3	4,6
	5	27,3	15,8	4,1
	9	23,8	14,3	3,5
	16	21,6	13,4	3,3
10Г2	0	31,7	15,2	4,7
	5	26,7	14,0	4,1
	9	20,9	12,8	3,8
	16	22,7	11,3	3,2
труби випарувачів				
20	0	32,3	16,1	5,0
	5	29,5	14,9	4,2
	9	27,6	12,7	3,0
	16	25,6	11,0	2,5
10ГС	0	23,0	15,9	4,3
	5	26,3	13,2	3,8
	9	22,3	11,7	3,1
	16	19,8	10,3	2,2

Зменшення кількості цементиту в сталях труб теплових випарувальних апаратів в процесі експлуатації, по даним рентгеноструктурного аналізу, складає близько 28-33% і за електронно-мікроскопічними даними - близько 21-26%.

В процесі деформації на поверхні метала труб апаратів чи на поверхні мікропорожнини утворюються активні центри, в яких відбуваються дісоціація молекул водню і проникнення атомарного водню в глибину метала. Продукти реакції (метан і атомарний водень, рекомбінований у молекули) першопочатково накопичуються в порах і мікропорожинах в межованих об'ємах зерен метала досліджуваних труб. По межах зерен концентруються атоми домішок і "порожнини", в результаті чого граничні ділянки зерен збагачуються вуглецем. В таких випадках тиск водню в цих областях може досягати великих значень, в результаті чого виникають напруження, перевищуючі міцнісні характеристики металу труб випарних апаратів, що веде до зародження мікротріщин в металі, які, як правило, визивають розгерметизацію і руйнування технологічного обладнання.

Висновки

За допомогою рентгеноструктурних досліджень отримані дані, які свідчать про розпад цементиту в металі випарних апаратів бурякоцукрового виробництва в процесі довготривалої експлуатації в корозійно-агресивних середовищах. Методами рентгеноструктурного аналізу визначені параметри кристалічної ґратки α матриці, виконана оцінка рівня пружних викривлень ґратки (мікронапружень викривлень), а також розподілу вуглецю в фериті і цементиті, що дало можливість, поновому, пояснити причину і механізм зниження опору корозійному руйнуванню теплового технологічного обладнання, довготривало контактуючого з агресивним середовищем. Показана деградуєча дія водню на кристалічну структуру металу, яка створює умови для руйнування випарного обладнання.

Бібліографія

1. Трещиностойкость металла труб / А. Г. Гумеров, К. М. Ямалеев, Г. В. Журавлев и др. М.: ООО "Недра-Бизнесцентр".- 2012. – 231 с.
2. Похмурский В. И. Коррозионная усталость металлов. Киев: Наукова думка.- 2011.- 325с.
3. Вплив напружень на електрохімічну корозію сталі у водних середовищах / О. М. Романів, Б. Я. Генега, О. М. Гута, В. О. Василечко // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2009. – №6. – С. 83-95.

4. Дмитрах І. М., Панасюк В. В. Вплив корозійних середовищ на локальне руйнування металів біля концентраторів напружень. Львів: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенко НАН України.- 2011. – 341с.
5. Литвак И.М. Технология и технологический контроль свеклосахарного производства. –М.: -Пищепромиздат. – 1992. – 448с.
6. Гуревич М.С., Федоров П.Д. Теплосиловое хозяйство сахарных заводов. – Киев. -1992. – 379с.
7. Ставников В.Н., Баранцев В.И. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: - Пищевая промышленность. – 1984. - 327с.
8. Сухенко Ю.Г., Литвиненко О.А., Сухенко В.Ю. Надійність і довговічність устаткування харчових і переробних виробництв. – Київ.- НУХТ. – 2010. – 547с.
9. Pressoure G.M., Blondeau R., Cadion L. HSLA steels with in proved hydrogen sulfide cracking resistance // Proc. Conf. Amer. Soc. Metals. - Philadelphia: Pa, 2012. – P. 827-843.
10. Martynova O.I., Vainman A.B. Einige Probleme der Sauerstoff-fahrweise in Anlagen mit Zwangdurchlaufkesseln // VGB Kraftwerkstechnik.- 2011.-№8.- S.659-663.
11. Trucbon M.R., Crolet J.I. Experimental limits of sourer servise for tubular steels //SSC Simposium.- Saint-Cloud.- 21.- 2013p.
12. Stardisco J.B.,Pitts R.E. Corrosion of Iron in H₂S-CO₂-H₂O System , Mechanism of Sulfide Film Formation an Kinetics of Corrosion // Corrosion .-2014.-№9.-P.245-253.

УДК 621.791.01.669

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ
ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТАХ
АГРОПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ
Макаренко В.Д.¹, Васильченко О.О.²**

¹ доктор технічних наук, професор;

² студент Ніжинського агротехнічного інституту.

Постановка проблеми. На сучасному етапі перед харчовою і переробною галузями України стоять завдання щодо впровадження у виробництво енергетично, екологічно й економічно ефективних і надійних

технологій та нової техніки. Для харчового і переробного виробництва актуальним є підвищення надійності та довговічності технологічного обладнання й інженерних комунікацій, перш за все, паропроводів теплоелектроцентралей [3,8,9-11,13,14]. Щоб розробити практичні рекомендації щодо вдосконалення технологічного обладнання, необхідно мати чітку уяву про причини зниження його безпечного робочого ресурсу, які ведуть до несанкціонованих відмов і аварійних руйнувань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо [1,2,6,8], що безпека і надійність паропроводів високого тиску ($30...50 \text{ ата}$ і $t_{\text{пер}} = 425...450 \text{ }^\circ\text{C}$) залежать від якості матеріалу, фізико-механічних властивостей, які в процесі довготривалої експлуатації змінюються, тобто піддаються деградації через корозію. Аналіз даних щодо ремонту теплотехнічного устаткування у харчово-переробній галузі показує, що на ліквідацію наслідків їхньої корозії потрібно близько 89% усіх витрат на ремонт, а витрати, пов'язані безпосередньо з корозією, становлять близько 2% вартості основних виробничих фондів [4].

Сучасні бурякоцукрові виробництва обладнані паровими котлами з тиском $45...50 \text{ ата}$ і температурою перегрітої пари $450 \text{ }^\circ\text{C}$ та паровими турбінами з тиском $35...40 \text{ ата}$ і температурою перегріву пари $435 \text{ }^\circ\text{C}$ [8,14]. Цукрові підприємства є крупними користувачами пари для технологічних потреб, витрачаючи її в середньому 60% до ваги перероблюваних буряків [8,11,13], а тому забезпечення експлуатаційної надійності паропроводів, що працюють у

екстремальних температурно-баричних умовах, є актуальною інженерно-технічною проблемою.

Утрати працездатності паропроводів бурякоцукрових виробництв унаслідок корозійних пошкоджень і руйнувань призводять до простоїв, значних витрат на ремонт і запасний резерв. Значним чинником ресурсопоглинання є саме корозійні пошкодження й спрацювання теплотехнічного обладнання та транспортних систем, зокрема, паропроводів [1,2,4]. Тому підвищення рівня захисту від корозії найбільш важливої транспортної комунікації бурякоцукрового виробництва – паропроводів – є головним напрямком підвищення надійності та довговічності в цілому теплотехнічного устаткування харчово-переробної галузі. Отже, щоб розв'язати цю проблему, необхідно додатково провести комплекс корозійних, механічних і металографічних досліджень на прикладі паропроводів ТЕЦ бурякоцукрового підприємства.

Метою роботи було виявлення причин корозійних пошкоджень і деградації корозійно-механічних властивостей паропроводів високого тиску в процесі довготривалої експлуатації в умовах бурякоцукрового виробництва.

Методика проведення досліджень. Об'єктами експериментальних досліджень служили паропроводи, виготовлені з котельної сталі марки 25К (границя міцності – 450 МПа) з термінами експлуатації від 0 до 15 років. Дослідні зразки вирізали з паропроводів діаметром 150 мм з товщиною стінки 9 мм у процесі їх ремонту через аварійні (несанкціоновані) відмови або пошкодження. Результати експериментальних досліджень зразків, вирізаних із експлуатованих тривалий час паропроводів, порівнювали з аналогічними характеристиками металу таких самих паропроводів із аварійного запасу.

Першу серію зразків піддавали механічним випробуванням, зокрема, визначали показники тріщиностійкості – параметри критичної інтенсивності напружень (K_{Ic} , МПа·м^{1/2}) та критичного розкриття тріщини (δ_c , мм), що характеризують опір металу крихкому руйнуванню. Випробування з метою визначення параметрів в'язкості руйнування виконували на устаткуванні моделі „INSTRON” (Великобританія) за стандартною методикою [5,7].

Дослідження другої серії зразків на корозійно-водневе розтріскування проводили за методикою, узгодженою з вимогами

Міжнародної асоціації корозіоністів NACE, відповідно до яких база випробувань становить 720 год для $P=0.8 \cdot \sigma^{\min}_{0.2}$ (де $\sigma^{\min}_{0.2}$ – мінімально допустиме значення межі текучості сталі), рН5-6; для ВІР (воднем ініційоване розтріскування) – коефіцієнти довжини тріщини $CLR \leq 6\%$ й товщини тріщини $CTR \leq 3\%$ [12,15]. Випробували циліндричні зразки, осесиметрично розтягнені на установці гирьового типу USMP-6 під вантажем $\sigma^{\min}_{0.2}$ (у кожному експерименті випробували по 5-6 зразків) [7].

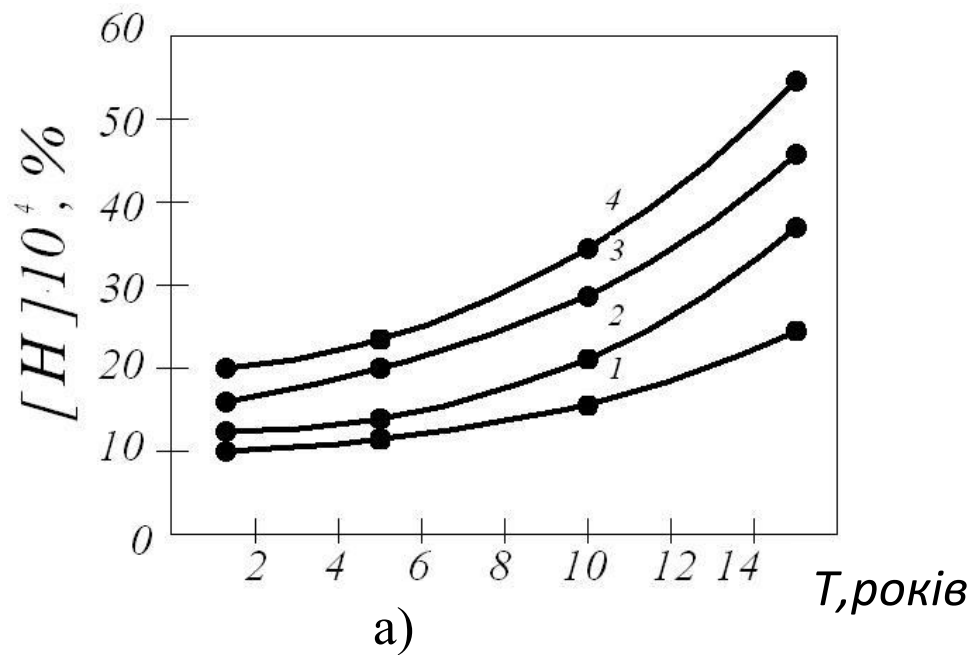
Комплекс металографічних досліджень пошкодженого металу паропроводів включав, крім стандартних, також рентгеноспектральний аналіз з використанням растрового електронного мікроскопа «JSM-35CF» (фірма «JEOL», Японія). Для рентгенофазного аналізу використовували стандартну картотеку PDF [7].

Вміст і характер розподілу в металі водню й кисню визначали методом локального мас-спектрального аналізу з лазерним мікрозондом, а також методом плавки проб металу в потоці газу на установці фірми „Лесо”.

Результати досліджень. Наведені на рис.1 дані свідчать про значне наводнювання, окислення й окрихчування металу паропроводів, що чітко проявляється після 3-5 років експлуатації й призводить зазвичай до корозійних пошкоджень з подальшим руйнуванням труб. Причому на адсорбцію кисню і водню істотно впливає температура пари та тиск, з ростом яких як наводнювання, так і окислення металу збільшується, що призводить до його окрихчування та зниження опору агресивній дії корозійного середовища й зовнішнього тиску. Причому адсорбція газу (кисню й водню) сильно зростає в області корозійних виразок (каверн). Як видно з даних рис.2, у процесі довготривалої експлуатації значно знижуються в'язко-пластичні властивості металу (K_{1c}, δ_c), особливо виразно це проявляється за високих температур і тисків водяної пари в паропроводі.

Розрахункові значення показників водневого розтріскування ВІР для сталей, експлуатованих більше 3-х років, становлять: $CLR=3.1-5\%$, а $CTR=1.5-2.6\%$, що відповідає технічним умовам на трубопровідні конструкції, призначені для роботи в умовах високих температур (500...600 °С) і тисків (160...170 *ата*) [1,2].

Результати експериментальних корозійно-втомних досліджень, наведені на рис.3, показали, що воднево-кисневе середовище в 1.5-2.5 рази знижує межу втомності довготривало експлуатованих паропроводів порівняно з неексплуатованими.



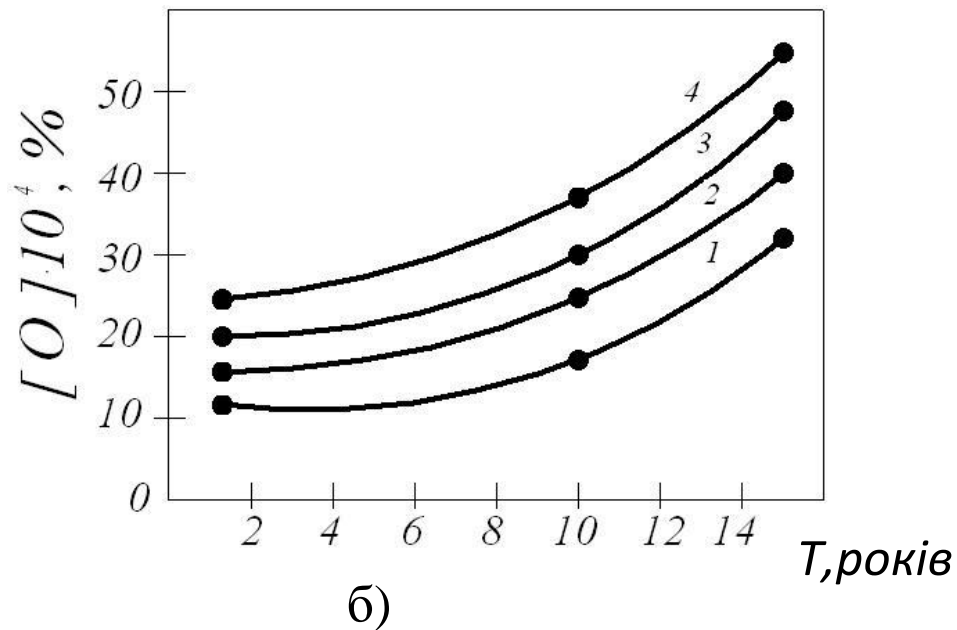
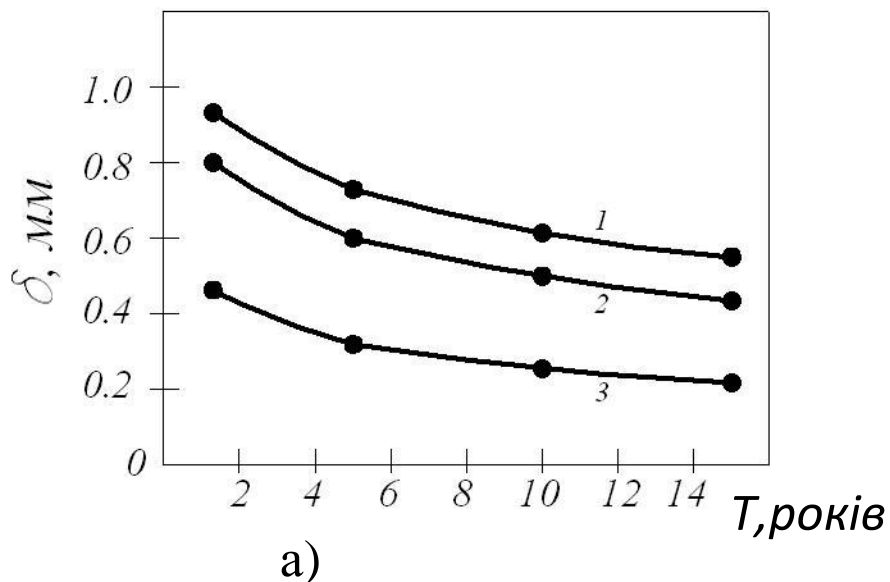


Рис.1. Вміст розчинених газів в металі паропроводів залежно від терміну їх експлуатації: а) водень; б) кисень; 1 – $P=7 \text{ атм}$; $t=250 \text{ }^\circ\text{C}$; 2 – $P=15 \text{ атм}$; $t=350 \text{ }^\circ\text{C}$; 3 – $P=30 \text{ атм}$; $t=415 \text{ }^\circ\text{C}$; 4 – $P=40 \text{ атм}$; $t=450 \text{ }^\circ\text{C}$.



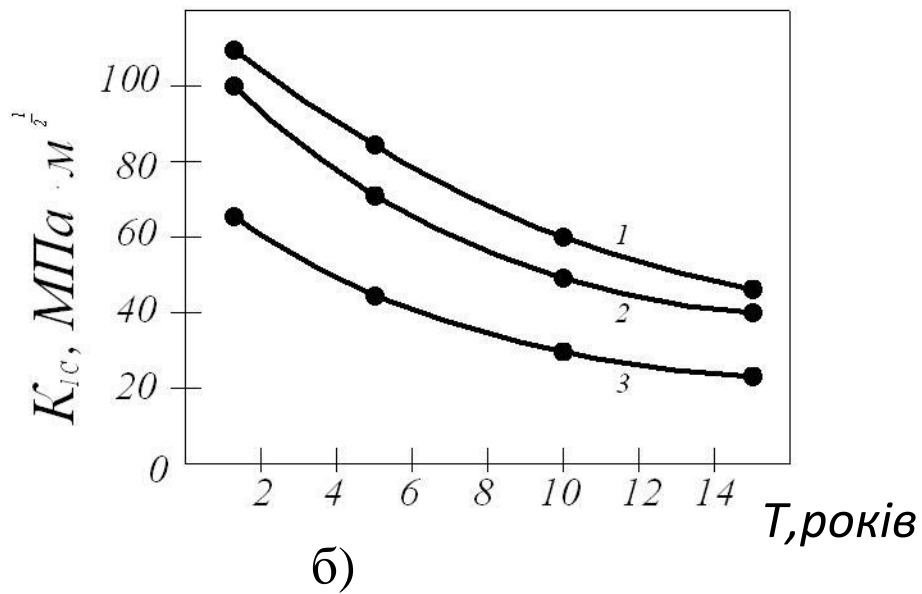


Рис.2. Графіки залежностей параметрів тріщиностійкості K_{Ic} (рис. а)) і δ_c (рис. б)) металу паропроводів від терміну експлуатації (температура випробувань $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$): 1 – $P=15\text{ ата}$; $t=350\text{ }^{\circ}\text{C}$; 2 – $P=30\text{ ата}$; $t=415\text{ }^{\circ}\text{C}$; 3 – $P=40\text{ ата}$; $t=450\text{ }^{\circ}\text{C}$.

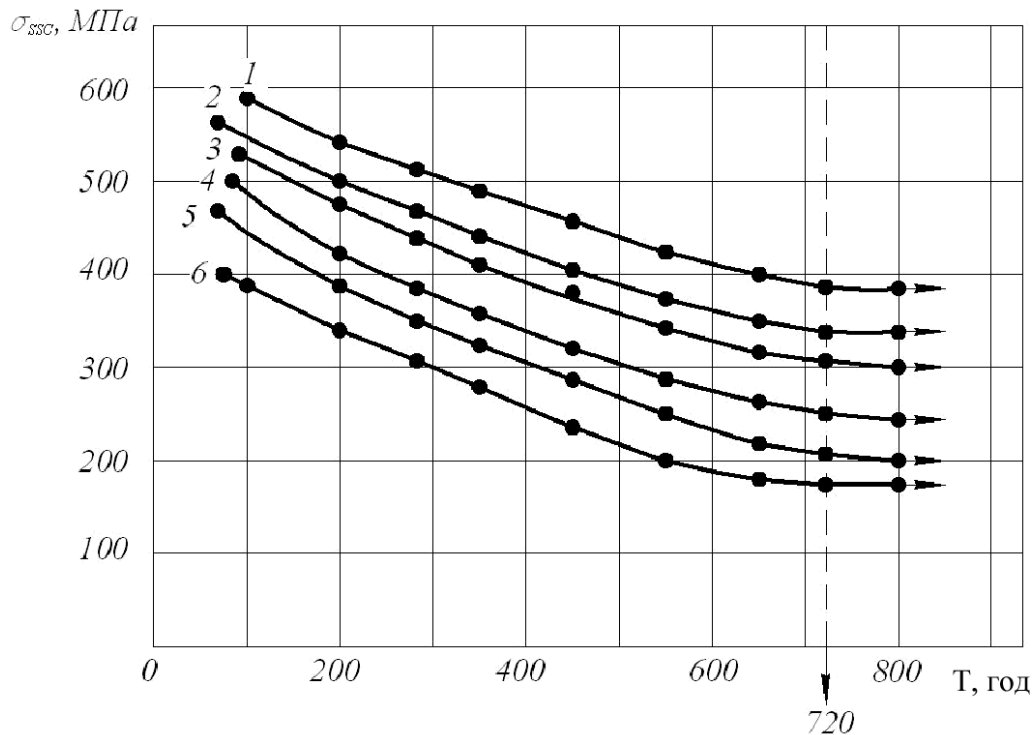
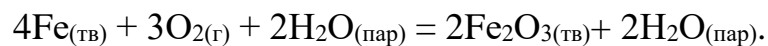
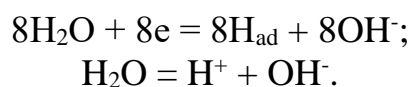


Рис.3. Графіки змінення корозійної втоми паропроводів, виконаних із сталі 25К, у разі випробування в корозійному середовищі NACE: терміни експлуатації (у роках): 1 – 0 (неексплуатована сталь); 2 – 3; 3 – 6; 4 – 10; 5 – 15; 6 – 20.

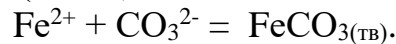
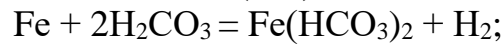
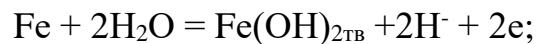
На нашу думку, корозійні пошкодження паротрубопроводів за присутності кисню і парів води відбуваються відповідно до хімічної реакції



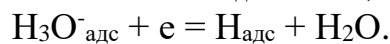
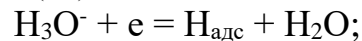
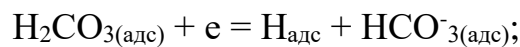
Утворення атомів водню й аніонів гідроксилу відбувається за катодними реакціями:



Захисні оксид-гідроксидні та карбонатні плівки (накип) на поверхні паропроводів утворюються відповідно до таких реакцій [5]:



Одночасно відбуваються реакції, що викликають зміну в складі плівки відповідно до її захисних властивостей і збільшення проникності:



Подані вище дані свідчать про актуальність проблеми корозії металу паротрубопроводів за присутності кисень-водневого середовища і високого тиску пари в транспортній системі, для вивчення особливостей якої необхідно виконати додаткові дослідження.

За допомогою рентгеноструктурних досліджень були отримані дані, які свідчать про розпад цементиту в сталях паропроводів у процесі експлуатації (рис. 4), що безперечно викликає процес знеміцнювання металу паропроводів, знижуючи тим самим опір матеріалу зародженню і росту мікротріщин [5,7].

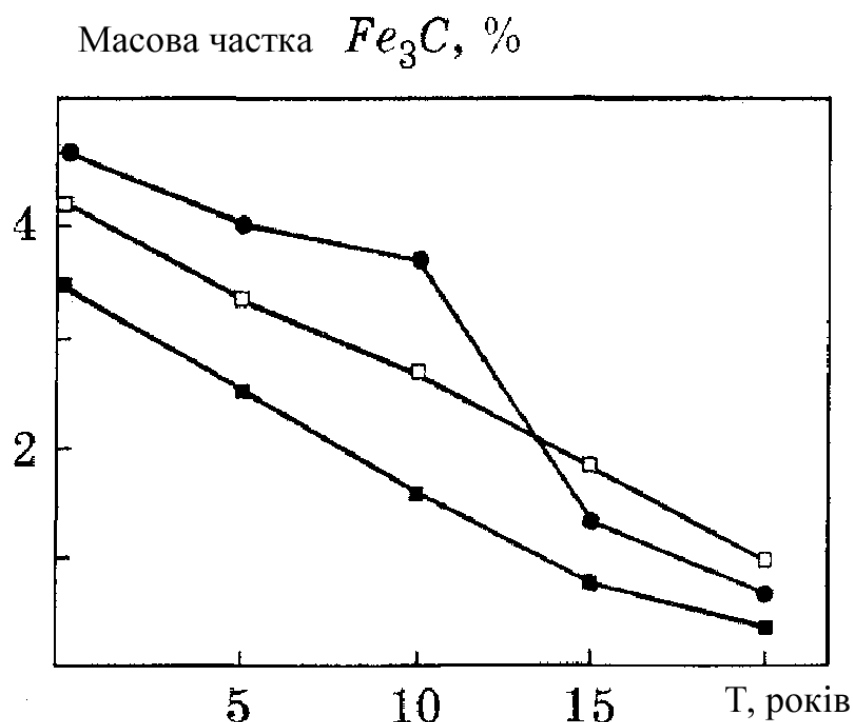


Рис.4.Змінення кількості цементиту в сталі залежно від терміну експлуатації паропроводів. Позначення: нижня лінія – $P=40 \text{ atm}$; $t = 450 \text{ }^\circ\text{C}$; середня лінія – $P=30 \text{ atm}$; $t = 415 \text{ }^\circ\text{C}$; верхня лінія – $P=15 \text{ atm}$; $t = 350 \text{ }^\circ\text{C}$.

Відомо, що цементит легко розкладається в разі дії на нього атомів водню [7]: $Fe_3C + 2H_2 \leftrightarrow 3Fe + CH_4$. У процесі експлуатації на поверхні металу паропроводів або на поверхні мікропорожнин утворюються активні центри, в яких відбувається дисоціація молекул водню та проникнення атомарного водню в глибину металу, що й призводить до зародження мікротріщин у металі і, як наслідок, викликає в цілому деградацію сталевих паропроводів.

Висновки

Установлено основні причини деградації металу паропроводів довготривалої експлуатації бурякоцукрового підприємства, які полягають у процесах наводнювання, окислення й окрихчування металу, інтенсивність яких зростає зі збільшенням тиску та температури хімічно активного парового середовища. Показано, що з ростом терміну експлуатації, а також значення тиску і температури пари, у 1.5-2.5 рази знижуються показники тріщиностійкості K_{Ic} , δ_c і

межа корозійно-механічної втомності металу паропроводів. Наведено найбільш імовірні хімічні реакції корозійних процесів на поверхні металу паропроводів, що контактують з перегрітою парою за високого тиску. Отримані за допомогою металографічних досліджень дані свідчать про розпад цементиту в сталях паропроводів у процесі довготривалої експлуатації в хімічно активному середовищі перегрітої пари під високим тиском, що й призводить до деградації корозійно-механічних властивостей металу паропроводів.

Отримані результати свідчать про необхідність у подальшому проведенні системних досліджень щодо впливу хімічно-агресивних робочих середовищ на в'язко-пластичні та корозійно-механічні властивості трубних низьковуглецевих і легованих марок сталей, використовуваних для виготовлення технологічного обладнання і паропроводів у харчовому та переробному виробництві.

Список літератури

1. *О проблеме* коррозионных и коррозионно-механических повреждений металла пароводяного тракта блоков СКД /А.Б. Вайнман, С.В. Яцкевич, Г.В. Мухопад и др. //Энергетика и электрификация. – 1995. – №4. – С.1-10.
2. *О хрупких* повреждениях трубопроводов подачи воды в парохладители котлов блоков СКД /А.Б. Вайнман, Г.В. Мухопад, Г.А. Довготелес //Энергетика и электрификация. – 1996. – №5. – С.9-16.
3. *Обладнання* підприємств переробної і харчової промисловості /І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов та ін. – Вінниця: Нова книга, 2001. – 576 с.
4. *Екологічні* аспекти руйнувань агропромислового обладнання /В.Д. Макаренко, М.П. Бутко, М.І. Мурашко, М.В. Кіндрачук. – К.: Видавничий Центр НУБіПУ. – 2013. – 423с.
5. *Физико-механические* основы сероводородного коррозионного разрушения промышленных трубопроводов /В.Д. Макаренко, Р.В. Палий, Е.Н. Галиченко и др. – Челябинск: Изд-во ЦНТИ, 2002. – 412 с.
6. *Процеси* і апарати харчових виробництв: Підручник /За ред. І.Ф. Малежика. –К.: НУХТ. – 2003. – 400 с.
7. *Романив О.Н., Никифорчин Г.Н.* Механика коррозионного разрушения конструкционных сплавов. – М.: Металлургия, 1986. – 294 с.
8. *Ставников В.Н., Баранцев В.И.* Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: – Пищевая промышленность. – 1984. – 327 с.

9. Сухенко Ю.Г., Литвиненко О.А., Сухенко В.Ю. Надійність і довговічність устаткування харчових і переробних виробництв. – К.: НУХТ. – 2010. – 547 с.
10. Тищенко Г.П., Трофимович А.Н. Повышение долговечности пищевого оборудования. – М.: Агропромиздат. – 1995. – 208 с.
11. *Einige Probleme der Sauerstoff-fahrweise in Anlagen mit Zwangdurchlaufkesseln* /O.I. Martynova, A.B. Vainman // VGB Kraftwerkstechnik. – 2011. – №8. – P.659-663.
12. *NACE Standard TM-01-77(90). Standard Test Method* //NACE. – Houston. P.O.BOX 218340. – 2009. – 22p.
13. *HSLA steels within proved hydrogen sulfide cracking resistance* /G.M. Pressoure, R. Blondeau, L. Cadion //Proc. Conf. Amer. Soc. Metals. – Philadelphia: Pa, 2012. – P.827-843.
14. *Experimental limits of sourer service for tubular steels* /Trucbon M.R., Crolet J.I. //SSC Symposium. – Saint-Cloud. – 21. – 2013p.

УДК 622.692.4.004.67

**РОЗРАХУНКОВО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ
ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО РЕСУРСУ ТРУБОПРОВОДІВ
БУРЯКОЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

Макаренко В.Д.¹, Хропост В.І.²

¹ доктор технічних наук, професор;

² студент Ніжинського агротехнічного інституту.

Відомо із вітчизняної і закордонної літератури [11-19], що для оцінки ступені опору метала трубних конструкцій (промислових і магістральних нафто- і газопроводів) використовують дорогі експерименти як в польових (трасових), так і в базових (заводських) умовах, що в значній мірі економічно не вигідно. Як правило, основним кінцевим завданням при проведенні натурних і полігонних випробувань труб відповідно до вимог нормативних документів, зокрема БНіП 2.05.06-85* , є визначення необхідних в'язких властивостей металу труб, забезпечуючих ефективно гальмування процесу зароджування і розповсюдження руйнівних тріщин в трубопроводах. В зв'язку с цим в багатьох країнах на базі результатів обробки великої кількості стендових натурних і полігонних випробувань розроблені наступні емпіричні залежності, які дозволяють розрахунковим шляхом визначать необхідні в'язкі властивості металу труб, зокрема для магістральних газопроводів з різними робочими параметрами:

Інститут Баттеля, США:

$$KCV^{2/3} = 2.382 \cdot 10^5 (D \cdot h/2)^{1.3} \cdot \sigma_k ; \quad (1)$$

Американський інститут чорної металургії (АИСИ), США:

$$KCV^{2/3} = 2.377 \cdot 10^4 D^{0.5} \cdot \sigma_k^{1.5} ; \quad (2)$$

Британська газова корпорація (БГА), Великобританія:

$$KCV^{2/3} = [1.76 \cdot D/2 (1/h^{0.5}) - 0.288 (D/2)^{1.25} \cdot (1/h^{0.75})] \cdot 10^3 \cdot \sigma_k ; \quad (3)$$

Італсідер, Італія:

$$KCV^{2/3} = -0.627h - [6.8 \cdot 10^8 \cdot (D/2)^2 - 1.25 \cdot 10^5 \cdot D/2 \cdot \sigma_k^2] \cdot h/H + 2.52 \cdot 10^4 \cdot D/2 \cdot \sigma_k ; \quad (4)$$

Ніппон Стіл, Японія:

$$KCV^{2/3} = 1.765 \cdot 10^6 \cdot D^{0.6} h^{0.05} \cdot \sigma_k^{2.21} ; \quad (5)$$

Маннесман, Німеччина:

$$KCV^{2/3} = 19 e^{0.298} \cdot 10^8 \cdot D^{1.07} \cdot h^{0.59} \cdot \sigma_k^{1.78} . \quad (6)$$

В усі ці рівняння, не дивлячись на їх різну структуру, входять: діаметр D і товщина h стінки труби; колові (окружні) σ_k напруження в трубі, визначаємі по відомій із курсу “Опір матеріалів” котельній формулі. В деяких рівняннях врахована товщина шара ґрунту H над трубопроводом. В якості критерія, визначаючого опір металу труб руйнівному розповсюдженню тріщини, прийнята ударна в’язкість по Шарпі (гострий V - образний надріз) товщиною $2/3$ від нормальної товщини зразка. Ударну в’язкість металу труб визначають по ГОСТ 9454-78 на зразках розміром $10 \times 10 \times 55$ мм. Радіус дна надрізу $r = 0.25$ мм (по Шарпі). Зразки випробуються на 3-точковий ударний згин на маятникових копрах з енергією удару до 300 Дж. Швидкість руху маятника в момент нанесення удару повинна бути приблизно 5 м/с. Відстань між опорами для встановлення зразків повинна бути рівною 40 мм. Температура випробування зразків вказується в технічних умовах чи стандартах на поставку труб чи сталі, а в дослідних роботах випробування виконуються в інтервалі температур, забезпечуючих одержання на зразках зламів від в’язкого до повністю крихкого.

Порівняння результатів розрахунку, виконаних за приведеними вище рівняннями, з даними натурних полігонних випробувань окремих ділянок трубопроводів показало на задовільну відповідність розрахункових і експериментальних значень для труб із сталей низької і середньої в’язкості ($KCV^{2/3} \leq 0.5$ МДж/м²) для діаметрів трубопроводів до 1020 мм. З підвищенням рівня ударної в’язкості металу і діаметра труб (до 1420 мм) різниця між розрахунковими і експериментальними значеннями збільшується. Найбільш точні результати дає використання рівняння (1).

Невідповідність розрахункових і експериментальних значень в’язкості, необхідної для зупинки руйнування в трубопроводах, зокрема в потужних газопроводах, автори [1] пояснюють декількома причинами:

1. в рівняннях (1-6), які характеризують опір матеріала в’язкому руйнуванню, використовують величину напружень в стінці труби, тоді як енергетичні умови в’язкого руйнування визначаються запасом пружної енергії стислого газу в трубопроводі;
2. в’язке руйнування в газопроводах представляє собою високоенергоємкий процес, супроводжуваний утворенням великих пластичних деформацій металу стінки при розриву труб. Іншими словами, при в’язкому руйнуванні радіус пластичної зони в вершині тріщини може досягати великих значень (відомі випадки, коли радіус

досягав 400-600 мм з утоншенням крайків розриву – до 25% від товщини стінки труби). Тобто, в наведених розрахункових рівняннях не враховується масштабний фактор, так як ударна в'язкість, як умовна характеристика металу, не відображає дійсний опір металу труб в'язкому руйнуванню;

3. умови випробування зразків на ударну в'язкість і відрізків трубопроводів різко відрізняються, тому використання в розрахункових рівняннях даних натурних випробувань неправомірно, так як не відображає реальну картину розвитку і руху тріщини в металі труби.

З урахуванням цих зауважень і з використанням математичного апарату для обробки даних полігонних випробувань окремих труб великого діаметру (1220-1420 мм), виконаних в широкому діапазоні руйнівного тиску і властивостей металу, вченими науково-дослідного інституту будівництва трубопроводів (ВНДІБТ) було одержано рівняння, поєднуюче в'язкість металу труб з параметрами газопроводу і характеристикою руйнування:

$$A_p = 1.76 + 0.326p + 0.0026D - 0.016v, \quad (7)$$

де A_p – енергія в'язкого руйнування повно товщинного зразку при ударних випробуваннях, кДж; p – робочий тиск в трубопроводі, МПа; D – зовнішній діаметр газопроводу, мм; v – швидкість руйнування, м/с.

Рівняння (7) Інституту ВНИИСТ має замість колових напружень безпосередньо робочий тиск газопровода, а в якості характеристики процесу руйнування – швидкість розповсюдження руйнівної тріщини. Вплив товщини стінки труби відображається через роботу руйнування товстостінних зразків, що підвищує точність оцінки критерія руйнування.

При порівнюванні розрахункових даних, одержаних за рівнянням (7), з результатами натурних випробувань, автори [1] одержали задовільну точність визначення опору руйнування (в межах 5-10%).

Відомо, що на процес руйнування нафто- і газопроводів впливає корозія внутрішніх поверхностей при контакті з коррозійно-активним середовищем (газоводонафтова суміш, волога і домішки кисню, сірководню, діоксида кисню, то що). Термін служби трубопроводів в корозійно-безпечних середовищах – питання дуже важливе й недостатньо вивчене. Від того, як довго можуть служити труби на різних нафтогазових родовищах залежить їхня продуктивність і

металоємкість. Відсутність надійного критерія, дозволяючого визначити придатність труб до подальшої роботи, приводить к тому, що заміну і ремонт труб виконують частіше, ніж це вимагається із міркувань надійності. Виходячи із цього, Інститутом ім. Баттеля (США) розроблена напівемпірична методика визначення міцності труб, маючих корозійні пошкодження [2]. В даній методиці використовується рівняння для визначення допустимих робочих напружень в трубах, маючих на поверхні корозійні дефекти (в вигляді язв, каверн, то що).

$$\sigma_{\theta} = [(F_0 - F)/(F_0 - F \cdot M^{-1})] \cdot \sigma_t, \quad (8)$$

де σ_{θ} - дійсні колові (окружні) напруження, які можуть визвати руйнування ділянки, враженої корозією; σ_t - напруження текучості матеріалу труби; F - площа повздовжнього перерізу стінки труби з урахуванням витрат в результаті корозії (довжина ділянки відповідає довжині корозійної раковини); F_0 - вихідна площа повздовжнього перерізу ділянки труби по тій же довжині; M - поправочний коефіцієнт, враховуючий розміри труби і вражених корозією ділянок.

Розрахунковий тиск P , викликаючий руйнування враженої корозією труби, визначається відомою формулою:

$$P = 2 \sigma_{\theta} \cdot t / D, \quad (9)$$

де t - товщина стінки труби; D - зовнішній діаметр труби.

Із рівняння (9) можна знайти величину σ_{θ} .

Поправочний коефіцієнт, відомий як коефіцієнт Фоліаса, визначають за формулою:

$M^{-1} = L / \sqrt{R t}$, де L - довжина дефектної ділянки; R - радіус труби.

Так, для труб розміром $\varnothing 320 \times 8$ мм при довжині дефекту $L = 56$ мм відношення $L / \sqrt{R t} = 1.63$, тоді відповідно графічної залежності $M^{-1} = 0.86$.

На основі експериментальних даних одержано також рівняння для визначення коефіцієнта M :

$$M = \sqrt{1 + (0.4 \frac{L}{Rt})}. \quad (10)$$

Тоді для розглянутого випадку труб $M^{-1} = 0.77$, що не перевищує 10% значення M^{-1} , визначеного по графіку рис.1[3].

Напруження текучості σ_t - розраховують як середнє між межею текучості і межею міцності для даного матеріалу труби.

В роботі [3] приведена наступна залежність: $\sigma_t^- = \sigma_k \cdot M$,
(11)

де σ_k - колові напруження при руйнуванні труби.

Автори [4, 5] пропонують визначати величину σ_t^- емпіричною залежністю

$$\sigma_t^- = \sigma_t^0 + 7, \quad (12)$$

де σ_k^0 - межа текучості листового матеріалу, яка визначається при випробуванні на сплющення, кгс/мм².

Так як $\sigma_t^0 = 0.93 \cdot \sigma_{tc}^0$, (13)

де σ_{tc}^0 - межа міцності, визначена по специфікації [6, 7], тоді

$$\sigma_t^- = 0.93 \cdot \sigma_{tc}^0 + 7. \quad (14)$$

Так для труб зі сталі класу X52, маючій межу міцності 36.5 кгс/мм², величина

$$\sigma_t^- = 0.93 \cdot 36.5 + 7 = 41 \text{ кгс/мм}^2.$$

Тобто

$$\sigma_t^- = 1.1 \cdot \sigma_{tc}^0.$$

Таким чином, формула (8) придатна для міцнісних розрахунків труб, маючих дефекти різної конфігурації, зокрема вузькі і глибокі з невеликою площею враження поверхні трубопроводів.

Статистичний аналіз аварій на промислових нафтопроводах, зокрема в Західній Сибірі (Росія), показує, що руйнування стінок труб проходить, як правило, при тисках (2-3 МПа) і задовго до кінця амортизаційного терміну експлуатації. Це значить, що при цих тисках напруження в стінках труб доходить приблизно до 160-180 МПа, тобто в 2 – 2.5 разів менше, чим межа текучості металу труб. Отже, руйнування металу труб не відбувається від статичного навантаження. Крім того, при проектуванні трубопроводу закладається двократний запас міцності, тобто промислові трубопроводи повинні видержувати робочий тиск в 8-10 МПа і більше.

Із практики відомо, що дійсно окремі ділянки трубопроводів сприймають до 300-350 циклів і більше повторних навантажень, викликаних різними технологічними і експлуатаційними факторами (відключення нафтодобувних качалок і нафтоперекачуючих станцій, викликаних відказами електрообладнання, автоматичного і механічного устаткування, зміною режимів течії прокачуваної суміші, тощо). Так, наприклад за час розрахункового терміну служби магістрального нафтопроводу (20 років) загальне число циклів навантаження внутрішнім тиском склало в середньому 7000-9000 циклів [8, 9].

Розрахунок на міцність промислових трубопроводів виконують за методом граничного становища, яке визначається міцністю труб на розрив від дії статичного внутрішнього тиску .

На практиці розглядається три варіанта граничного становища.

Перший – по несучій здатності, при досягненні якої трубопровід втрачає здатність чинити опір внутрішньому тиску .

Другий - по розвитку максимальних деформацій від статичних і динамічних навантажень.

Третій – по утворенню і розкриттю тріщин при циклічних (повторно статичних) навантаженнях; в розрахунках трубопроводів на міцність, як правило, не використовується [5,10]. В той же час циклічна тріщиностійкість для металу трубопроводів являється основною властивістю, визначаючій їхню здатність чинити опір крихкому руйнуванню. Циклічна тріщиностійкість визначається формулами Париса-Махутова [3]:

$$\begin{aligned} d\ell/dN &= C_{\sigma} (\Delta K)^{n\sigma} , \\ d\ell/dN &= C_{\varepsilon} (\Delta K)^{n\varepsilon} , \end{aligned} \quad (15)$$

де ℓ - довжина тріщини; N - число циклів навантаження; C – коефіцієнт міцності; ΔK – зміна коефіцієнту інтенсивності напружень; n - коефіцієнт деформаційного зміцнювання; σ і ε - значки, які вказують на обчислення по напруженню чи по деформації. Параметри C і n визначаються із експериментально побудованих кривих по залежності $\ell = f(N)$ [3].

Виконані в роботі [10] оціночні розрахунки показали, що при тривалому терміну експлуатації нафтопроводів (10-30 років) відбувається зменшення тріщиностійкості трубних сталей, тобто відбувається зниження опору металу труб крихкому руйнуванню.

Таким чином, вищенаведені дані показують, що до цього часу не встановлені кореляційні залежності в'язкості руйнування з звичайними механічними властивостями гладких зразків (σ_b , σ_T , δ , ψ), а тільки знайдено деякі окремі залежності для деяких марок трубних сталей. Тому вивчення залежності показників в'язкості і тріщиностійкості від терміну експлуатації трубопроводів, складу і структури металу являється важливим завданням для оцінки надійності і довговічності трубопровідного транспорту і потребує проведення додаткових досліджень .

Література

1.Анучкин М.П., Горицкий В.Н., Мирошниченко Б.И. Трубы для магистральных трубопроводов. – М.: Недра, 1986. – 231с.

- 2.Полянский Р.П., Пастернак В.И. Трубы для нефтяной и газовой промышленности за рубежом. – М.: Недра, 1979. – 215с.
- 3.Махутов Н.А. Деформационные критерии разрушения.– М.: Машиностроение, 1981. – 272с.
- 4.Финкель В.М. Физические основы торможения разрушения. – М.: Metallurgy, 1977. – 156с.
- 5.Коллакот Р. Диагностика повреждений; Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 512с.
- 6.Строительные Нормы и Правила (СНиП 2.05.06-85). Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость. – М.: Стройиздат, 1985. – С.25-36.
7. CSA Standard 184- 1974. Gas pipelines Systems.- Canadian Standards Association.
- 8.Гусенков А.П. Прочность при изотермическом и неизотермическом малоцикловом нагружении. – М.: Наука, 1979. – 178с.
- 9.Вольский М.И., Аистов А.С., Гусенков А.П., Гуменный А.К. Прочность труб магистральных нефте- и продуктопроводов при статическом и малоцикловом нагружении// Сер. Транспорт и хранение нефти и нефтепродуктов.– М.: ВНИИОЭНГ, 1979. – 50с.
- 10.Гумеров А.Г., Ямалеев К.М., Журавлев Г.В. и др. Трещиностойкость металла труб нефтепроводов. – М.: ООО “Недра-Бизнесцентр”, 2001. – 231с.
- 11.Остсемин А.А., Заворухин В.Ю. Прочность нефтепровода с поверхностными дефектами //Проблемы прочности. – 1993. - №12. – С.51-59.
- 12.Василенко И.И., Мелехов Р.К. Коррозионное растрескивание сталей. – Киев.: Наукова думка, 1977. – 165с.
- 13.Гумеров А.Г., Ямалеев К.М., Зайнуллин РС. .Старение труб нефтепроводов. – М.: Недра, 1995. – 222с.
- 14.Гутман Э.М., Гейманский М.Д., Клапчук О.В. и др. Защита газопроводов от сероводородной коррозии. – М.: Недра, 1988. – 200с.
- 15.Бородавкин П.П. Подземные трубопроводы// Проектирование и строительство. – М.: Недра, 1992. – 384с.
16. Parking R.N. Life Prediction of Corrodible Structure . – NACE, Houston, 1994, str. 1670.
- 17.Похмурский В.И. Коррозионная усталость металлов. – Киев: Наукова думка. – 1982. – 284с.
- 18.Смолдырев А.Е. Трубопроводный транспорт. – М.: Недра, 1980. – 293с.

19. Беренс Д., Гесслер Х. Расчет труб и отводов для магистральных газопроводов // Тр. 9-го Советско-германского симп. по вопросам производства труб. – М.: Маннесман, 1987. – 22с.

УДК 338.43:633

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПЕРЕРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Козій Дмитро Олександрович,
студент факультету інженерії та енергетики
Ніжинського агротехнічного інституту
Науковий керівник - **Федорина Тетяна Петрівна**,
к.п.н., доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін
Ніжинського агротехнічного інституту

У статті розглянуто питання переробки та використання відходів сільськогосподарського виробництва, а саме продукції рослинництва в якості альтернативних джерел енергії, що є актуальним питанням в сучасних умовах та вирішує екологічні аспекти негативного впливу на навколишнє середовище.

Ключові слова : відходи рослинництва, біоенергетичний потенціал, біомаса, альтернативні джерела енергії, екологічні проблеми, навколишнє середовище.

INNOVATIONS IN THE EDUCATIONAL PROCESS – PRESENT DAY REQUIREMENTS

The article covers the innovative forms, methods and technologies which are used in the educational process. Their application and improvement are necessary nowadays.

***Key words:** interactive teaching technologies, multimedia technologies, information and communication tools, information environment, mobile learning.*

Постановка проблеми. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва та розширення ареалів сільськогосподарських угідь призвели до зростання кількості відходів і їх впливу на компоненти природи. Природне середовище забруднює декілька типів сільськогосподарських відходів: органічні відходи рослинництва; органічні відходи тваринницьких комплексів; залишкова кількість добрив; отрутохімікати; викиди забруднюючих речовин сільськогосподарською технікою. Низька культура обробітку ґрунту, застосування неефективних сільськогосподарських технологій,

мінеральних добрив та отрутохімікатів, незахищеність землі від промислових і транспортних забруднень, споживацьке ставлення до неї призводить до забруднення та деградації компонентів природного середовища. Екологічні проблеми сьогодні є одними з найбільш важливих і глобальних. Тому тема роботи важлива і актуальна.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Використання альтернативних джерел енергії присвячена низка робіт вітчизняних вчених, зокрема В.І.Гавриша, О.О. Єранкіна, Г.М.Калетника, І.Г.Кириленко, Б.Й. Кириченко, І.В. Кушнір, В.Я.Месель-Веселяка, Н.М. Міщенко., О.О.Митченка, С.А. Стасіневича, В.В. Лазня, Г.Г.Гелетухи, О.Г. Шайко, О.М. Шпичака та багатьох інших. Актуальність використання біоенергетичного потенціалу рослинництва в сучасних умовах більшість вітчизняних науковців віддає перевагу вивченню можливих обсягів та різноманіття відходів рослинництва, що призведе до зменшення негативного впливу відходів сільськогосподарської продукції, а саме продукції рослинництва, на навколишнє середовище.

Мета дослідження. Вивчити питання переробки та використання відходів продукції рослинництва у різних країнах в якості альтернативних джерел енергії, що є одним із шляхів вирішення екологічних проблем негативного впливу на навколишнє середовище.

Виклад основного матеріалу дослідження. Україна має високо розвинутий сектор сільського господарства, зокрема рослинництва, який щорічно генерує великий обсяг різноманітних відходів та залишків. Відходи поділяються на ті, що утворюються безпосередньо при збиранні врожаю сільськогосподарських культур, і вторинні – такі, що генеруються при обробці врожаю на підприємствах.

Первинні відходи включають солому зернових та інших культур, відходи виробництва кукурудзи на зерно соняшника (стебла, стрижні, кошики і т. ін.). Вторинні відходи – це лушпиння соняшника, лушпайка гречки, рису, жом цукрового буряку і тому подібне.

Частина відходів та залишків використовується на потреби самого сільського господарства, частина – іншими секторами економіки, а решта біомаси залишається незадіяною. Так наприклад, зібрана солома зернових культур використовується за різними напрямкам: на потреби тваринництва (підстилка та грубий корм худобі), як органічне добриво, для вирощування грибів у закритому ґрунті, а також на енергетичні потреби (спалювання в котлах, виробництво гранул/брикетів). Невикористаний залишок, який загалом по країні

являє собою доволі великий об'єм, часто спалюється на полях, що є офіційно забороненим в Україні і шкідливим для оточуючого середовища та ґрунту.

Значну частину біомаси, що не використовується, видається доцільним залучити до виробництва енергії. При цьому важливим є питання яку саме частку відходів та залишків сільського господарства можна використовувати на потреби без заподіяння негативного впливу на родючість ґрунтів.

Наразі в світі накопичений достатньо великий досвід з використання рослинних відходів сільськогосподарського виробництва, в першу чергу соломи, в енергетичних цілях. Визнаним лідером цього сектору біоенергетики є Данія, де щорічно з утворюваних ~6 млн. т соломи близько 1,5 млн. т спалюються для виробництва енергії. Зола від спалювання соломи передається компаніям, що виробляють органічні добрива, або фермерам для розсіювання на полях. Невикористаний залишок золи вивозиться на звалища.

Рослинні сільськогосподарські відходи широко застосовуються в Європі, Північній Америці також для виробництва твердого біопалива. Так, гранули з соломи виробляються в Литві (Baltic Straw), Великобританії (Straw Pellets Ltd, Agripellets Ltd), Естонії (BJ TOOTMISE OÜ), Польщі (Widok Energia S.A.), Канаді (Semican), США (PowerStock); брикети з соломи – в Естонії (BaltPellet OÜ), Данії (C.F. Nielsen A/S), Канаді (Omtec), Литві (Baltic Straw) та інших країнах. Американські компанії Next Step Biofuels, Pellet Technology USA, PowerStock пропонують на ринку гранули з відходів виробництва кукурудзи на зерно.

Солома як органічне добриво застосовується для утворення гумусу у верхньому шарі ґрунту. Гумус – органічна частина ґрунту, яка утворюється в результаті розкладу рослинних і тваринних решток і продуктів життєдіяльності організмів. Підтримання належного балансу гумусу сприяє біологічній активізації ґрунту а також його протиерозійному захисту.

Треба зазначити, що в наслідок недостатнього застосування мінеральних добрив протягом останніх 20 років, суттєвого зменшення внесення органічних добрив та спалювання соломи в полях, відбулися істотні зміни у структурі ґрунтового покриву. На сьогоднішній день втрати гумусу спостерігаються в усіх кліматичних зонах України. При

існуючій структурі посівних площ у цілому по країні щорічні втрати гумусу становлять 0,6-0,7 т/га [5].

Солома широко використовується в тваринництві як підстилка для худоби. Солом'яна підстилка є універсальним покриттям, вона зручна і екологічно безпечна для здоров'я тварин, здатна поглинати шкідливі гази – аміак, сірководень. Застосування в якості підстилки соломи сприяє не тільки збільшенню накопичення гною, а й підвищенню його якості. Наряду з перевагами соломи як підстилкового матеріалу є і недоліки, такі як швидка злежуваність, досить слизька поверхня, висока ураженість мікроскопічними грибами, запиленість приміщення в процесі внесення підстилки.

Ще одним напрямком використання соломи в тваринництві є її застосування в якості грубого корму для худоби. В попередні роки аграріями було випробувано багато методів для підготовки соломи до згодовування з метою підвищення її поживності. Основний висновок – для високопродуктивних тварин солома є малоцінним кормом і використовувати її доцільно лише як добавку, яка при певних раціонах годівлі може забезпечити потреби тварин у клітковині [2].

Щодо енергетичного напрямку утилізації соломи, наразі в Україні є певний досвід застосування соломи для виробництва енергії та біопалива. В сільській місцевості експлуатуються близько 100 котлів/теплогенераторів на тюках соломи. Приблизно 45 з них – котли української компанії «Південтеплоенергомонтаж», 10 одиниць – котли датських фірм Faust і Passat Energi, інші – теплогенератори української компанії «Бріг». Загальна встановлена потужність цього обладнання оцінюється у 70 МВт_т.

Також розвивається виробництво гранул й брикетів з соломи. Компанія «Смарт Енерджи», якій належить «Він-Пеллета», має наміри продовжити будівництво таких заводів в різних регіонах країни і довести їх кількість до 20 загальною річною потужністю 2,5-3 млн.т гранул з соломи. Для більш широкого впровадження енергетичного обладнання на соломі в Україні необхідно переходити з потокової технології збирання соломи до валкової з наступним її тюкуванням.

Кукурудза – одна з найпоширеніших і найважливіших сільськогосподарських культур у світі, обсяг пожнивних решток якої в Україні оцінюється у більш ніж 40 млн. т. Можна стверджувати, що Україна має дуже великий потенціал біомаси у вигляді відходів виробництва кукурудзи на зерно. Наразі найбільш розповсюдженою в нашій країні є технологія збору кукурудзи, що передбачає обмолот

качанів в полі та подрібнення й розкидання по полю стрижнів та листостеблової маси. Збір подрібнених пожнивних залишків не виконується.

На сьогодні в Україні є лише поодинокі приклади енергетичного застосування пожнивних решток кукурудзи. Так, «Черкаситеплокомуненерго» використовує в якості палива стрижні кукурудзи, що постачаються насіннєвим заводом «Черлис» (Черкаси).

Соняшник також є однією з основних сільськогосподарських культур в Україні. Потенціал відходів виробництва соняшника (стебла, кошики) в Україні є дуже великим. Соняшник збирають зернозбиральними комбайнами, обладнаними жатками. Якщо агрегат «комбайн-жатка» оснащений подрібнювачем, то він забезпечує зрізання рослини, обмолот кошиків, збір насіння в бункер, подрібнення обмолочених кошиків зі стеблами й розкидання їх на полі або збір у причіп. Інший варіант збирання соняшнику полягає у обмолоті кошиків та їх збір в копнувач в цілому вигляді з наступним вивантаженням на полі невеликими копами. Стебла, що залишилися після збирання, підрізають та подрібнюють дисковими лушпильниками. Після цього їх згрібають у валки, з яких формують копи. Саме така технологія (із залишенням стебел у полі) застосовується в Україні [4].

Наразі в Україні немає прикладів використання пожнивних решток соняшника для виробництва енергії. Активно утилізується лише лушпиння соняшника – для виготовлення гранул/брикетів та як паливо для котлів, що працюють на олійноекстракційних заводах та інших підприємствах масложирової галузі.

Висновки. На сьогоднішній день в Україні сільськогосподарське господарство недостатньо використовує відходи виробництва продукції рослинництва, які негативно впливають на ґрунти, навколишнє середовище. В свою чергу наша країна може забезпечити свої потреби в паливі за рахунок власних ресурсів менше ніж на половину. Перспективним напрямком вирішення цих проблем є використання відходів рослинництва у якості нетрадиційних видів енергії. В країні існує великий потенціал біомаси, а саме відходів сільськогосподарства, які є дешевою і доступною сировиною для виробництва енергії. Нажаль більшість з відходів рослинництва залишається у полях чи спалюється, що приводить до негативного впливу на екологію. В багатьох країнах світу з подібних відходів вже тривалий час виробляють паливні брикети (пелети) з подальшим

використанням цього екологічно чистого палива з високою тепловіддачею для котелень і великих ТЕС. Аналіз статистичних даних свідчить про те, що враховуючи сприятливі ґрунтово-кліматичні умови сільське господарство України має потужну сировинну базу для виробництва біоенергії, яка включає в себе перспективні сільськогосподарські культури (зернові, кукурудза, соняшник та ін.). Використання відходів сільськогосподарського виробництва в якості альтернативних джерел енергії в свою чергу приведе до збереження природних ресурсів, зменшення забруднення навколишнього середовища, вирішення екологічних питань.

Список використаної літератури

1. Сільське господарство України. Статистичний збірник 2016. Державна служба статистики України <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. Калетнік Г.М., Булгаков В.М., Гриник .В. Науковообґрунтовані та практичні підходи використання соломи та рослинних решток у сільському господарстві // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки, 2011 , № 9, с. 62-68.
3. Загальні теоретичні питання кормовиробництва <http://buklib.net/books/34659/>
4. Соняшник як об'єкт збирання <http://zhmenka.com/sonyashnik-selekcija-nasinnictvo-texnologiya-viroshhuvannya/sonyashnik-yak-ob-yekt-zbirannya/>
5. Є. Скрильник. Ефективність використання післяжнивних решток <http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=4271>

УДК 378.148(477)

ІННОВАЦІЇ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ – ВИМОГА СЬОГОДЕННЯ

Федорина Тетяна Петрівна,

к.п.н., доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін
Ніжинського агротехнічного інституту

У статті висвітлено інноваційні форми, методи та технології, які використовуються у навчальному процесі, застосування та вдосконалення яких є необхідним в умовах сьогодення.

Ключові слова: інтерактивні технології навчання, мультимедійні технології, інформаційно-комунікаційні засоби, інформаційне середовище, мобільне навчання.

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF RECYCLING AND REUSE OF AGRICULTURAL WASTE

The article deals with the recycling and reuse of agricultural waste, namely, crop production waste as alternative energy sources. This is a pressing issue in the current situation and it solves the ecological aspects of the negative influence on the environment.

Key words: crop production waste, bioenergy potential, biomass, alternative energy sources, environmental problems, environment.

Постановка проблеми. Інформаційне суспільство ХХІ століття потребує реформування освіти України, завданням якої є підготовка освіченої, творчої, конкурентноспроможної на сучасному ринку особистості. Тому необхідним та важливим питанням у навчальному процесі є вдосконалення форм, методів і технологій навчання.

Сьогодення вимагає оновлення фахової освіти та відповідних форм, методів і технологій навчання, що базуються на електронному навчанні (e-learning), в якому центральною фігурою є студент, який знаходиться у центрі навчального процесу, ґрунтується на повазі до його думки, на спонуканні до активності, на заохоченні до творчості. Інтерактивні технології навчання і дозволяють розв'язувати вище зазначені проблеми.

В умовах розвивального навчання необхідно домогтися максимальної активності студентів, що забезпечується інтерактивними методами навчання. На відміну від активних методів, інтерактивні орієнтовані на більш широку взаємодію студентів не

тільки з викладачем, між собою та на домінуванні активності студентів у процесі навчання.

Мета дослідження. Процес реформи сучасної освіти України передбачає забезпечення якісної предметної підготовки фахівців в умовах зменшення аудиторного навантаження і збільшення інформації. Один із шляхів щодо вирішення цієї проблеми полягає у впровадженні нових, більш ефективних методів і технологій навчання. До яких відносять електронне навчання (e-learning), дистанційні освітні технології.

Метою нашого дослідження є вивчення інноваційного досвіду провідних країн світу щодо застосування різних форм, методів, технологій навчання та їх вдосконалення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

В аналітичній доповіді ЮНЕСКО «Сталий розвиток після 2015 р.» зазначено, що у нову інформаційну епоху саме вища освіта має стати основоположним елементом у напрямі прогресу, а інновації у різних сферах суспільної діяльності мають містити в собі високий динамізм, швидку зміну знань, інформації, технологій [1].

За таких умов підвищується соціальне значення держави у забезпеченні доступу до якісної освіти, високого рівня знань, можливості набуття відповідних умінь, компетенцій через надання вишам академічної мобільності і свободи. Закон України «Про вищу освіту» серед основних завдань вищих навчальних закладів передбачає «забезпечення органічного поєднання в освітньому процесі освітньої, наукової та інноваційної діяльності» [2].

Сутність процесу нововведень у технології і методи сучасного навчання стали об'єктом дослідження як зарубіжних, так і українських учених. Наукові розвідки А. М. Алексюка, І. І. Доброскок, В. П. Коцура, С. О. Нікітчиної, В. Г. Кременя, В. В. Ільїна, С. В. Пролеєва, М. В. Лисенка, П. Ю. Сауха та інших присвячені загальнотеоретичним, науково-практичним проблемам інноваційної парадигми у вищій школі, окремим прогресивним формам і технологіям навчання досвіду та перспективам їх використання в освітній практиці [3, 5].

Виклад основного матеріалу дослідження. У провідних країнах світу поширене використання технології змішаного або гібридного навчання. Ця технологія виникла у 2000 р. Розробниками її стали професори Джонатан Бергман, Аарон Семсон (США) та професори, доктор математичних наук Крістіан Шпаннегель (Хайдельберзький

університет, Німеччина) й Юрген Хандке (Магдебурзький університет, Німеччина). Ця технологія активно використовується в навчальних закладах різного типу США, Канади, Німеччини, Австрії. Дозволяє організувати *віртуальні групи* – середовище, в якому формується живий навчальний процес, з використанням корпоративної мережі навчального закладу та Інтернет. Віртуальний клас дозволяє студентам і викладачам проводити заняття і спілкуватися в режимі реального часу [4].

Компанія Google запустила сервіс «клас» для викладачів у всьому світі. *Google Classroom* – поштовий сервіс, що входить до безкоштовних сервісів Google Apps для освіти. Він інтегрований з іншими сервісами: «Диск», «YouTube», «Документи» і «Gmail».

Вивчення закордонного досвіду показує про використання технологій «перевернутого навчання»: Німеччина «Das umgedrehte Klassenzimmer», «Flipped Classroom» – США, Канада, Австрія, Німеччина з метою вдосконалення процесу навчання в школі і вищих навчальних закладах свідчить про те, що ця модель як одна з технологій змішаного навчання (*blended learning*) використовується в навчальних закладах усіх типів .

До *інноваційних методик* навчання, крім інших, відносяться:

- e-learning;
- m-learning;
- u-learning;
- f-learning;
- blended-learning,

в яких використовуються інтерактивні та комп'ютерні технології навчання.

Електронне навчання (e-learning) – це система навчання, що пропонує використання Інтернет-технологій, електронних бібліотек, навчально-методичних мультимедіа-матеріалів, віртуальних лабораторій і практикумів тощо. Електронне навчання – це перспективна модель навчання, заснована на використанні нових мультимедійних технологій Інтернету для підвищення якості навчання шляхом полегшення доступу до ресурсів і послуг, а також обміну ними, спільною роботою на відстані.

Мобільне навчання (m-learning) – це передавання знань на мобільні пристрої з використанням WAP і GPRS технологій.

Мета мобільного навчання – зробити процес навчання гнучким, доступним і персоналізованим, в якому реалізується головний

принцип мобільного навчання – навчання в будь-якому місці, в зручний час.

Важливим є створення мобільного навчання, що потребує розроблення інтерактивних програмно-педагогічних продуктів та їх методичного забезпечення.

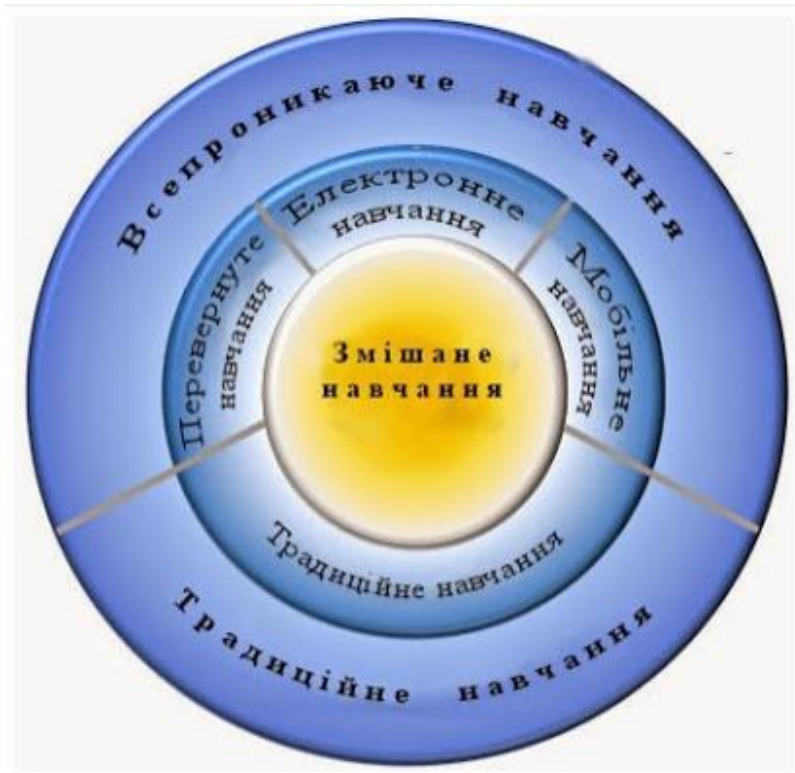
Всепроникаюче навчання (u-learning) – це технології неперервного навчання з використанням інформаційно-комунікаційних засобів у всіх сферах життя суспільства. Для здійснення u-learning необхідні відповідні навчальні матеріали, що передаються на мобільні пристрої.

Під час впровадження всепроникаючого навчання мають місце такі проблеми:

- необхідність безкоштовного Wi-Fi, створення безкоштовних Wi-Fi зон;
- певні технічні проблеми: обмежений термін роботи батареї мобільного пристрою та неперервна підзарядка (бездротова);
- створення відповідного програмно-методичного забезпечення.

Нині заняття більше зорієнтовані на студента, який активно бере участь у навчальному процесі, при цьому має бути виконана навчальна програма за той же період навчання, що і в традиційній системі навчання.

«Перевернуте» навчання (flipped learning) – це форма активного навчання, що дозволяє «перевернути» звичайний процес навчання таким чином: студенти поза аудиторією переглядають відповідні навчальні матеріали, що будуть розглядатися на наступному занятті, самостійно вивчають теоретичний матеріал, а в аудиторії здійснюють його обговорення, виконують практичні завдання.



Ефективність e-learning, m-learning, u-learning, f-learning у чистому вигляді залишається проблематичним. Нині найчастіше в навчальному процесі використовується змішана модель (blended learning) навчання, яка поєднує вище зазначені технології з аудиторними заняттями за традиційною системою.

Змішане навчання – це навчання, в межах якого студент одержує знання, очно і самостійно онлайн, воно передбачає створення комфортного освітнього інформаційного середовища, системи комунікацій, що доставляють необхідну інформацію.

Розглянемо моделі змішаного навчання [Baharun N., Porter A.] :

1. Модель «Ротація аудиторії».
2. Модель «Гнучка».
3. Модель «Самоосвіта».
4. Модель «Онлайн-орієнтована».
5. Модель «Онлайн-лабораторія».
6. Модель «Очно-орієнтована».



Зазначимо, що в моделі «Ротація» гармонічно поєднуються традиційні методи очного навчання з електронним і дистанційним навчанням.

Розглянемо такі види ротацій:

1. Зміна робочих зон (The Station Rotation Model).
2. Перевернутий клас (The Flipped Classroom Model).
3. Автономна група (The Lab Rotation Model).
4. Індивідуальна траєкторія (The Individual-Rotation Model).



Для розв'язання навчальних завдань викладач застосовує такі інтерактивні форми:

- кейс-технології;
- «круглий стіл»;
- «мозковий штурм»;
- ділові ігри;
- дебати;
- case-study;
- тренінги;
- відео конференції;
- групові дискусії;
- фокус-групи;
- рольові ігри;
- метод проектів.

Особливе місце у діяльності сучасного педагога посідає вміння організувати мережні співтовариства, тобто використовувати можливості сервісу Web 2.0, Web 3.0, технологій організації навчання: e-learning (електронне навчання), m-learning (мобільне навчання), b-learning (змішане навчання), f-learning (перевернуте навчання), u-learning (всепроникаюче навчання) у своїй професійній діяльності. З них найбільш поширеними і вживаними в навчальному процесі є блоги, Веб-квести, Блог-квести і технологія Вікі-Вікі.

Необхідно виділити декілька напрямів використання блогів, Веб-квестів, Блог-квестів і технології Вікі-Вікі в освіті.

1. Майданчик для наукових дискусій (можливість організації різних наукових форумів, проектів, дискусій та ін.).

2. Колективна робота над творчими проектами студентів з різних вищих навчальних закладів.

3. Публікація, редагування й анотування навчально-методичних і наукових матеріалів.

4. Можливість для консультацій студентів із викладачами або викладачів між собою, а також між студентами різних ВНЗ і регіонів.

5. Платформа для створення дистанційного навчання.

6. Платформа для реалізації мережної дослідницької діяльності студентів.

7. Неформальне спілкування між викладачами, викладачами і студентами, викладачами і суспільством, між студентами і педагогічними співтовариствами.

8. Колективна робота над цифровими освітніми ресурсами.

9. Моніторинг самостійної (позааудиторної) роботи студентів.

Використання технологій Web 2.0, Web 3.0 дозволило усунути такий важливий недолік, як безпосередній контакт із викладачем, тобто використання соціальної мережі «Вконтакте», «Skype», електронної пошти, Блогів, Веб-квестів та ін.

Висновок. Отже, використання інформаційних сервісів у навчальному процесі вищих навчальних закладів є ефективним засобом підвищення якості навчання студентів, забезпечує сучасний підхід до формування професійної компетентності майбутніх фахівців. Доступність і збереження завдань, значно спрощує витрати часу на їх створення, відстеження, редагування сприяє творчому підходу до їх виконання, а також формуванню навичок самостійного навчання впродовж усього життя.

Список використаних джерел:

1. Програма устійчивого розвитку на період после 2015 года [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/-relconf/documents/meetingdocument/wcms_221646.pdf (дата обращения: 15.10.2017). – Заголовок з екрана.
2. Про вищу освіту : Закон України від 1 лип. 2014 р. No 1556-VII // Офіц. вісн. України. – 2014. – No 63. – Ст. 1728.
3. Лисенко М. В. Інноваційна парадигма вищої освіти України за умов переходу до інформаційного суспільства : автореф. дис. канд. філос. наук : 09.00.10 / Лисенко Микола Владиславович ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т». – К., 2013. – 16 с.
4. Інноваційні форми, методи і технології навчання <http://invnz.blogspot.com>
5. Інноваційні методи навчання у вищій школі України <http://apir.org.ua/wp-content/uploads/2015/04/>

УДК 656.11.

Огляд сучасних технологій у автомобільному транспорті

**Хмельовський В.С., к.т.н., доцент,
Куцурак О.А., магістр 1 року навчання
механіко-технологічного факультету**

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

Безліч транспортних пригод стаються за причини втомленості водія за кермом транспортного засобу. Сьогодні відомі пристрої, які попереджають водія про тривалий час керування автомобілем та введені закони стосовно тривалості кермування вантажним автомобілем продовж доби. В зв'язку з вище зазначеним постає потреба у виробництві автомобілів, керування якими може бути без участі водія. Такі авто носять назву безпілотні.

Автомобіль без водія це наполегливі ідеї усіх автомобілебудівельних компаній. Проектів у цьому секторі чимало, адже боротьба за лідерство на ринку лише починається. Перші прототипи безпілотних автомобілів уже випробовують, але зовсім без людини вони ще не можуть впоратися.

В сучасних безпілотних автомобілях використовуються алгоритми на основі байєсівського методу одночасної локалізації і побудови карт SLAM (simultaneous localization and mapping). Суть роботи алгоритмів полягає у комбінуванні даних з датчиків автомобіля і даних карт та поєднанні у єдину систему керування.

Деякі системи покладаються на інфраструктурні допоміжні пристрої, наприклад, вбудовані в покриття дороги, або біля неї. Але застосування більш прогресивних технологій дозволяють імітувати присутність людини за кермом та приймають рішення стосовно вибору маршруту, швидкості їзди, обминання перешкод. Ці вміння автомобіль набуває завдяки набору камер, сенсорів, радарів та систем супутникового зв'язку.

Використання безпілотних авто має можливість мінімізувати ДТП і практично цілком виключити людські жертви, як наслідок значне зниження витрат на страхування і медицину швидкого реагування.

Також повинна знизитись вартість транспортування вантажів і людей, за рахунок економії палива, та заробітніх плат водіїв. Підвищиться ефективність використання доріг, за рахунок

централізованого управління транспортним потоком, пропускна спроможність доріг, за рахунок звуження ширини дорожніх смуг. Крім цього з'явиться можливість самостійно переміщатися на роботизованому автомобілі для людей без водійських прав. Можна буде перевозити вантажі в небезпечні зони, під час природних і техногенних катастроф або військових дій.

Поряд із вказаними перевагами, недоліками цього введення є усунення професії, яка пов'язана з водінням транспортних засобів (водія), зменшується відповідальність за заподіяння шкоди вантажеві та втрата приватності.

Висновки. Не дивлячись на переваги та недоліки до наступного кроку самостійності автомобіля залишилося не так багато. На підготовчому етапі машина, хоч і їхатиме самостійно, але водій має бути щомиті напоготові, щоб за потреби перебрати на себе керування. Тож відволікатись на інші справи ще не вийде. І лише на наступному рівні розвитку технології втручання водія буде необхідним тільки у певних ситуаціях. У автомобілях майбутнього, які раніше 2020 року не очікуються, водій уже зможе відволікатися на щось інше.

Список літератури

1. RT Staff. Google Cartographer SLAM Library Now Open-Source - Robotics Trends. www.roboticstrends.com.
2. <https://ria.ru/economy/20161205/1482890294.html>

УДК 631.363.2

РОЗВИТОК ВИРОБНИЦТВА ПОДРІБНЮВАЧІВ КОРМІВ В УКРАЇНІ

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Яковенко В.В. студент,
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Викладено послідовний опис еволюції подрібнювачів кормів протягом періоду від 80-х років XIX до першої половини XX століття.

Подрібнювач кормів, тварини, соломосилосорізка, коренерізка, зернодробарка, плющик.

Спільна наукова та виробнича діяльність вчених, конструкторів і машинобудівників в Україні протягом XX століття в актуалізації дослідження процесу створення машин для подрібнення кормів тваринам, дозволила одержати теоретичний та практичний доробок, що матеріалізувався у науково-технічні знання, які були використані не лише в Україні, а й за кордоном. Одночасно з власними здобутками при розробці подрібнювачів використовувались результати завершених праць та конструктивних рішень, відображених в зразках техніки, створеної в інших країнах. Протягом усього періоду заводського випуску подрібнювачів кормів в Україні, запозичення зарубіжних технічних рішень найбільш масовим було двічі. Вперше таке запозичення мало місце при становленні власної галузі сільськогосподарського машинобудування на межі XIX-XX століть, а вдруге – в період переходу на технізацію виробничих процесів у тваринництві після укрупнення колективних господарств а, відповідно, з будівництвом тваринницьких ферм, розрахованих на утримання великої кількості тварин і спеціалізацію ведення тваринницької галузі. За хронологією подій це відповідає 60-70-м рокам XX століття.

Еволюція подрібнювачів кормів тісно пов'язана із змістом діяльності як окремих особистостей вчених та конструкторів, так і з трансформацією суспільного виробництва тваринницької продукції, залежної від результативної діяльності аграрних формувань в Україні. Зміна аграрних формувань вплинула не тільки на організацію виробництва в них тваринницької продукції, а й на обсяг її випуску. Зважаючи на програмний

характер структурних перетворень в аграрному секторі та на плановий випуск як продукції, так і засобів виробництва, хронологія зміни напрямів створення подрібнювачів також відображає їх соціальну природу та досягнення в суміжних галузях промисловості. Еволюцію розвитку подрібнювачів кормів, як засобів предметно-практичної діяльності людини в сфері аграрного виробництва, слід аналізувати з врахуванням принципу історизму, який передбачає її розгляд у тісному поєднанні з корінними історичними явищами, зміною системи суспільних відносин та значущими віхами розвитку технологій виробництва. Такий підхід дозволяє розглядати хронологію розвитку подрібнювачів не лише як формальний набір подій і фактів, а врахувати їх взаємовплив та взаємообумовленість.

Подрібнювачі кормів, як технічні об'єкти застосування науково-технічних знань, можна характеризувати параметрами статистичного порядку, морфологічними показниками та функціональними напрямками відтворення в них сукупності внутрішніх властивостей, що відображають ступінь наукового пізнання технологічного процесу, його закономірності з використанням механіко-математичного розрахунку та досягнутий технічний рівень як в методах конструювання, так і можливостях заводської технології серійного виробництва кормопереробних машин.

Для об'єктивності проведення аналізу ретроспективного розвитку подрібнювачів кормів протягом ХХ століття, доцільно вказати на стан розвитку технічної бази сільськогосподарського машинобудування на теренах України на кінець ХІХ століття, який був потенційним підґрунтям для реалізації наукової думки та розвитку технічних розробок протягом ХХ століття. Бурхливому розвитку заводського виробничого потенціалу з даного напрямку сприяли, з одного боку, переміщення центрів сільськогосподарського машинобудування з районів Прибалтики і Польщі в південні території України, де на цей час посилено розвивались вугледобування та металургія. З другого боку, були прийняті урядові заходи із сприяння розвитку власного сільськогосподарського машинобудування, шляхом встановлення мита на ввезення іноземних машин. За цих умов, а також завдяки вкладеному іноземному капіталу, вітчизняні кустарні майстерні почали швидко переоснащуватись, реконструюватись в міцні

підприємства сільськогосподарського машинобудування. Частка сільськогосподарського машинобудування лише в Катеринославській та Херсонській губерніях дорівнювала 90% від загальноукраїнського обсягу. В 90-х роках XIX століття кількість сільськогосподарських машин власного виробництва вдвічі перевищувала кількість імпортованих машин. Таким чином, в Україні було створено власне сільськогосподарське машинобудування як самостійну галузь великої машинної індустрії.

Протягом тривалого періоду, впритул до 80-х років XIX століття, в Україні було створено багато зразків оригінальних технічних пристроїв з подрібнення кормів. Але виготовлялись вони місцевими майстрами в примітивних умовах, в кращому випадку у невеликих майстернях, тому широкого розповсюдження такі технічні засоби не набули. Тому при переході на широкомасштабне виробництво сільськогосподарських машин в Україні використовувались не лише капіталовкладення зарубіжних підприємців, а й заводська технологія та технічні рішення.

Створення подрібнювачів кормів, як окремих машин, або як подрібнюючих вузлів у складі комбінованих кормоприготувальних машин за весь вказаний період їх розвитку базувалось на комплексі набутих теоретичних та прикладних знань, які, в свою чергу, динамічно розвивались та вдосконалювались. Важливо прослідкувати хронологію впровадження науково-технічних знань, що були застосовані для підвищення технічного рівня подрібнювачів кормів в цілому як матеріалізованого виду виробничої діяльності, так і трансформацію фізичних процесів та параметрів машин, пристосованих до подрібнення кожного виду корму: стеблових, коренеплодів чи зернових.

Широке впровадження результатів науки і практики у виробництво пов'язане з потребою в подрібнювачах кормів та можливостями їх випуску. Конструкції машин базувались на реалізації практичних надбань відпрацьованих протягом попередніх тривалих років щодо типів та параметрів робочих органів, їх розміщення в технічному пристрої, кінематичних режимів взаємодії робочих органів з подрібнювальним матеріалом та застосування раціональних передаточних

механізмів і систему приводу. Домінуючим було глибоке дослідження процесу подрібнення корму відповідно до зоотехнічних вимог та широка перевірка запропонованих технічних рішень в реальних умовах. Спеціальної наукової бази з аналізу процесів подрібнення і розробки рекомендацій для створення конструкцій машин практично не існувало. Але цей недолік компенсувався масовою перевіркою машин у виробничих умовах та виникненням конкуренції на ринках збуту машин. На основі історико-наукового аналізу встановлено, що вже на межі XIX-XX століть рівень теоретичної наукової думки та застосування принципів механіко-математичного розрахунку в Україні став домінуючим порівняно з розвинутими країнами світу. Причиною цього, на наш погляд, були: високий рівень теоретичної підготовки інженерів-аграріїв, необхідність відбору кращих зразків сільськогосподарських машин із числа імпортованих, загальний розвиток вітчизняного машинобудування та діяльність наукової організації – Бюро сільськогосподарської механіки при Вченому комітеті Головного управління Міністерства землеустрою і землеробства, яке проводило наукові дослідження, випробування, систематизацію даних та прогнозувало використання сільськогосподарських машин. В Україні були створені перші науково-освітні центри з дослідження сільськогосподарської техніки. Це Харківський технологічний інститут (1885р.) та Київський політехнічний інститут (1898р.). Першим директором обох інститутів був видатний вчений у галузі теоретичної та прикладної механіки В.Л.Кірпічов [1]. З 1899 р. в КПІ професором К.Г.Шіндлером започатковано спеціальний курс сільськогосподарського машинобудування, а вже в наступному році ним створено одну з перших в Європі випробувальну станцію сільськогосподарських машин. Поряд з цим почав розвиватись дослідницький напрямок з сільськогосподарської механіки. Всі наведені фактори, а також висока теоретична підготовка інженерів сільськогосподарського виробництва, стали підґрунтям розробки комплексного підходу до вирішення назрілих та перспективних завдань із створення подрібнювачів кормів.

Проведення історичних досліджень з питань теорії, конструювання та виробництва подрібнювачів кормів, створених для використання у сільськогосподарських підприємствах

України державної та колективної форм власності протягом ХХ століття, є досить розгалуженою системою набутих науково-технічних знань. Тому хронологію їх розвитку доцільно розглянути окремо за такими групами знань:

- зміна номенклатури машин в розрізі окремо взятих етапів, які були заплановані відповідними нормативними документами;

- застосування загальнонаукових та загальнотехнічних підходів до вивчення фізичних явищ в подрібнювачах і принципах створення механізованих процесів;

- еволюція розвитку типів машин та використаних технічних рішень щодо переробки стеблових, зернових і соковитих кормів;

- створення науково-освітніх та дослідницьких центрів з механізації подрібнення кормів у сільськогосподарських підприємствах;

- виконання наукових робіт з досліджень процесів подрібнення кормів та обґрунтування параметрів і режимів робочих органів.

Про наявність в перші роки ХХ століття в Україні машин заводського виготовлення вітчизняного та зарубіжного виробництва, призначених для подрібнення кормів, можна судити з ґрунтовної праці “Політипажі, ескізи і креслення машин-знарядь сучасного сільського господарства”, створеної фундатором сільськогосподарської механіки та сільськогосподарського машинобудування в Україні професором Київського політехнічного інституту К.Г.Шіндлером у 1902 році [2]. Загалом в його альбомі приведено 62 подрібнювачі кормів, пристосованих до ручного, кінного чи механічного приводу. З них: 13 зразків призначені для подрібнення коренеплодів (8 коренерізок і 5 коренетерок); для подрібнення стеблових кормів (сіна, соломи і зеленої маси) – 24 конструкції; зернових плющилок – 9; жорнових млинів – 4; подрібнювачів зерна з ножовими чи лускоподібними подрібнювальними елементами – 12.

В подальші декілька років, напередодні революційних подій, стан розвитку подрібнювачів кормів мало змінився, за винятком зняття з виробництва простих ручних знарядь і випуску

подрібнювачів підвищеної пропускнуої здатності, пристосованих до механічного приводу за допомогою пасової передачі. До такого висновку можна прийти спираючись на видану в 1915 році працю директора Якимівської випробувальної станції, що обслуговувала чорноземну хліборобську зону України, професора Д.Д.Арцибашева “Знаряддя та машини сільського господарства” [3].

Таким чином, в Україні на початку ХХ століття склалось вагоме підґрунтя для подальшого розвитку засобів механізації підготовки кормів до згодовування тваринам. Але наступні війни і революційні події та, пов’язані з ними розруха і політичні репресії, на тривалий період призупинили цей процес. В наступному після революції десятиріччі випуск машин для подрібнення кормів було припинено. В сільській місцевості, базуючись на можливостях кузні та наполегливості сільських ковалів, виконувалась реставрація зразків машин, що подекуди вціліли після розрухи. Але вже починаючи з 1927-1929 рр. розпочалась відбудова матеріально-технічної бази по випуску кормопереробних машин. Суттєвим поштовхом для цього стало завершення суцільної колективізації селян на Україні та відбудова промислового виробництва, особливо верстатобудівної галузі. Всі напрями технізації тваринництва спрямовувались в одне русло – задоволення потреб колективних господарств і створення у перспективі масового індустріального виробництва тваринницької продукції.

Були розроблені плани виробництва основних важелів механізації сільського господарства: тракторів, ґрунтообробних, посівних та збиральних машин, але розгорнутої програми створення кормопереробних машин ще не існувало. На рубежі 30-х років в Україні виготовлялись заводами 9 зразків машин для різання соломи, та ще 9 марок машин поставлялись з-за кордону (англійського виробництва –1, шведського – 1, німецького – 3 та польського –4). Із коренерізок випускалось 4 зразка, розраховані на ручний привод. Для подрібнення зерна промисловість випускала 2 плющілки з рифленими вальцями, конусну зернову дробарку та 2 дискові ножові подрібнювачі. Крім того, випускалась дробарка для початків кукурудзи та макуходробарка. Таким чином, в 30-х роках ХХ століття промисловість

виготовляла 30 зразків машин, призначених для подрібнення кормів.

Враховуючи принцип історизму, необхідно відмітити, що відносно велика кількість марок машин в перших двох періодах (1902-1915 рр. та 1929-1932 рр.) пояснюється наявністю в Україні значної кількості зразків подрібнювачів імпортного виробництва.

Чотири наступних віхи розвитку кормоприготувальної техніки можна відстежити за офіційними виданнями довідників з механізації тваринницьких господарств, створених авторським колективом інституту механізації та електрифікації сільського господарства.

В каталозі за 1941 рік вказується на випуск 5 марок соломосилосорізок дискового та барабанного типів; двох коренерізок барабанного і дискового типу; двох макуходробарок та трьох зернодробарок молоткового, вальцевого та конусного типу. В цей період зразки машин імпортного виробництва не завозились. В цілому в країні застосовувалось 12 різних видів подрібнювачів кормів, що було значно менше за номенклатурою, ніж існувало на початку ХХ століття.

Каталог 1949 року містить 8 силосорізок і солomorізок дискового та барабанного типу (з них 5 нових конструкцій); 3 коренерізки (з них 2 нові конструкції); 2 макуходробарки та 6 зернових подрібнювачів (конструкції: дискова, циліндрична, жорнова, плющилка та дві молоткові) [4]. Тобто, вітчизняна промисловість налагодила випуск 19 марок машин. Більшість із них випускалась за межами України, що вірогідно було обумовлено вивезеними на схід під час війни українськими заводами.

В 1953 році випускалось 6 соломосилосорізок, з них одна нового конструктивного виконання. Вперше з'являється мобільний варіант подрібнювача силосу – силосозбиральний комбайн. З подрібнювачів коренеплодів у виробництві збереглась лише одна. Для подрібнення зерна продовжувався випуск чотирьох попередніх конструкцій, а також одного подрібнювача макухи. Загалом випускалось в той час 13 подрібнювачів кормів.

З другої половини ХХ століття розробка та випуск машин за номенклатурою починає спиратись на науково обґрунтовані постулати – це перспектива поступового переходу на комплексну механізацію ведення сільськогосподарського виробництва,

кінцевою метою якої було збільшення продуктивності виробничих процесів та мінімізація затрат ручної праці, особливо в тваринницькій галузі, з тим щоб перетворити його у різновид промислового виробництва. Виконання поставленого завдання вимагало концентрації зусиль, розрахованих на декілька наступних десятиріч [5,6].

В першій половині 50-х років передбачалось здійснити, так звану, «малу електрифікацію села», що мало на меті спорудження в селах невеликих гідроелектростанцій, а в тих господарствах, де відсутні гідроресурси, – малопотужних теплових електростанцій. Через обмеженість економічних ресурсів колгоспів, нестачу турбін, розгорнути широкі роботи з електрифікації села не було можливим. У 1954 р. колгоспам було дозволено підключатись до державної електромережі спочатку тільки у виробничих цілях, а згодом також для побутових потреб колгоспників [7].

Протягом 1954-1956 рр. науковці та інженери включились до виконання поставленого завдання. Було визначено специфічні потреби механізації виробництва в колгоспах та радгоспах різних зон країни, спрямовано в організоване русло роботу конструкторських бюро і науково-дослідних інститутів, намічено основні напрями механізації сільськогосподарського виробництва.

Згідно з каталогом 1957 року номенклатура подрібнювачів за 4 роки суттєво змінилась. Поруч з попередніми 6 конструкціями соломосилосорізок з'явилися 3 нові конструкції подрібнювачів соломи штифтового типу та 2 нові конструкції комбайнів. До попередньої коренерізки добавилась мийка-коренерізка. Для подрібнення концентрованих кормів збереглися у виробництві: макуходробарка, жорновий млин, молоткова дробарка та універсальний млин роторно-циліндричного типу. Поряд з цим, був налагоджений випуск трьох нових універсальних дробарок, дві з них молоткового типу [8]. Таким чином, загальна номенклатура подрібнювачів складала 17 найменувань. Нові конструкції мали збільшену продуктивність, що диктувалось потребою зростання поголів'я тварин на фермах. Аналізуючи розміщення заводів-виробників, що спеціалізувались на випуску подрібнювачів кормів, доцільно відмітити, що 13 найменувань машин випускалось заводами України. Тобто

основний район виробництва подрібнювачів кормів знову перемістився в Україну.

Протягом наступних років відбувалось зменшення номенклатури вироблених подрібнювачів кормів за рахунок зняття з виробництва малопродуктивних машин та застарілих марок. В загальному валовому виробництві випуск подрібнювачів різко збільшився і практично наблизився до необхідної потреби. Відбувались зміни не лише кількісного складу машин, а й поліпшувалась якість машин. З одного боку, цьому сприяла електрифікація колгоспів, а з другого – результати роботи науково-дослідних установ та конструкторських організацій, працівниками яких були визначені раціональні параметри механізованих процесів приготування кормів та створені прогресивні конструкції подрібнювачів. Разом з тим, в порівнянні з рослинництвом, тваринницька галузь, незважаючи на збільшення розмірів ферм, майже по всій країні залишалась збитковою і потребувала значних затрат ручної праці. Ще більше загострювалась потреба вирішення питання проведення в країні комплексної механізації тваринницьких ферм, що вимагало не тільки зосередження зусиль вчених, машинобудівників, організаторів та технологів виробництва, а й виділення значних коштів для створення матеріально-технічної бази громадського тваринництва.

Подальший період розвитку механізації приготування кормів в господарствах України пов'язувався із застосуванням прогресивних технологій утримання тварин, будівництвом інженерних споруд, обґрунтування пріоритетних напрямів розвитку різних галузей тваринництва.

Список літератури

1. Асс І.М. Видатний діяч російської науки і техніки професор В.Л. Кирпичов / І.М. Асс // Нариси історії техніки на Україні. – К.: Наукова думка, 1964. – С. 47–59.
2. Шиндлер К.Г. Учение о земледельческих машинах и орудиях. Политипажи, эскизы и чертежи машин-орудий современного сельского хозяйства / К.Г. Шиндлер. – К.: Ведомости с.х. пром., 1902. – Вып. III. – С. 56.
3. Арцыбашев Д.Д. Орудия и машины сельского хозяйства / Д.Д. Арцыбашев. – Петроград, 1915. – 365 с.

4. Справочник по механизации животноводческих хозяйств / под ред. Краснова В.С. – М.: Госсельхозиздат, 1949. – 351 с.

5. План впровадження наукових досягнень в с.г. виробництво по механізації і електрифікації с.г. на 1959 рік. – ЦДАВО України. – Ф.27. – Оп.18. – Од.зб.1669. – Арк. 7–9.

6. Постановление Центрального Комитета КП Украины и Совета Министров УССР от 7.06.1960 г. №908 „О мерах по развитию производства машин для комплексной механизации работ в животноводстве УССР”. – ЦДАВО України. – Ф. 27. – т.3. – Оп. 18. – од. зб. 1919. – Арк. 5,6.

7. Панченко П.П. Аграрна історія України / П.П. Панченко, В.А. Шмарчук. – К.: Знання, 2000. – 342 с.

8. Справочная книга по механизации животноводства / под ред. Краснова В.С. – М.: Госсельхозиздат, 1957. – 679 с.

Изложено последовательное описание эволюции измельчителей кормов за период от 80-х годов XIX до первой половины XX века.

Измельчитель кормов, животные, соломосилосорезка, корнерезка, зернодробилка, плющилка.

The consecutive description of evolution of grinders of forages for the period from 80-th years XIX to first half of XX-th century is stated.

Grinder of forages, animals, straw-and-silage cutter, root cutter, grain crusher, crusher.

УДК 631.363.2

ЕТАПИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ КОРМОПЕРЕРОБНИХ МАШИН У АГРАРНОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ

Шейко Л.О., асистент, Кулик О.М. студент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Викладено послідовний опис етапів розвитку системи кормопереробних машин. Представлена характеристика кожного етапу.

Сільськогосподарське машинобудування, тваринництво, корми, подрібнення кормів, знаряддя.

Протягом усього періоду заводського випуску подрібнювачів кормів в Україні, запозичення зарубіжних технічних рішень найбільш масовим було двічі. Вперше таке запозичення мало місце при становленні власної галузі сільськогосподарського машинобудування на межі ХІХ-ХХ століть, а вдруге – в період переходу на технізацію виробничих процесів у тваринництві після укрупнення колективних господарств а, відповідно, з будівництвом тваринницьких ферм, розрахованих на утримання великої кількості тварин і спеціалізацію ведення тваринницької галузі. За хронологією подій це відповідає 60-70-м рокам ХХ століття.

В 1961-1964 рр. спеціалісти науково-дослідних інститутів, всесоюзного об'єднання «Союзсільгосптехніка», Міністерства сільського господарства, конструкторських бюро та інших організацій сільського господарства і промисловості, за участю передовиків виробництва розробили перспективні технології і технологічні карти механізації трудомістких процесів на фермах. Одночасно були визначені комплекси машин, при використанні яких затрати праці та виробничі витрати зменшуються. На основі одержаних матеріалів були розроблені проекти зональних систем машин для комплексної механізації, розраховані на період 1965-1970 рр. [1]. Система машин для комплексної механізації сільського господарства мала вагу всесоюзної Постанови. Їй підпорядковувалась діяльність всіх організацій, що відносились до аграрних, машинобудівних та інших, задіяних в програмі, міністерств, комітетів та об'єднань. Одним із напрямів розвитку переробних машин була універсалізація їх використання і скорочення номенклатури подрібнювачів. Згідно з переліком машин Системою передбачалось випускати 7

подрібнювачів стеблових кормів(силосної маси, сіна та соломи); 3 комбінованих мийки-подрібнювачі коренеплодів; 3 універсальних дробарки кормів, та по одній дробарці для зерна і харчових відходів. За загальною номенклатурою планувалось випускати 15 подрібнювачів кормів. В цей період відбувся перехід на нову технологію заготівлі силосу. Замість подрібнення зеленої маси стаціонарно біля силососховища, набули застосування мобільні подрібнювачі зеленої маси: косарки-подрібнювачі та силосозбиральні комбайни, що агрегувались з тракторами різних класів та відрізнялись шириною захвату. Кількість марок силосозбиральних комбайнів становила 7 найменувань.

Друга Система машин була розрахована на період 1971-1975 рр. Нею обумовлювався випуск 13-ти найменувань стаціонарних подрібнювачів [2]. Для підготовки грубих кормів випускались 2 соломорізки та 1 штифтовий подрібнювач. Переробку коренеплодів здійснювали коренерізкою, мийкою-коренерізкою та агрегатом для приготування кормосумішок з коренеплодів, зеленої маси та подрібнених концентратів. Група спеціалізованих машин для підготовки зерна мала молоткову дробарку, вальцевий станок та зернову плющилку. Крім цього, випускались дві універсальні молоткові дробарки для подрібнення зерна та грубих кормів, дробарка для мінеральних добавок і 1 подрібнювач стеблових кормів і початків кукурудзи. Щодо групи машин для подрібнення силосу та заготівлі зеленої маси, то промисловість виготовляла 2 силосозбиральних комбайни та 2 косарки-подрібнювачі.

Третя Система машин для комплексної механізації тваринництва була розрахована на період 1976-1980 рр. [3]. В ній продовжувалась тенденція скорочення різномарочності машин. Загалом цією системою передбачалось випускати 10 стаціонарних подрібнювачів та 2 мобільних: фуражир для забору сіна чи соломи із стогів з одночасним подрібненням і пересувна дробарка для збирання сухих трав. В порівнянні з подрібнювачами із попередньої (другої) системи машин в неї були включені 2 молоткові дробарки підвищеної продуктивності. Крім того, мийка-коренерізка замінювалась на більш раціональну конструкцію.

Слід відмітити, що до початку 80-х років ХХ століття уже була створена ґрунтовна наукова фактографія про закономірності здійснення процесів подрібнення кормових матеріалів. Ці дані

знайшли втілення в машинах для крупнотоварного аграрного виробництва.

В четвертій Системі машин, запланований термін якої становив 10 років (1981-1990 рр.), поруч із стаціонарними подрібнювачами грубих кормів передбачалось створення і виробництво пересувних подрібнювачів, високопродуктивних молоткових зернових та універсальних дробарок, дробарок для мінеральних добавок і макухи, а також зернових плющилок для одержання пластівців із зерна пропареного та підвищеної вологості [4]. Загальна кількість подрібнювачів становила 19 одиниць. В розрізі окремих типів Системою передбачався випуск подрібнювачів грубих кормів – 3 одиниці, для доподрібнення зеленої маси – 1, мийок-коренерізок – 2, подрібнювачів зерна – 6. Крім того, були створені 3 конструкції дробарок-змішувачів та універсальна дробарка кормів. У зв'язку з прийнятими в країні Основними напрямками економічного та соціального розвитку на 1986-1990 рр. і на період до 2000 р. та подальшим розвитком технологій на шляху до здійснення комплексної механізації сільськогосподарського виробництва, термін дії четвертої Системи машин був згодом обмежений до 1985 р. і почалась розробка нової Системи машин, що в своїй основі створювала можливість широкого застосування потокових технологічних ліній, підвищення продуктивності праці, зниження відсотка ручної праці та зменшення витрат ресурсів на 20-25%.

Наступна Система машин, з визначеним терміном на 1986-1995 рр., передбачала впровадження прогресивних технологічних процесів, здійснення розробки і поставки комплексів машин для всього технологічного ланцюжка, включаючи також засоби механізації допоміжних і завантажувально-розвантажувальних робіт, контролю і автоматизованого управління технологічними процесами у тваринництві. В зв'язку з цим, дослідження матеріалів Системи машин для кожного виду тваринницького виробництва проводилось в поєднанні чотирьох розділів програми: типів та розмірів ферм, перспективних машинних технологій, комплексів машин та обладнання у тваринництві і переліку окремих видів машин [5]. Системою передбачався випуск як спеціалізованих подрібнювачів кормів, які застосовувались для певних типорозмірів ферм, так і подрібнювачів загально-фермського призначення. Кожен подрібнювач був представлений окремою ланкою, що мала місце в загальній потоковій технологічній лінії. В новій Системі машин знайшли

відображення 27 подрібнювачів, в тому числі 13 – як окремі машини, а 14 – в складі універсального обладнання. До числа останніх входили завантажувачі-подрібнювачі кормосховищ, обладнання термохімічної обробки соломи з подрібненням, подрібнювачі-змішувачі кормових компонентів, універсальні дробарки та обладнання з підготовки коренеплодів до згодовування. Включені до переліку Системи машин подрібнювачі створювались на основі передбаченого програмою проведення наукових досліджень з визначення технологічних режимів процесу подрібнення, його ув'язки з попередніми та наступними операціями, визначення оптимальних параметрів робочих органів, вибору раціональних конструкторських рішень та врахування уніфікації вузлів і деталей подрібнювачів. Ця Система машин була програмою дій науково-дослідних інститутів, конструкторських організацій та машинобудівних заводів, які створювали та виготовляли подрібнювачі кормів до 1990 р.

Після одержання Україною незалежності проводились роботи з аналізу стану специфіки і відмінностей ведення тваринництва в країні, визначення рівня механізації тваринницьких технологій, з відпрацювання методик застосування останніх напрацювань вчених та розробок конструкторів. На основі конкретизації завдань подальшого розвитку аграрного виробництва в 1994 р. була розроблена Національна програма, згідно з якою передбачалось зберегти у виробництві 12 подрібнювачів та ще 8 – поставити на виробництво. Поряд з цим, планувалось значну частину машин одержувати з країн СНД, з них 36 машин - кормопереробних. Для забезпечення комплексної механізації процесів виконання робіт у тваринництві селянських (фермерських та особистих) господарств підлягало розробці 44 конструкції малогабаритної техніки, з них 17 – подрібнювачів кормових матеріалів [6]. Але слід зазначити, що реалізація вказаної Системи машин не була доведена до кінця, оскільки, з одного боку, почались організаційні перебудови господарств з різким спадом поголів'я тварин, а з іншого боку – розрив імпортно-експортних відносин між державами СНД.

Остання спроба розробити науково обґрунтовану систему машин для ведення тваринництва в Україні, розраховану на застосування в аграрних підприємствах потокового підходу до виконання механізованих технологій та максимально можливого забезпечення механізації трудомістких робіт в тваринницькому секторі, здійснювалась в 1998-1999 рр. На відміну від попередніх

програм по створенню і випуску тваринницької техніки, вона спиралась на принципи комплексної поставки споживачам поточкових технологічних ліній. При цьому, комплектування обладнання повинно виконуватись на машинобудівних заводах. В цій програмі були закладені кращі організаційні принципи технізації аграрного виробництва, які застосовувались за кордоном та потенційні можливості вітчизняних заводів сільськогосподарського машинобудування із залученням підприємств, що раніше працювали на оборонну промисловість. Для впровадження цієї програми була необхідна наявність трьох передумов: стабілізація організаційних форм аграрних господарств, рівноцінне співвідношення вартості тваринницької продукції в порівнянні з засобами механізації для її отримання та інвестиції у відповідні машинобудівні заводи для їх реконструкції і оснащення новим технологічним устаткуванням, з метою доведення їх можливостей до сучасних вимог по виготовленню техніки. Але жодна із вказаних вимог не була виконана, а відповідно рекомендована програма технічного розвитку засобів механізації не була реалізована.

Список літератури

1. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства. / МСХ СССР, ВО “Союзсельхозтехника”, Госкомитет автотракторного и сельскохозяйственного машиностроения. Бюро технической информации и рекламы. – М.: 1965. – С. 326-336.
2. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства. Животноводство. / ВО “Союзсельхозтехника”. – М.: Изд. Моск. университета, 1971. – Ч. 2. – С. 241-243.
3. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1976-1980 гг. Животноводство. – М.: ЦНИИТЭИ, 1976. – Ч. 2. – С. 175-179.
4. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1981-1990 гг. Животноводство. – М.: ЦНИИТЭИ, 1976. – Ч. 2. – С. 465-469.
5. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1986-1995 год. Животноводство. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1988. – Ч. 2. – С. 465-469.

6. Програма розвитку на Україні машинобудування та забезпечення сільськогосподарського виробництва машинами і обладнанням для комплексної механізації технологічних процесів у тваринництві [Рукопис]. – К.: ВНДІтваринмаш, 1991. – 75 с.

Изложено последовательное описание этапов развития системы кормоперерабатывающих машин. Представлена характеристика каждого этапа.

Сельскохозяйственное машиностроение, животноводство, корма, измельчение кормов, орудия.

The consecutive description of stages of development of system cars for processing of forages. The characteristic of each stage is presented.

Agricultural mechanical engineering, animal industries, forage, crushing of forages, tools.

Секція 3.

**Використання електротехнологій
в сільському господарстві.**

УДК 621.182.3

**КРИТЕРІЇ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ
ТЕПЛОЕЛЕКТРОГЕНЕРАЦІЇ
СЕРЕДНЬОЇ ПОТУЖНОСТІ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ**

Голдаєвич Є.Л.
к.ф.-м.н., с.н.с.
Таврійський національний
університет ім. В.Т. Вернадського

Бирин В.В.
Студент гр. МЕ171
Ніжинський агротехнічний інститут

Анотація

Наведено загальні принципи роботи когенераційних теплоелектростанцій (КТЕС) та стратегію техніко-економічного багатofакторного аналізу складних систем з метою попереднього проектного вибору ефективних альтернативних варіантів основного обладнання КТЕС.

Annotation

General principles of operation of co-generational thermoelectric power station (CTES), and also the strategy of technical and economic multivariable analysis of complex systems are resulted for the purpose of project pre-election of alternative effective variants of basic equipment for CTES.

Аннотация

Приведены общие принципы работы когенерационных теплоелектростанций (КТЭС), а также стратегия технико-экономического многофакторного анализа сложных систем с целью предварительного проектного выбора эффективных альтернативных вариантов основного оборудования КТЭС.

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку енергетики України особливе значення мають інвестиційні проекти з впровадження новітніх технологій і нової техніки, метою яких є ресурсо- та енергозбереження. В інвестиційному проекті об'єднуються зусилля інвестора, підприємства, що інвестується, та розробників проекту, а важливими базовими показниками для всіх трьох учасників інвестиційного проекту є результати науково-технічних та економічних досліджень, накопичених в наукових лабораторіях і конструкторських бюро.

1. Основні визначення і поняття

В числі ресурсо- та енергозберігаючих є проекти з вводу в дію когенераційних теплоелектростанцій (КТЕС) малої й середньої потужності (1÷25 МВт).

Традиційний спосіб отримання електрики і тепла полягає в їх роздільній генерації (електростанція і котельня). При цьому значна частка енергії первинного палива не використовується. Значно зменшити спільне споживання палива можна шляхом застосування когенерації (спільного виробництва електроенергії і тепла).

Когенерація - це термодинамічне виробництво двох або більше форм корисної енергії з єдиного первинного джерела енергії.

Дві найбільш використовувані форми енергії - механічна і теплова. Механічна енергія зазвичай використовується для обертання електрогенератора. Саме тому трохи інше визначення когенерації часто використовується в літературі (не дивлячись на свою обмеженість):

когенерацією є комбіноване виробництво електричної (механічної) і теплової енергії з одного і того ж первинного джерела енергії.

Вироблена механічна енергія також може використовуватися для підтримки роботи допоміжного устаткування, такого, наприклад, як компресори і насоси. Теплова енергія зазвичай використовується як для опалювання, так і для охолодження. Холод виробляється модулем абсорбції, який функціонує завдяки гарячій воді, парі або гарячому газу.

При експлуатації традиційних (парових) електростанцій, у зв'язку з технологічними особливостями процесу генерації енергії, велика кількість виробленого тепла скидається в атмосферу через конденсатори пари, градирні і т.п. Велика частка цього тепла може бути утилізована і використана для задоволення теплових потреб. Це підвищує ефективність з 30-50% для електростанції до 80-90% для систем когенерації. Порівняння між когенерацією і роздільним виробництвом електрики і тепла, що базуються на типових значеннях ККД, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняння ефективності енерговиробництва когенераційним та традиційним способами

Роздільне виробництво електроенергії і тепла	
	Загальна ефективність: $ККД = \frac{36\% + 80\%}{2} = 58\%$
Когенерація	
	$ККД = 35\% + 55\% = 90\%$

Дослідження, розробки і проекти, реалізовані протягом останніх 30 років, привели до істотного удосконалення технології когенерації, яка тепер є дійсно зрілою і надійною. Рівень поширення когенерації в світі дозволяє стверджувати, що це найбільш ефективна (з існуючих) технологія енергозабезпечення для значної частки потенційних споживачів. Когенерація широко використовується в великій енергетиці (наприклад на теплоелектроцентралях - ТЕЦ) і в малій енергетиці (міні-ТЕЦ), де робоче тіло після вироблення електроенергії, застосовується для потреб теплопостачання, тим самим значно підвищуючи ККД використання палива.

В цій роботі надано результати техніко-економічного аналізу та попереднього проектного вибору альтернативних варіантів основного обладнання КТЕС, дана оцінка їх інвестиційної привабливості і конкурентоспроможності. Головними критеріями при цьому обрано:

- собівартість електричної та теплової енергії, що виробляється на конкретній КТЕС;
- розрахункові прибутки;
- терміни окупності розглянутих КТЕС.

У розрахунках показників ефективності інвестицій розглянуто декілька компонентів: рентабельність, платіжна спроможність, ліквідність.

Практична мета проведеного аналізу – обрати варіанти КТЕС,

які б забезпечили:

- максимальну економічність виробництва електричної й теплової енергії;
- максимальну прибутковість та окупність капітальних вкладень;
- мінімальний рівень забруднення оточуючого середовища.

Найбільш вагомим критерієм ефективності інвестицій вважається облікова ставка доходності (Accounting Rate of Return – ARR), що відображає у відсотках відношення фактично отриманого доходу від інвестиції (дохід характеризується показником чистого прибутку) до вартості інвестиційного активу чи до затрат на реалізацію інвестиційного проекту на протязі зазначеного терміну окупності проекту [1,2]:

$$ARR = \frac{t \cdot P_N}{K - \Delta K} \cdot 100\% = \frac{\sum_{i=1}^t P_i}{K - \Delta K} \cdot 100\% ,$$

де $P_N = \frac{\sum_{i=1}^t P_i}{t}$ - середньорічна прибутковість проекту, P_i - чистий прибуток (балансовий прибуток за виключенням відрахувань в бюджет) від реалізації проекту в i -му році, $i = \overline{1, t}$, $t = K/P_N$ - термін окупності проекту (роки), K - сума інвестиційних вкладень, ΔK – залишкова вартість від суми капітальних вкладень після закінчення терміну інвестиційного проекту (ми покладаємо $\Delta K \rightarrow 0$).

Найбільші складнощі виникають при визначенні прибутковості P_N , бо вона залежить від багатьох факторів: витрат на паливо та інші матеріальні ресурси, оплати праці, бюджетних і екологічних відрахувань і інших витрат, а також надходжень коштів від продажу електричної і теплової енергії.

2. Багатофакторний аналіз техніко-економічної ефективності функціонування та системного управління складним об'єктом

Техніко-економічний аналіз є завершальною задачею в послідовності розв'язання системних задач дослідження властивостей, структури, працездатності і управління складними ієрархічними системами за умов багатофакторних впливів.

За зазначених умов загальна мета системного дослідження складного об'єкту визначає і формулювання задачі техніко-економічного

аналізу його системного управління в процесі проектування, виробництва та експлуатації в реальних умовах.

2.1. Змістовна постановка задачі

Відомо: структура і проектні рішення функціональних елементів (ФЕ) всіх рівнів складної ієрархічної системи. Визначено властивості і показники якості об'єкта, структура і проектні рішення багаторівневої системи управління об'єктом, а також проектні рішення та якісні показники ФЕ системи управління.

Потрібно: визначити техніко-економічну ефективність системного управління досліджуванним об'єктом за умов багатofакторних впливів.

Математична постановка задачі впливає із загального функціонального взаємозв'язку показників якості об'єкта в цілому і параметрів ФЕ всіх ієрархічних рівнів, факторів впливу та керуючих впливів системи управління, а також взаємозв'язків вартості комплектуючих виробів, складових модулів та конструкцій ФЕ всіх ієрархічних рівнів із технічними показниками проектних рішень.

2.2. Математична постановка задачі

Відомо: Для складної багаторівневої ієрархічної системи задані взаємозв'язки показників її якості, що утворюють множину $Q = Q_1 \times Q_2 \times \dots \times Q_N$ шляхом прямого добутку векторів Q_n , і описувані оператором \hat{H} , з параметрами всіх ФЕ об'єкта і з технічними засобами системи управління

$$Q_n = \hat{H}_n(\Psi_n, \hat{H}_{n-1}(\Psi_{n-1}, \hat{H}_{n-2}(\dots(\Psi_2, \hat{H}_1(\Psi_1)\dots))))), \quad (1)$$

де $Q_n = \{q_n^1, \dots, q_n^{m_n}\}$ – вектор показників якості n -го ієрархічного рівня ($n = 1, 2, \dots, N$), Ψ - кортеж для n -го ієрархічного рівня власне складного об'єкту, заданий співвідношенням

$$\Psi_n = \langle X_n, u_n, \rho_n \rangle,$$

X_n — вектор параметрів ФЕ n -го ієрархічного рівня; u_n — вектор управління для цього рівня; ρ_n — вектор факторів впливу.

Потрібно: знайти показники, які дають змогу визначати в узагальненому вигляді результативність функціонування складної системи; встановити їхню залежність від параметрів ФЕ; визначити взаємозв'язок загальної вартості проєктованого виробу і технічних, конструктивних та технологічних параметрів ФЕ кожного n -го

ієрархічного рівня власне об'єкта і системи управління для нього; визначити техніко-економічну ефективність функціонування об'єкта в цілому за умов багатofакторних впливів.

2.3. Стратегія розв'язання задачі

Загальна стратегія оцінювання техніко-економічної ефективності системного управління складними об'єктами за умов багатofакторних впливів ґрунтується на:

- ◆ функціонально-вартісному аналізі;
- ◆ управлінні функціонуванням складних об'єктів;
- ◆ аналізі і мінімізації ризиків;
- ◆ системному управлінні безпекою і працездатністю.

Насамперед встановлюють взаємозв'язок векторів управління \mathbf{u}_n з параметрами ФЕ системи управління:

$$\mathbf{Y}_N = \hat{h}_N(\mathbf{u}_N, \mathbf{Y}_{N-1});$$

$$\mathbf{Y}_{N-1} = \hat{h}_{N-1}(\mathbf{u}_{N-1}, \mathbf{Y}_{N-2});$$

.....

$$\mathbf{Y}_2 = \hat{h}_2(\mathbf{u}_2, \mathbf{Y}_1);$$

$$\mathbf{Y}_1 = \hat{h}_1(\mathbf{u}_1);$$

де \mathbf{Y}_n — вектор параметрів ФЕ n -го ієрархічного рівня системи управління; \mathbf{u}_n — вектор-функція керуючих впливів на n -му ієрархічному рівні.

Потім встановлюють взаємозв'язок вартості розробки, виробництва та експлуатації ФЕ n -го ієрархічного рівня власне об'єкта C_n^s і його системи управління C_n^u з параметрами на відповідному рівні у вигляді:

$$C_n^s = \hat{f}_n^s(\mathbf{X}_n, \hat{f}_{n-1}^s(\mathbf{X}_{n-1}, \hat{f}_{n-2}^s(\dots(\mathbf{X}_2, \hat{f}_1^s(\mathbf{X}_1)\dots))), \quad (2)$$

$$C_n^u = \hat{f}_n^u(\mathbf{Y}_n, \hat{f}_{n-1}^u(\mathbf{Y}_{n-1}, \hat{f}_{n-2}^u(\dots(\mathbf{Y}_2, \hat{f}_1^u(\mathbf{Y}_1)\dots))). \quad (3)$$

Знаючи загальну вартість власне об'єкта $C_\Sigma^s = \sum_n C_n^s$ і системи управління $C_\Sigma^u = \sum_n C_n^u$, визначають загальну вартість складної системи як функцію вартостей ФЕ об'єкта і системи управління:

$$C_\Sigma = \hat{f}_\Sigma(C_\Sigma^s, C_\Sigma^u), \quad (4)$$

Результативність функціонування об'єкту як узагальнену оцінку його працездатності за певний період визначають через узагальнений показник, який у кваліметрії прийнято називати інтегральним показником якості об'єкту. Його виражають через показники якості у вигляді

$$Q_{\Sigma} = \hat{F}_{\Sigma}(Q_n). \quad (5)$$

Тоді техніко-економічну ефективність E_{Σ} , визначену як відношення узагальненої результативності функціонування об'єкту до загальних витрат за час життєвого циклу системи, можна записати у вигляді

$$E_{\Sigma} = \frac{Q_{\Sigma}}{C_{\Sigma}} \quad (6)$$

Слід звернути увагу на одну важливу особливість визначення загальних витрат. Витрати на етапі розробки і виробництва об'єкта починають окуповуватися тільки на етапі його експлуатації. Отже, фінансові, матеріальні та інші ресурси, вкладені на етапах розробки і виробництва об'єкта, певний час, що дорівнює тривалості цих етапів, є «замороженими» і не дають доходу. Це призводить до збільшення загальних витрат на момент початку експлуатації. Таку обставину враховують, використовуючи певний нормативний коефіцієнт Δ , який зумовлений тривалістю «заморожування» ресурсів. Для такої оцінки можна використати наближене співвідношення

$$C_t = \frac{C_0}{(1 - \Delta)^t}, \quad (7)$$

де C_0 - розмір витрат на початок розробки ($t = 0$); C_t — розмір витрат через t років; Δ - нормативний коефіцієнт, який зазвичай дорівнює 0,1, ..., 0,15.

Існують декілька методів оцінки показників теплової економічності електростанцій з комбінованим виробництвом електричної та теплової енергії [3], а саме: фізичний, ділення по затратам, термодинамічний, рівної економії, ділення по відпускам, еквівалентної КТЕС, теоретичний мінімум. Похибка кожної методики розрахункового визначення витрат на виробництво електричної та теплової енергії може бути визначена шляхом чисельного порівняння результатів.

Висновки

Коротко стратегію оцінювання техніко-економічної ефективності КТЕС можна сформулювати так.

1. Визначають загальну вартість об'єкту, що враховує витрати на розробку, виробництво та експлуатацію технічної системи разом із системою управління і системою технічного діагностування.
2. Визначають загальну результативність функціонування складного об'єкту на підставі інтегрального показника, вираженого через показники працездатності і якості функціонування системи з урахуванням витрат на усунення позаштатних ситуацій, відмов і несправностей.
3. Оцінюють техніко-економічну ефективність як відношення результативності до витрат.
4. Перевіряють ступінь відповідності техніко-економічної ефективності вимогам заданим у ТЗ.
5. Визначають ступінь і рівень ризику на основі загальних принципів системного аналізу ризику.
6. Оцінюють рівень виконання вимог за техніко-економічною ефективністю; якщо вимоги не виконуються, починають чергову ітерацію оцінювання та вибору ФЕ і розв'язання задачі структурно-функціонального аналізу.

Одержання необхідних показників результативності і техніко-економічної ефективності роботи складного об'єкта за даними функціонування за апіорно встановлений термін дає змогу вважати завершеним розв'язання загальної задачі системного аналізу складної ієрархічної системи, якою є КТЕС.

Слід зазначити, що у розглянутій вище стратегії оцінювання результативності і техніко-економічної ефективності функціонування складної системи не враховано цілої низки можливих факторів. Більш повне уявлення про системне оцінювання техніко-економічної ефективності складних об'єктів можна одержати з [4].

Використані джерела інформації

1. Беренс В., Хавранек П.М. Руководство по оценке эффективности инвестиций. Пер. с англ.: "Manual for the Preparation of Industrial Feasibility Studies" – UNIDO.- М.: "Интерэксперт", 1995.
2. Идрисов А.Б., Картышев С.В., Постников А.В. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций.-М.:

Информационно-издательский дом «Филинь», 2006. – 272с.

3. Дубовской С.В. Достоверность методов оценки тепловой экономичности ТЭС с комбинированным производством электрической и тепловой энергии// Проблемы загальної енергетики. – 2001. - №5.

4. Сергиенко И.В., Шило В.П. Задачи дискретной оптимизации. Проблемы. Методы решения. Исследования. – К.: Наук. думка, 2003. – 261с.

УДК 632.9

ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ІОНІВ У ВОДНИХ РОЗЧИНАХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ НА ОСНОВІ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО РЕЗОНАНСУ

Кушніренко А.Г.¹, Лукач В.С.², Литовченко О.В.³, Тишина О.С.⁴

¹канд. технічних наук, доцент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин, Україна, nni.electrik@gmail.com

²канд. пед. наук, доцент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин, Україна;

***Анотація.** Дослідження присвячені визначенню концентрації іонів у водних розчинах на основі явища електрохімічного резонансу, яке відбувається при співпаданні частоти коливань електромагнітного поля з частотою власних коливань іонів у водних розчинах електролітів.*

Актуальність. При вирішенні задач пов'язаних з розробкою мобільних автоматизованих технологій збору інформації вмісту поживних речовин у ґрунті, виникає необхідність у визначенні концентрації іонів азоту та калію безпосередньо в польових умовах. Традиційно вміст поживних речовин визначають в лабораторних умовах на стаціонарному обладнанні, що потребує певного часу.

Мета досліджень. Визначення концентрації іонів у водних розчинах та розробка приладу для реалізації таких вимірювань.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відома інформаційно – вимірювальна система для визначення концентрації розчину електроліту за резонансною частотою коливань гідративних іонів. Недоліком даної системи є відсутність можливості виконувати вимірювання мобільно, безпосередньо в польових умовах.

Визначення концентрації іонів у водних розчинах електролітів на основі електрохімічного резонансу є перспективним напрямом досліджень, результати яких можуть бути використані в системах точного землеробства.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження базуються на основі явища резонансу коливань електромагнітного поля та власних коливань часток водного розчину електроліту. Електроліт поміщають в електролітичну комірку, на електроди якої подають змінну напругу, величиною рівною різниці нормальних електричних потенціалів катіонів і аніонів даного розчину. Напруженість електричного поля між електродами встановлюється в діапазоні $E=(1.0-2.0) \text{ В/см}$. Частоту змінюють в діапазоні 10 – 1000 Гц, до досягнення резонансу з частотою власних коливань іонів. Визначають значення резонансної напруженості електромагнітного поля та резонансної частоти. За значенням максимального резонансного струму визначається концентрація іонів за допомогою графіку градації або регресійного рівняння. Для реалізації способу використовують міліамперметр для вимірювання струму у колі електролітичної комірки та джерело електромагнітних коливань з можливістю регулювання та спостереження частоти та амплітуди коливань. Напруженість електромагнітного поля між електродами регулюється безпосередньо відстанню між ними, при незмінній амплітуді і частоті коливань.

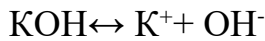
При реалізації способу визначення концентрації іонів у водних розчинах електролітів у лабораторних умовах готують розчин електролітів концентрацією від 100 до 500 мг/л з кроком 100 мг/л.

Встановлюють реакцію розчинення електроліту та утворення іонів. Встановлюють значення нормальних електричних потенціалів, утворених у розчині аніонів та катіонів. Визначають величину діючої напруги, яку необхідно подати на затискачі електролітичної комірки за різницею нормальних потенціалів катіонів φ_k та аніонів φ_a :

Поміщають один літр водного розчину з найбільшою концентрацією у електролітичну комірку, на затискачі якої подають напругу визначеної величини. Встановлюють напруженість електричного поля в діапазоні від 1,0 до 2,0 В/см з кроком 0,1 В/см. Змінюють частоту поля в діапазоні 10 – 1000 Гц та налаштовують на резонанс електромагнітного поля з власними коливаннями. Визначають значення резонансного I_r за найбільшим значенням резонансної напруженості E_r та резонансної частоти f_r . Визначають значення резонансного струму для водних розчинів з іншою концентрацією при

резонансній напруженості E_r та резонансній частоті f_r електромагнітного поля. Визначають концентрацію іонів за допомогою графіка градації або регресійного рівняння.

Приклад реалізації винаходу пояснюється дослідями із водними розчинами гідроксиду калію в яких утворюються катіони калію K^+ та гідроксид – аніони OH^- :



Величина змінної електричної напруги, яка подавалась на затискачі електролітичної комірки:

$$U = \Delta\phi = \phi_{K^+} - \phi_{OH^-} = 2,9 - (-0,8) = 2,1 \text{ В.}$$

Водний розчин гідроксиду калію із концентрацією 500 мг/л помістили у електролітичну комірку. Почергово встановлювали відстані між електродами в діапазоні від 2,1 до 1,05 см, що відповідає напрузі електричного поля в 1 В/см до 2 В/см. Фіксували струм при зміні частоти.

При напруженості електричного поля $E_r = 1,45 \text{ В/см}$ та резонансній частоті $f_r = 100 \text{ Гц}$ максимальний струм резонансний струм зафіксовано 243,3 мА.

На рис.1 зображена крива залежності електричного струму від частоти у водному розчині гідроксиду калію із концентрацією 500 мг/л при напруженості електричного поля $E = 1,45 \text{ В/см}$.

На рис.2 зображено графік резонансного струму I_r від концентрації $C_{\text{кон}}$. При резонансній напруженості поля $E = 1,45 \text{ В/см}$ та резонансній частоті $f_r = 100 \text{ Гц}$.

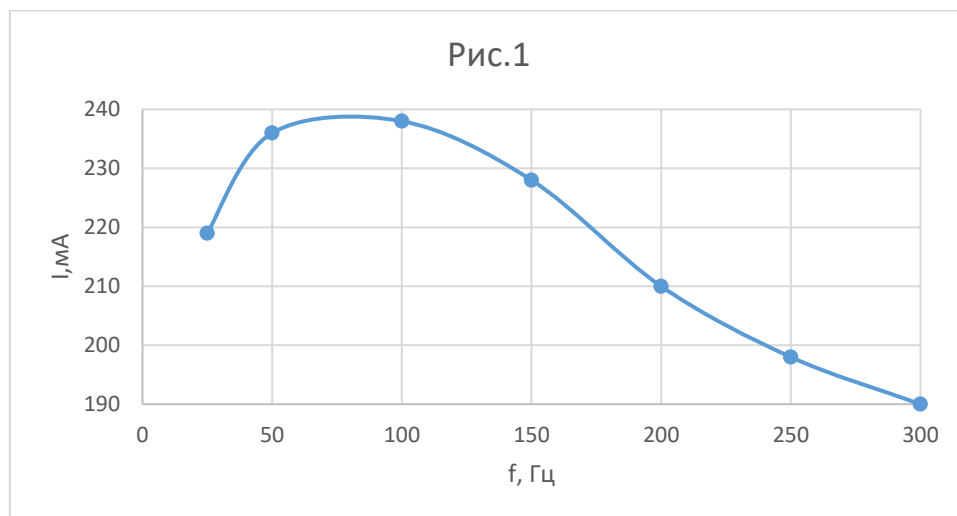
На рис.3 зображено елементи приладу для вимірювання концентрації іонів у водних розчинах електролітів де:

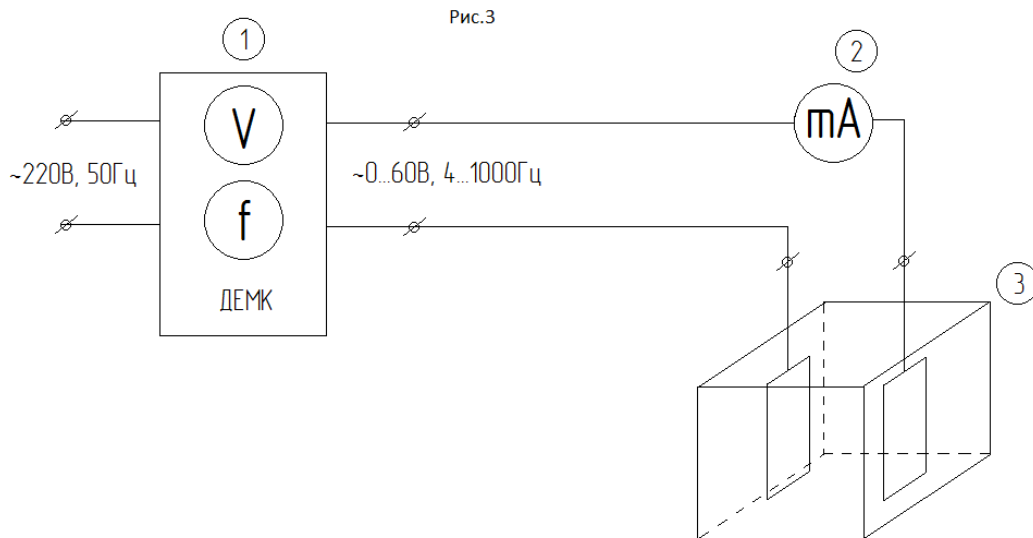
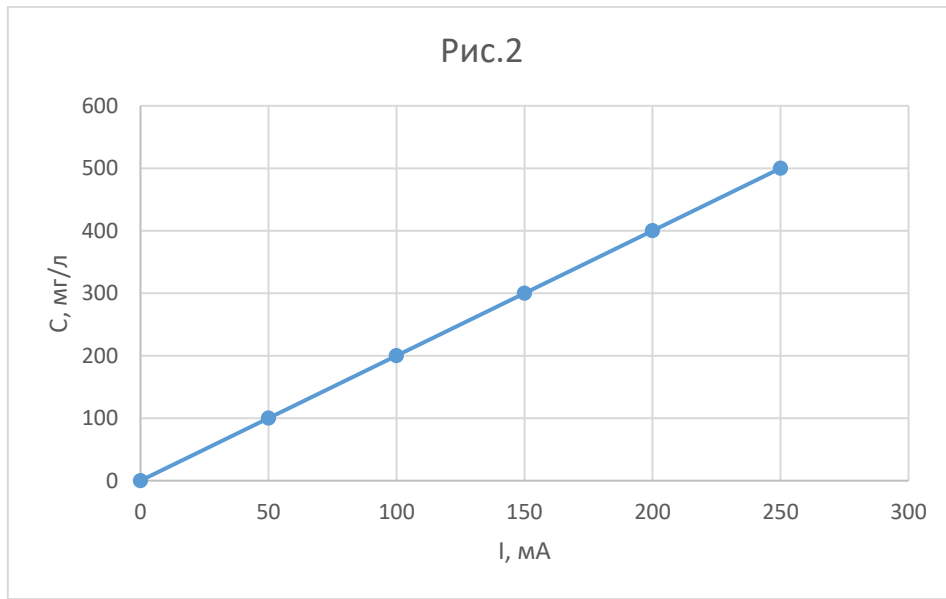
- 1 – джерело електромагнітних коливань;
- 2 – міліамперметр;
- 3 – електролітична комірка.

Прилад працює наступним чином: в електролітичну комірку 3 поміщають водний розчин електроліту. На затискачі електролітичної

комірки від джерела електромагнітних коливань 1 встановлюють напругу, яка дорівнює різниці нормальних потенціалів аніонів та катіонів, встановлюють резонансну напруженість електричного поля E_p та резонансну частоту f_p фіксують резонансний струм I_p за графіком градації визначають концентрацію аніонів та катіонів. Наприклад, для водного розчину калію гідроксиду було встановлено резонансну напруженість електричного поля $E_p=1,45$ В/см і виміряно резонансний струм $I_p=146$ мА, за графіком градації визначаємо концентрацію калію гідроксиду, що становить $C_{\text{кон}}=300$ мг/л, що відповідно до розрахунків становить концентрацію іонів калію $С_{K^+}=209,1$ мг/л та гідроксильної групи $С_{OH^-} = 90,9$ мг/л.

Така конструкція приладу дає змогу визначити назву іону та його концентрацію в розчині.





ДЛЯ ПОДАТОК

А ЕТОД ПЛОСКИЙ ЗНИЖЕННЯ ТЕПЛОВИЙ СТОЛОВИЙ РІКНЕННО
НЕСКОК ВИДАЛЕННЯ КОНВІЙН ПОХОДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАГНІТОПУШНИЙ ФОТОСИНТЕЗ СТОЛОВИЙ
КОМБАЙН ПОХОДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАГНІТОПУШНИЙ ФОТОСИНТЕЗ СТОЛОВИЙ
ПОЛІСЬСЯ ПАЛОВАННЯ ВУГЛЕВОДНЕВИЙ АГРОПРОМІСЛОВИЙ АВТОМАТИЧНИЙ ПОДРОШУВАННЯ
КОМПЛЕКТИ ГЛІЦЕРИНОВИЙ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ БЕЗПЕКА РОЗВИТКУ ВИРОЩУВАННЯ
ПІДВИЩЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЯ РЕЗУЛЬТАТИ ГОСПОДАРСТВО ПЕРСПЕКТИВИ ДЖЕРЕЛО
ПОЗДОРОВИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ РОСЛИНА ГОСПОДАРСТВО ПЕРСПЕКТИВИ ДЖЕРЕЛО
МІНЕРАЛЬНИЙ РОСЛИНА ГОСПОДАРСТВО ПЕРСПЕКТИВИ ДЖЕРЕЛО
ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ОСНОВНИЙ МОБІЛЬНИЙ ПРИГОТУВАННЯ ВИПРОМІНЮВАННЯ
ПІДВИЩЕННЯ ВІЗНАЧЕННЯ РАБОТА ВИПРОМІНЮВАННЯ
ТО ДРЕВНИЙ РАБОТА ВИПРОМІНЮВАННЯ
МІНЕРАЛЬНИЙ РОСЛИНА ГОСПОДАРСТВО ПЕРСПЕКТИВИ ДЖЕРЕЛО
МОЛЕКУЛА-РЕАГЕНТ ЕЛЕКТРОПРИВОД МАЛОЕНЕРГІЙНИЙ
ЗВОЛОЖАЄ ЕФЕКТИВНОСТІ СЕКТОР ІНТЕЛІГЕНТНИЙ
КОНСТРУКТИВНИЙ ТРАНСПОРТОВАНИЙ
ДОСТАВКА НАРОДНИЙ ТУРБОДИСК АВТОМАТИЧНЕ
ДИСТАНЦІЙНЕ ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОД ГІДРОСІЛЬСЬКОГО
ПРОФЕСІЙНИЙ РИЗИКОВАНІЙ ІНТЕНСИВНИЙ МОДЕЛЮВАННЯ
РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ
ФІЗИЧНА ТЕПЛИЦЯ ОБРОБКА ФАХІВЦІ ПРОЦЕС МАШИНА КОРМ
НАСОС ОВОЧІВНИЦТВА АСПЕКТИ ПОЛЯ ПЕРЕДПОСІВНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ СІВБА АПК АПАРАТ СІЛОС ГАЛУЗІ ПОЛЯ
ТЕХНОЛОГІЯ ПАРАМЕТР ЗАХИСТ ПРАЦЯ АПАРАТ СІЛОС ГАЛУЗІ ПОЛЯ
ВІСОКИЙ ІНТЕЛІГЕНТНИЙ ПРОБЛЕМА ПРАЦЯ АПАРАТ СІЛОС ГАЛУЗІ ПОЛЯ
ПРИСТРІЙ ПРОБЛЕМА ПРАЦЯ АПАРАТ СІЛОС ГАЛУЗІ ПОЛЯ
ЯКІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ТВАРИНИЦТВО ПАЛИВО
РОЗРОБКА ВИКОРИСТАННЯ УКРАЇНА ВПРОВАДЖЕННЯ
ОБРОБІТКУ ЗАСТОСУВАННЯ ОБГРУНТУВАННЯ АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСОБИ
ПІДГОТОВКА НАСІННЯ ВИРОБНИЦТВО ТРАНСПОРТНИЙ
АСИНХРОННИЙ ОБЛАДНАННЯ ТРАНСПОРТНИЙ
ГІДРОПОННИЙ ПЕРЕДПОСІВНА ТРАНСПОРТНИЙ
ПРОМИСЛОВИЙ ОБСНОВАННЯ ШЛЯХИ
ІНЖЕНЕРНИЙ ВАКУУМНИЙ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПАРАМЕТРОВ
ПЕРСПЕКТИВНИЙ ІНЖЕНЕРНИЙ ВАКУУМНИЙ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПАРАМЕТРОВ
РОЗРАХУНОК ЗАШІЩАЛЬНИЙ ІДОСКОНАЛЕННЯ ЗЕМЛЕРІВСТВО ПОРАЩЕННЯ
СВІНЬЯ ЖИВЛЕННЯ ПРИЗНАЧЕННЯ ХОЛДИЛЬНИЙ СТРАТЕГІЧНА АДАПТИВНЕ РЕЖИМИ
МОЛОКО ОЧИЩЕННЯ ГРОМАДЯН РОДІЛЬНЕ