

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Кафедра агроінженерії

02-06-11М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни
«Наукове забезпечення прогресивних технологій
у сільському господарстві та переробній галузі»
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою
з якості ННМІ
Протокол №10 від 05.07.2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Наукове забезпечення прогресивних технологій у сільському господарстві та переробній галузі» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Налобіна О. О., Шимко А. В. – Рівне : НУВГП, 2023. – 53 с.

Укладачі: Налобіна О. О., доктор технічних наук, професор, в.о. завідувача кафедри агроінженерії; Шимко А. В., кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії.

Відповідальний за випуск: Налобіна О. О., доктор технічних наук, професор, в.о. завідувача кафедри агроінженерії

Схвалено на засіданні кафедри агроінженерії
протокол № 1 від 4 липня 2023 р.

Керівник групи
забезпечення спеціальності
208 «Агроінженерія»

Налобіна О. О.

© О. О. Налобіна,
А. В. Шимко, 2023
© НУВГП, 2023

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Практична робота № 1.....	4
2. Практична робота № 2.....	6
3. Практична робота № 3.....	8
4. Практична робота № 4.....	14
5. Практична робота № 5.....	19
6. Практична робота № 6.....	24
7. Практична робота № 7.....	27
8. Практична робота № 8.....	31
9. Практична робота № 9.....	34
10. Практична робота № 10.....	41
11. Практична робота № 11.....	42
12. Практична робота № 12.....	42
13. Практична робота № 13.....	49
14. Література.....	53

ВСТУП

Стратегія соціально-економічного розвитку України на доступну для огляду перспективу виходить з всебічної модернізації, що становить завдання загальнонаціонального значення. Саме тому, усвідомлюючи радикальні зміни у розвитку провідних країн, уряд приділяє все більше уваги модернізації на інноваційній основі сільського господарства. Створення умов інноваційного розвитку галузі планується, зокрема, за рахунок удосконалення форм та механізмів господарювання, збільшення адресної державної підтримки, створення передумов для збереження та переходу до сталого розвитку сільських територій, відтворення та ефективного використання земельних ресурсів, технологізації галузі та підвищення її конкурентоспроможності.

На основі пріоритету якісних перетворень належить вирішити головне завдання – підвищення продуктивності праці за рахунок його організації та управління, розвитку інтенсивних і високих технологій. Основою інноваційного розвитку галузі мають стати зональна академічна наука, науковий потенціал аграрних вузів та їхня можливість вирішення актуальних завдань.

Мета дисципліни: формування системи знань, вмінь і професійних компетенцій з використання сучасних досягнень науки та техніки у сільському господарстві та переробній галузі; набуття навичок виявлення пріоритетів вирішення задач з урахуванням різних аспектів діяльності.

Завдання дисципліни: сформувати у магістрантів вміння аналізувати проблеми створення сучасних машин та обладнання для сільського господарства та вести пошук їх рішень; надати здобувачам теоретичні знання та практичні навички, необхідні для внесення пропозицій щодо впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій; екологічно безпечних технологій виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції; надати необхідні навички використання багатокритеріального і системного аналізу з метою оцінювання стану сільського господарства та переробного виробництва регіону та навички оптимізування матеріальних потоків.

Програмні результати навчання

РН-16. Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі.

РН-18 Застосовувати багатокритеріальні моделі прийняття рішень у детермінованих умовах та в умовах невизначеності під час вирішення професійних завдань.

РН -22. Застосовувати основи багатокритеріального аналізу, системного аналізу для оцінювання стану сільського господарства та переробного виробництва регіону та науково – технічного обґрунтування напрямків створення циркульованих виробництв та обґрунтувати їхнє технічне забезпечення.

Практична робота №1

Тема: Патентні дослідження – основа аналізу напрямів модернізації технічних засобів.

Мета: Ознайомитись з нормативними документами, що стосуються вивчення питання інженерного забезпечення сільськогосподарського виробництва.

Загальні положення

Патентні дослідження - це системний науковий аналіз властивостей об'єкта господарської діяльності (ОГД) протягом його життєвого циклу, які впливають з охорони прав на об'єкти промислової власності. Їх метою є визначення патентної ситуації щодо ОГД, тобто визначення патентоспроможності ОГД, ситуації щодо використання прав на об'єкти промислової власності та виявлення порушення прав заявників та власників чинних охоронних документів на об'єкти промислової власності.

Щорічно українські вчені створюють близько 15 тис. винаходів. Завдяки їм з'явилися і такі, які зараз активно використовуються в Україні та світі

1. Гелікоптер

Винахідником гелікоптеру є київський авіаконструктор, який емігрував до США, Ігор Сікорський. У 1931 році він запатентував проект машини з двома пропелерами - горизонтальним на даху і вертикальним на хвості.

2. Гасова лампа

Лампа на основі згоряння гасу була створена львівськими аптекарями Ігнатієм Лукасевичем і Яном Зехом у 1853 році. Одночасно з лампою був винайдений і новий спосіб отримання гасу шляхом дистиляції і очищення нафти.

3. Екологічно чисте паливо

Інженер зі Славутича Володимир Мельников сконструював машину, яка перетворює відходи деревини в паливні брикети. Піч під надвисоким тиском розігріває тирсу до 300 градусів, внаслідок чого утворюється рослинний клей. Далі працює прес, який стискає масу з силою 200 тонн на квадратний сантиметр. В результаті виходить паливний брикет, схожий на антрацит.

Патентно-ліцензійна і винахідницька робота

Патентно-ліцензійна робота - цілеспрямована діяльність, що здійснюється у вищих навчальних закладах, установах, організаціях та підприємствах України щодо стимулювання створення та освоєння принципово нових об'єктів техніки з урахуванням останніх досягнень винахідницької думки, здійснення ліцензійних операцій, а також із захисту державних інтересів в галузі винахідництва. За своїм характером є невід'ємною частиною науково-дослідних робіт.

Винахідницька робота - науково-дослідна діяльність із створення технологічних (технічних) рішень, що відповідають умовам патентоспроможності, а також цілеспрямована діяльність, що здійснюється у вищих навчальних закладах, установах, організаціях України щодо стимулювання створення та освоєння принципово нових об'єктів техніки з урахуванням останніх досягнень винахідництва, а також із захисту державних інтересів і прав авторів при патентуванні та використанні службових винаходів.

Раціоналізаторська робота - діяльність із створення технологічних (технічних) рішень, що є новими і корисними для вищих навчальних закладів, установ, організацій та підприємств України, а також цілеспрямована діяльність, що здійснюється у навчальних закладах, установах, організаціях та підприємствах України щодо стимулювання створення та освоєння раціоналізаторських пропозицій та захисту прав раціоналізаторів при використанні їх пропозицій.

Нормативна база

1. Про охорону прав на промислові зразки: Закон України від 15.12. 1993р. № 3688-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/3688-12>
2. Про охорону прав на винаходи і корисні моделі: Закон України від 15.12. 1993р. № 3687-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3687-12/card2#Card>

Патентні бази

База патентів України - <https://uapatents.com/>

Патентна база США є найстарішою у світі та найбільш зручною для проведення патентного пошуку. Вона розташована за адресою: <http://www.uspto.gov/>.

Free Patents Online (FPO) – Патентна пошукова система, що надає доступ до американських, європейських та японських патентів

Google Patents – Пошукова система розширеного пошуку повних текстів патентів з усього світу (за базою патентів США та ЄПВ)

Lens – Відкрита глобальна мережа патентної документації. Містить понад 10 млн. документів

Official Gazette for Patents – Офіційний бюлетень патентів. Публікується щовівторка тільки в електронній формі

PATENTSCOPE – Повнотекстовий пошук по міжнародним та національним фондам патентної інформації від Всесвітньої організації інтелектуальної власності
PRIORSMART.com – Світовий патентний пошук
SureChEMBL – Безкоштовний доступ до хімічних патентів
TMview – Пошукова система європейських товарних знаків та національних товарних знаків країн Європи
USPTO. The United States Patent and Trademark Office – Повнотекстова патентна база США починаючи з 1790 р.
WIPO – Всесвітня організація інтелектуальної власності

Порядок виконання роботи

1. Виписати ключові слова в галузі сільськогосподарської техніки (технологій), переробного виробництва що вас цікавить.
2. Провести пробний патентний пошук у безкоштовних базах даних за ключовими словами в відношенні будь-якого об'єкта техніки.
3. Зробити висновки щодо основних напрямків модернізації конкретного технічного об'єкту або технології проаналізувавши мінімум п'ять документів.
4. Навести перелік використаних джерел згідно ДСТУ 8302:2015

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Назвіть структурні підрозділи Державного органу виконавчої влади з інтелектуальної власності, патентів і товарних знаків (Укрпатенту).
2. Що таке УППВ?
3. Які посилання існують на сайті УППВ?
4. Назвіть адресу сайту УППВ.
5. Які інформаційні ресурси надає сайт?
6. Опишіть можливість роботи з базами даних УППВ.
7. Про які об'єкти інтелектуальної власності містить інформацію інформаційно-пошукова система?
8. Яким повинен бути вид пошуку в пошуковому запиті за ключовими словами?
9. Яку інформацію містять безкоштовні та платні бази даних?
10. Доповніть список всесвітньо відомих винаходів українських вчених.

Практична робота № 2

Тема: Обґрунтування напрямків наукових досліджень на базі аналізу наукової літератури та патентної інформації

Мета: Набути навичок обґрунтування напрямків наукових досліджень на базі аналізу наукової літератури та патентної інформації.

Загальні положення

Підготовчим етапом науково-дослідної роботи є вибір теми наукового дослідження. **Тема** науково-дослідної роботи може бути віднесена до певного наукового напрямку або до наукової проблеми. Під науковим напрямком розуміють сферу наукових досліджень наукового колективу, присвячених вирішенню будьяких великих, фундаментальних теоретичних і експериментальних завдань у певній галузі науки. Структурними одиницями напрямку є комплексні проблеми, проблеми, теми і питання. Комплексна проблема містить у собі кілька проблем.

Наукова проблема - це сукупність складних теоретичних або практичних завдань; сукупність тем науково-дослідної роботи. Проблема охоплює значну галузь дослідження й має перспективне значення. Проблема може бути галузевою, міжгалузевою, глобальною.

Проблема складається з ряду тем. **Тема** - це наукове завдання, що охоплює певну сферу наукового дослідження. Вона базується на численних дослідницьких питаннях. **Під**

науковими питаннями розуміють більш дрібні наукові завдання, що стосуються конкретної сфери наукового дослідження. Теми можуть бути теоретичними, практичними й змішаними. Теоретичні теми розробляються переважно з використанням літературних джерел. Вибір тем передбачає ретельне ознайомлення з вітчизняними й закордонними джерелами даної й суміжної спеціальностей.

У процесі створення нової техніки, у випадку неповноти або недостатньої достовірності та неоперативності одержання інформації, практично неможливо скласти уявлення про кращі світові та вітчизняні зразки, що спричиняє технічне відставання ще на стадії проектування. Не менш важливе значення має завдання забезпечення наукових досліджень зручною для сприйняття інформацією про важливі наукові досягнення, які були отримані в минулому. Таким чином, розвиток державної системи збору, опрацювання, зберігання, ефективного пошуку та передачі інформації з використанням найсучасніших методів і засобів (у першу чергу, обчислювальної техніки) є надзвичайно актуальним. Методи інформатики успішно застосовуються для створення ефективних інформаційних систем і є основою для автоматизації наукових досліджень та проектування різних виробничих процесів. У процесі розвитку інформатики можна виділити декілька напрямів:

- технічний (інженерний), пов'язаний з утворенням обчислювальної техніки та різноманітних автоматизованих інформаційно-пошукових систем;
- програмний, пов'язаний із забезпеченням ЕОМ програмами, що дозволяють реалізувати відповідні завдання; – алгоритмічний, пов'язаний із розробкою алгоритмів розв'язання різних теоретичних і практичних завдань і утриманням баз даних або банків даних.[1].

Порядок виконання роботи

Обґрунтування напрямків наукових досліджень на базі аналізу наукової літератури та патентної інформації

Мета: Набути навичок обґрунтування напрямків наукових досліджень на базі аналізу наукової літератури та патентної інформації

1. Отримати від викладача (обрати самостійно) напрямок дослідження.
2. Підібрати літературні джерела за обраним напрямком (мінімальна кількість має становити: наукових статей 5, патентів (при потребі) 3; наукових статей закордонних авторів 3).
3. Проаналізувати обрані роботи та зробити висновок: які моменти обраної теми не розкрито або недостатньо розкрито.
4. Сформулювати мету та задачі свого дослідження.
5. Підготувати презентацію й представити її групі.

Питання для самопідготовки

1. Яка мета наукових досліджень?
2. Які дослідження належать до фундаментальних?
3. Які дослідження належать до прикладних?
4. Які наукові праці належать до дослідно-конструкторських?
5. Які типи завдань можна розв'язувати в результаті виконання прикладних науково-дослідних робіт?
6. Назвіть і охарактеризуйте критерії економічної ефективності науково-дослідних тем.
7. Назвіть етапи виконання прикладної науково-дослідної роботи.
8. Назвіть етапи виконання дослідно-конструкторської розробки.
9. Охарактеризуйте інформатику як науку.
10. Перелічіть напрями розвитку інформаційних наук.

Практична робота № 3

Тема: Розрахунок інтегрального показника конкурентоспроможності сільськогосподарської машини

Мета: Набути навичок розрахунку показника конкурентоспроможності сільськогосподарської машини

Загальні положення

Визначальною умовою успішності прийняття управлінських рішень з посилення конкурентних позицій на ринках збуту продукції стає об'єктивна і своєчасна кількісна оцінка конкурентоспроможності продукції без якої заходи, передбачені для підтримки належної конкурентоспроможності, залишаються тільки бажанням, оскільки відсутня об'єктивна основа визначення її реального рівня. Таким чином, проблема удосконалення теоретичного і методичного інструментарію кількісної оцінки рівня конкурентоспроможності продукції підприємств сільськогосподарського машинобудування є надзвичайно актуальною.

Оцінювання конкурентоспроможності продукції сільськогосподарського машинобудування – це сукупність операцій, що дозволяють кількісно визначити рівень конкурентоспроможності сільськогосподарської техніки. Суб'єктом її оцінювання можуть виступати: виробник продукції; споживач продукції; суб'єкт, що планує інвестувати або кредитувати виробника продукції; суб'єкт, що проводить оцінку на замовлення третьої особи. Частота проведення, необхідна точність та достовірність отриманих результатів при оцінюванні конкурентоспроможності продукції для різних суб'єктів може відрізнятися. Конкурентоспроможність сільськогосподарської техніки оцінюють при комплексному вивченні вимог зовнішнього ринку; розробці основних напрямків виготовлення продукції, яка користується попитом; оцінюванні перспектив продажу (при виході на зарубіжні ринки) і формуванні структури експорту; встановленні цін на техніку; сертифікації продукції; підготовці реклами сільгосптехніки. Методичний підхід до оцінки конкурентоспроможності продукції має давати можливість визначити рівень конкурентоспроможності кожної номенклатурної позиції власного виробництва, дати можливість зіставити його з рівнем конкурентної продукції і на основі результатів розподілити її для реалізації на ті чи інші ринки з урахуванням її обсягу і ціни. Ознайомлення із сучасною вітчизняною й зарубіжною літературою [6-9] показало, що методом, який дозволяє найбільш повно врахувати особливості системи показників конкурентоспроможності продукції підприємств сільськогосподарського машинобудування, є комплексне оцінювання, оскільки воно може бути застосоване для продукції різної складності та призначення, дозволяє об'єктивно врахувати взаємовплив основних груп показників конкурентоспроможності сільгосптехніки та їх складових, дає можливість визначати пріоритети регулювання конкурентоспроможності як за видами діяльності, так і за окремими факторами.

Порядок виконання

1. Ознайомитись із наведеними формулами для розрахунків.

Розрахунок інтегрального показника конкурентоспроможності Розрахунок виконується за формулою:

$$K = I_{\text{ГП}} \frac{I_{\text{ГП}}}{I_{\text{ЕП}}}, \quad (3.1)$$

де K - інтегральний показник конкурентоспроможності аналізованої продукції стосовно виробу-зразка;

$I_{\text{ГП}}$ - груповий показник за нормативних параметрах не зазначений, тобто в розрахунку інтегрального показника він не буде враховуватися й формула прийме вид:

$$K = \frac{I_{\text{ГП}}}{I_{\text{ЕП}}}. \quad (3.2)$$

Розрахунок групового показника за економічними параметрами виконуємо за формулою:

$$I_{EP} = \frac{3}{3_6}, \quad (3.3)$$

де I_{EP} - груповий показник за економічними параметрами;

$3, 3_6$ - повні витрати споживача відповідно до оцінюваної продукції та зразка.

Усі задані вироби відносяться до продукції споживчого призначення. Тому оцінка терміну служби повинна проводитися на основі відомостей про фактичні терміни служби аналогічних виробів, а також швидкості морального старіння товарів даного класу. В роботі розрахунок за економічними параметрами виконується на термін першого (гарантійного) року використання техніки (за експлуатаційні витрати приймемо витрати на електроенергію).

Повні витрати споживача визначаються за формулою:

$$3 = 3_0 + \sum_{i=1}^T C_i, \quad (3.4)$$

де 3 - повні витрати споживача на придбання й споживання (експлуатацію) продукції;

3_0 - одноразові витрати на придбання продукції;

C_i - середні сумарні витрати на експлуатацію продукції, що ставляться до i -го року її служби;

T - термін служби; i - рік один по одному.

При цьому,

$$C_i = \sum_{j=1}^n C_j, \quad (3.5)$$

C_j - експлуатаційні витрати за j -ою статтею;

n - кількість статей експлуатаційних витрат.

Розрахунок групового показника

Цей розрахунок виконується за формулою середнього зваженого арифметичного і враховує вагові коефіцієнти одиничних показників якості продукції:

$$I_{TP} = \sum_{i=1}^n q_i g_i, \quad (3.6)$$

де I_{TP} - груповий показник конкурентоспроможності по технічних параметрах;

q_i - відносний одиничний показник конкурентоспроможності за i -м технічним параметром, розраховується за формулами

$$q_i = \frac{Q_i}{Q_{io}}, \quad \text{або} \quad q_i = \frac{Q_{io}}{Q_i}, \quad (3.7)$$

де q_i - вагомість i -го параметра в загальному наборі з n технічних параметрів, що характеризують потребу;

n - число параметрів, що беруть участь в оцінці.

Алгоритм аналізу результатів: а) отриманий груповий показник I_{TP} характеризує ступінь відповідності даного товару існуючій потреби по всьому наборі технічних параметрів, чим він вище, тим у цілому повніше задовольняються запити споживачів;

б) основою для визначення вагомості кожного технічного параметра в загальному наборі є експертні оцінки, засновані на результатах ринкових досліджень, попитів споживачів, семінарів, виставок зразків; в) у випадку труднощів, що виникають при проведенні ринкових досліджень, а також з метою спрощення розрахунків і проведення орієнтовних оцінок з технічних параметрів може бути обрана найбільш вагома група або застосована комплексний параметр - корисний ефект, що надалі бере участь у порівнянні (для підвищення точності оцінки необхідно врахувати вплив на його величину ергономічних, естетичних і екологічних параметрів).

2. Виконати розрахунок інтегрального показника конкурентоспроможності.

3. За отриманими даними побудувати стовпчасту гістограму.

ЗАВДАННЯ

Завдання 1

Варіант завдання обирається за останньою цифрою залікової книжки (абоза вказівкою

викладача).

Визначити якість зразків заданого виробу.

Варіант 1 – Круги ельборові

Показники	Зразок №						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Період стійкості круга, <i>хв</i>	45	60	48	44	40	38	45
2. Шорсткість посадних поверхонь <i>Ra, мкм</i>	0,7	0,75	0,78	0,8	0,82	0,6	0,65
3. Неврівноваженість, <i>H</i>	0,5	0,498	0,498	0,51	0,52	0,485	0,49
4. Число сколів	2	2	1	0	2	3	1
5. Глибина сколов, <i>мм</i>	0,9	0,8	0,85	-	1,1	0,9	0,7
6. Довжина сколів, <i>мм</i>	2,0	1,8	1,8	-	1,75	2,2	1,6
7. Число раковин	3	3	2	2	2	-	1
8. Розмір раковин, <i>мм</i>	0,45	0,48	0,4	0,3	0,5	-	0,55
9. Ступінь твердості, <i>HRC</i>	70	72	74	76	79	69	68

Варіант 2 - Круглогубці

Показники	Зразок №						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Твердість робочих елементів губок, <i>HRC</i>	48	50,5	52	47,8	47,5	52	53,5
2. Зазор в шарнірі, <i>мм</i>	0,1	0,15	0,2	0,2	0,18	0,28	0,3
3. Зазор між робочими поверхнями губок, <i>мм</i>	0,75	0,8	0,6	0,63	0,67	0,77	0,8
4. Зусилля для повного розкриття губок, <i>H</i>	9,5	8,5	8,9	9,1	9,75	9,3	8,3
5. Зміщення торців губок, <i>мм</i>	0,15	0,11	0,14	0,17	0,18	0,21	0,2
6. Товщина захисно-декоративного покриття X9, <i>мкм</i>	8,7	9,0	8,9	9,2	9,1	8,8	8,6
7. Шорсткість бокових поверхонь <i>Ra, мкм</i>	10	12	8	6	12	12,5	11
8. Зовнішній вигляд	9	10	11	10	11	9	9
9. Ізоляція рукояток, <i>мА</i>	1,1	1,3	1,15	1,2	0,98	1,4	0,99

Варіант 3 – Ножівки садові

Показники	Зразок №						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Довжина полотна, <i>мм</i>	265	270	275	280	260	278	262
2. Твердість робочої частини, <i>HRC</i>	48	46	54	49	50	52	52

3. Ріжучі властивості, <i>мм</i>	6	6,5	6,7	6,2	6	7	6,8
4. Шорсткість поверхні дерев'яних ручок <i>Ra, мкм</i>	40	40	20	20	63	63	40
5. Пружність пружини, <i>град</i>	17	10	14	16	12	10	15
6. Шорсткість поверхні полотна <i>Ra, мкм</i>	0,8	0,8	1,25	0,63	0,63	1,25	0,8
7. Зовнішній вигляд	3	3	2	4	4	5	6

Варіант 4 – Лещата слюсарні

Показники	Зразок №						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Твердість губок, <i>HRC</i>	50	55	56	59	59	56	53
2. Довжина рукоятки, <i>мм</i>	260	260	250	270	250	250	270
3. Величина зазору між губками, <i>мм</i>	0,1	0,1	0,15	0,2	0,2	0,25	0,2
4. Зовнішній вигляд	7	7	6	9	8	7	7
5. Сила зажиму, <i>H</i>	2010	2000	1980	2000	2050	2040	2000
6. Шорсткість губок <i>Ra, мкм</i>	1,63	1,6	1,48	1,50	1,60	1,61	1,40
7. Товщина покриття, <i>мкм</i>	6	9	10	9	8	9	10
8. Дефекти поверхні	5	5	4	4	5	5	6
9. Плавність ходу, <i>Ra, мкм</i>	3,2	3,2	6,3	6,32	3,2	6,3	6,3

Варіант 5 – Молоток слюсарний

Показники	Зразок №						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Твердість робочої поверхні, <i>HRC</i>	50,5	51	54	53	57	50,5	52,5
2. Розмір <i>l, мм</i>	250	250	249,5	250,1	250,3	250,2	249,8
3. Допуск симетричності вісі головки молотка, <i>мм</i>	0,3	0,25	0,2	0,29	0,28	0,3	0,26
4. Шорсткість <i>Ra, мкм</i>	3,0	3,1	3,0	3,2	3,2	3,5	3,3
5. Зовнішній вигляд	10	7	9	8	8	10	10
6. Захисно-декоративне покриття X9, <i>мкм</i>	7,0	9,0	8,3	7,5	6,0	9,0	9,1
7. Міцність з'єднання молотка, <i>H</i>	400	420	400	410	390	430	400

Варіант 6 – Ножі садові

Показники	Зразок №						
	1	2	3	4	5	6	7

1. Товщина захисного покриття, <i>мкм</i>	2,5	3,8	2,8	3,0	3,2	3,5	4,2
2. Товщина різальної кромки, <i>мкм</i>	2	9	10	9	9,5	11	10
3. Твердість пружини, <i>HRC</i>	42	43	45	44	44,5	46,5	43
4. Шорсткість робочих поверхонь <i>Ra, мкм</i>	0,80	0,95	1,1	1,25	1,20	0,90	1,0
5. Шорсткість зовнішніх поверхонь дерев'яних ручок	60	56	58,5	59	62	64	62
6. Розмір <i>d, мм</i>	12	13	14	15,0	15,2	14	14,5
7. Зовнішній вигляд	9	8	9	11	7	10	9

Варіант 7 – Лещата ручні

Показники	Зразок №						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Розкриття губок, <i>мм</i>	148	148,5	148,9	150	147,5	148	148,2
2. Паралельність верхніх кромок робочих поверхонь губок, <i>мм</i>	0,09	0,095	0,08	0,11	0,10	0,09	0,095
3. Шорсткість рукоятки <i>Ra, мкм</i>	2,5	3	3,8	6,3	6,0	6,2	2,5
4. Міцність струбцини-ковадла, <i>Нм</i>	24,75	25	25,5	24,5	29,0	24,8	25,5
5. Декоративне покриття, <i>мкм</i>	8	7	6	7	8	9	7
6. Зовнішній вигляд	9	8	5	11	10	9	9

Варіант 8 - Плоскогубці

Показники	Зразок №						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Твердість зажимних поверхонь, <i>HRC</i>	48	47	45	47,5	46	49,5	48
2. Сходимість кінців губок, <i>мм</i>	0,9	0,85	0,8	0,78	0,82	0,78	0,70
3. Зусилля при розкритті губок, <i>Н</i>	9,6	9,65	9,75	9,8	9,82	9,65	9,68
4. Рифлення на поверхнях губок, <i>мм</i>	1,2	1,1	1,3	0,85	0,9	0,93	1,0
5. Шорсткість <i>Ra, мкм</i>	0,8	0,9	1,2	1,2	1,6	1,6	1,2
6. Захисне покриття, товщина	9	9	9	8	7	8	9
7. Тривкість рукояток, <i>мм</i>	0,9	0,95	0,8	1,0	1,1	1,0	0,99
8. Зовнішній вигляд	6	5	4	4	5	5	3

Варіант 9 - Пасатижі

	Зразок №
--	----------

Показники	1	2	3	4	5	6	7
1. Твердість затискних поверхонь губок, <i>HRC</i>	43	47	46	41	49	48	40
2. Зусилля розкриття, <i>H</i>	0,5	0,8	0,6	0,3	0,8	1	0,9
3. Шорсткість зовнішньої поверхнігубок <i>Ra, мкм</i>	0,4	0,63	0,63	0,4	0,4	0,8	0,63
4. Товщина ізоляції рукояток, <i>мм</i>	0,5	0,7	1,1	1,0	1,2	0,8	0,9
5. Висота упорів рукояток, <i>мм</i>	11	10	12	11	10	12	10
6. Якість декоративного покриття,	5	3	5	3	5	4	3
7. Рифлення на затискних поверхнях губок, <i>мм</i>	0,9	0,9	1,1	1,0	0,9	0,8	0,9

Варіант 0 – Молоток слюсарний

Показники	Зразок №						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Зміщення вісі головки молотка, <i>мм</i>	0	0,5	1,2	0	1,5	2	2,5
2. Зовнішній вигляд	5	6	8	8	10	11	7
3. Шорсткість поверхні головки <i>Ra, мкм</i>	1,25	2,5	2,5	0,8	0,8	1,25	2,5
4. Міцність головки молотка, <i>HRC</i>	49	49	51	50	56	56	48
5. Відхилення від номінальної маси, <i>кг</i>	0,49	0,49	0,51	0,51	0,47	0,53	0,53
6. Довжина рукоятки молотка, <i>мм</i>	320	320	321	322	320	318	318
7. Шорсткість рукоятки молотка <i>Rz, мкм</i>	40	64	40	40	80	80	100

Практична робота № 4

Тема: Пошук рішення щодо обґрунтування оптимальної пропускнуої спроможності

зернозбирального комбайна

Мета: вибрати оптимальну марку зернозбирального комбайна та режим роботи.

Критерій оптимізації: продуктивність зернозбирального комбайна

за 1 годину змінного часу $W_{см} \rightarrow тах$.

Загальні положення

Основним засобом збирання зернових та зернобобових культур є зернозбиральний комбайн. Про ефективність використання зернозбиральних комбайнів можна судити з реалізації показників агротехнічної оцінки: продуктивність, пропускна здатність молотилки та втрати зерна.

У реальних умовах використання виникає потреба знижувати швидкість руху зернозбирального комбайна через те, що сумарні втрати зерна перевищують допустиме значення (2,0%).

Зниження швидкості руху призводить до зменшення продуктивності зернозбирального комбайну. При цьому не забезпечується теоретична пропускна спроможність комбайна та порушується основна складова принципу гармонійності конструкції - пропорційне поєднання внутрішніх параметрів робітників органів, виходячи із заданих показників за продуктивністю та якістю роботи.

Моделювання складної технічної системи, що враховує технологічні особливості функціонування у різних умовах використання, дозволяє визначити внутрішні джерела підвищення продуктивності зернозбирального комбайна.

Порядок виконання роботи

Вихідні дані (таблиця 4.1):

- врожайність сільськогосподарської культури;
- марка зернозбирального комбайна;
- конструктивна ширина захоплення збиральної машини.

Таблиця 4.1

Вихідні дані

№ варіанту	Урожайність сільськогосподарської культури H , т/га	Марки машин, які входять до складу агрегату	Конструктивна ширина захвату збиральної машини, м
1	4,5	Вектор 420	6/7/9
2	5,0	TORUM 780	6/7/9
3	5,5	СК-5М «Нива-ефект»	4,1/5/6
4	6,0	Вектор 420	6/7/9
5	4,0	TORUM 780	6/7/9
6	4,5	СК-5М «Нива-ефект»	4,1/5/6
7	5,5	Вектор 420	6/7/9
8	6,0	TORUM 780	6/7/9
9	4,0	СК-5М «Нива-ефект»	4,1/5/6
10	6,5	Вектор 420	6/7/9
11	4,0	TORUM 780	6/7/9
12	4,5	СК-5М «Нива-ефект»	4,1/5/6
13	5,0	Вектор 420	6/7/9
14	5,5	TORUM 780	6/7/9
15	6,0	СК-5М «Нива-ефект»	4,1/5/6

16	5,5	Вектор 420	6/7/9
17	5,0	TORUM 780	6/7/9
18	4,5	СК-5М «Нива-ефект»	4,1/5/6
19	4,0	Вектор 420	6/7/9
20	3,5	TORUM 780	6/7/9
21	4,0	СК-5М «Нива-ефект»	4,1/5/6
22	4,5	Вектор 420	6/7/9
23	5,0	TORUM 780	6/7/9
24	5,5	СК-5М «Нива-ефект»	4,1/5/6
25	6,0	Вектор 420	6/7/9
26	5,5	TORUM 780	6/7/9
27	5,0	СК-5М «Нива-ефект»	4,1/5/6
28	4,5	Вектор 420	6/7/9
29	4,0	TORUM 780	6/7/9
30	3,5	СК-5М «Нива-ефект»	4,1/5/6

Порядок розрахунку

Вихідні дані

врожайність сільгоспкультури $H = 3,5$ т/га;
зернозбиральний комбайн – СК-5М «Нива-ефект»; вектор 420; TORUM 780;
конструктивна ширина захоплення збиральної машини $B_k = 6$;

1. Визначити робочу ширину захвату збиральної машини за формулою:

$$B_p = B_k \beta, \quad (4.1)$$

де B_p - робоча ширина захоплення збиральної машини,
 B_k – конструктивна ширина захоплення збиральної машини (таблиця 4.1), м;
 β - коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату, $\beta = 0,95$.
 $B_p = 6 \text{ м} \times 0,95 = 5,7 \text{ м}$.

2. Визначити робочу швидкість руху збиральної машини за формулою:

$$V_{\text{роб}} = \frac{36qK_p}{B_p H (1 + \delta_c)} \quad (4.1)$$

де V_p - робоча швидкість руху збиральної машини, км/год;
 q - пропускна здатність збиральної машини, кг/с (таблиця 4.2);
 K_p - коефіцієнт зменшення пропускної спроможності; $K_p = 1,0$;
 B_p – робоча ширина захоплення машини, м;
 H - врожайність сільгоспкультури, що убирається, т/га (таблиця 4.1);
 δ_c – вихід побічної продукції по відношенню до основної; $\delta_c = 0,9$.

Таблиця 4.2

Технічні характеристики збиральних машин

Марка комбайна	Ширина захоплення жнивarki, м	Пропускна здатність, кг/с	Об'єм Бункера $Q_{\text{бунк}}$, м ³	Максимальна робоча швидкість, км/год	Швидкість вивантаження $V_{\text{вигр}}$, л/с; м ³ /год
СК-5М «Нива-ефект»	4,1/5/6	5	3	7,2	40; 144
Вектор 420	6/7/9	8	6	8,0	50; 180
TORUM 780	6/7/9	10	12	10,0	105; 378

$$V_{\text{роб.СК-5}} = \frac{36 \cdot 5 \cdot 1,0}{6 \cdot 3,5 \cdot (1 + 0,9)} = 4,51 \text{ км/год}$$

$$V_{\text{роб.Вектор 420}} = \frac{36 \cdot 8 \cdot 1,0}{6 \cdot 3,5 \cdot (1 + 0,9)} = 7,22 \text{ км/год}$$

$$V_{\text{роб. TORUM 780}} = \frac{36 \cdot 10 \cdot 1,0}{6 \cdot 3,5 \cdot (1 + 0,9)} = 9,02 \text{ км/год}$$

Розрахункове значення швидкості v_p необхідно порівняти з її граничним значенням $V_p \text{ max}$ (таблиця 4.2) та вибрати з них менше.

3. Визначити продуктивність збиральної машини за одну годину чистого часу:

$$W_{\text{ч}} = 0,1 \times V_{\text{роб}} \times V_{\text{роб}} \times H \quad (4.2)$$

де $W_{\text{зб}}$ - продуктивність збиральної машини, т/год;

H – врожайність сільськогосподарської культури, т/га (таблиця 4.1).

$$W_{\text{СК-5}} = 0,1 \cdot 5,7 \cdot 4,51 \cdot 3,5 = 9,473 \text{ Т/год}$$

$$W_{\text{Вектор 420}} = 0,1 \cdot 5,7 \cdot 7,22 \cdot 3,5 = 15,16 \text{ Т/год}$$

$$W_{\text{TORUM 780}} = 0,1 \cdot 5,7 \cdot 9,02 \cdot 3,5 = 18,942 \text{ Т/год}$$

3. Визначити час заповнення бункера комбайна

$$t_{\text{бунк}} = \frac{Q_{\text{бунк}} \rho_{\text{мат}} \lambda}{W_{\text{зб}}}, \quad (4.3)$$

де $t_{\text{бунк}}$ – час заповнення бункера, година;

$Q_{\text{бунк}}$ - об'єм бункера комбайна, м³ (таблиця 4.2);

$\rho_{\text{мат}}$ - Щільність матеріалу, т/м³;

λ - коефіцієнт використання обсягу бункера, $\lambda = 0,9$.

$$t_{\text{бунк.СК-5}} = \frac{3 \cdot 0,78 \cdot 0,9}{9,473} = 0,222 \text{ год}$$

$$t_{\text{бунк.Вектор 420}} = \frac{3 \cdot 0,78 \cdot 0,9}{15,16} = 0,277 \text{ год}$$

$$t_{\text{бунк.TORUM 780}} = \frac{3 \cdot 0,78 \cdot 0,9}{18,942} = 0,444 \text{ год}$$

5. Визначити час вивантаження комбайна

$$t_{\text{бунк.СК-5}} = \frac{Q_{\text{бунк}}}{V_{\text{ВВВ}}} = \frac{3}{144} = 0,02 \text{ год.}$$

$$t_{\text{бунк.Вектор 420}} = \frac{Q_{\text{бунк}}}{V_{\text{ВВВ}}} = \frac{6}{180} = 0,0033 \text{ год.}$$

$$t_{\text{бунк.TORUM 780}} = \frac{Q_{\text{бунк}}}{V_{\text{ВВВ}}} = \frac{12}{378} = 0,0031 \text{ год.}$$

6. Визначити коефіцієнт використання часу зміни

$$\tau = \frac{T_{\text{роб}}}{T_{\text{зм}}}, \quad (4.4)$$

де $T_{\text{р}}$ - Чистий робочий час зміни, год;

$T_{\text{зм}}$ - Час зміни, год (у розрахунках приймають $T_{\text{см}} = 8$ год).

$$T_{\text{роб}} = t_{\text{бунк}} \cdot n_{\text{ц}} \quad (4.5)$$

З (4.4) маємо

$$T_{\text{р}} = \tau \cdot T_{\text{зм}}$$

Чистий робочий час із балансу часу зміни визначається:

$$T_{\text{р}} = T_{\text{зм}} - T_{\text{х}} - T_{\text{тех}} - T_{\text{ето}} - T_{\text{фіз}}, \quad (4.6)$$

де $T_{\text{х}}$ - витрати часу на повороти та переїзди агрегату, год;

$T_{\text{тех}}$ - витрати часу на технологічне обслуговування агрегату, год;

$T_{\text{ето}}$ - витрати часу на щозмінне обслуговування агрегату, год;

$T_{\text{фіз}}$ - витрати часу на фізіологічні потреби механізатора, год;

$T_{\text{фіз}} = 0,30$ год;

Час на неодружені повороти протягом зміни знайдемо за формулою

$$T_{\text{х}} = t_{\text{хц}} n_{\text{ц}}, \quad (4.7)$$

де $T_{\text{х}}$ - витрати часу на здійснення агрегатом холостих поворотів течії зміни, год.

Умовно приймаємо, що $t_{\text{хц}} = 0,019$ год., а $n_{\text{ц}} = 15$

Тоді $T_{\text{х}} = 0,019 \text{ год} \times 15 = 0,285 \text{ год}$

Умовно приймаємо, що $T_{\text{ето}} = 0,3$ год

Визначимо витрати часу на фізичні потреби механізаторів визначаються:

$$T_{\text{фіз}} = 0,05 T_{\text{зм}} \quad (4.8)$$

$$T_{\text{фіз}} = 0,05 \times 8 \text{ ч} = 0,4 \text{ год}$$

Визначимо кількість циклів залежно від робочої швидкості комбайна.

$$n_{\text{цСК-5}} = \frac{T_{\text{зм}} - T_{\text{х}} - T_{\text{ето}} - T_{\text{фіз}}}{(t_{\text{бунк}} + t_{\text{вив}})} = \frac{8 - 0,285 - 0,3 - 0,4}{0,222 + 0,02} = 28,9 \text{ циклу}$$

$$n_{\text{цВектор 420}} = \frac{8 - 0,285 - 0,3 - 0,4}{0,277 + 0,033} = 22,6 \text{ циклу}$$

$$n_{\text{цTORUM 780}} = \frac{8 - 0,285 - 0,3 - 0,4}{0,444 + 0,031} = 14,77 \text{ циклу}$$

Кількість циклів округляємо до більшого значення.

Визначимо робочий час зміни залежно від робочої швидкості комбайна:

$$T_{\text{роб СК-5}} = t_{\text{бункр СК-5}} \times n_{\text{ц СК-5}} = 0,222 \text{ ч} \times 29 = 6,721 \text{ год}$$

$$T_{\text{роб Вектор 420}} = t_{\text{бункр Вектор 420}} \times n_{\text{ц Вектор 420}} = 0,277 \text{ ч} \times 23 = 6,371 \text{ год}$$

$$T_{\text{роб TORUM 780}} = t_{\text{бункр TORUM 740}} \times n_{\text{ц TORUM 740}} = 0,444 \text{ ч} \times 15 = 6,66 \text{ год}$$

Визначимо коефіцієнт змінності залежно від робочої швидкості комбайна:

$$\tau_{\text{СК-5}} = \frac{T_{\text{роб}}}{T_{\text{зм}}} = \frac{6,721}{8} = 0,84$$

$$\tau_{\text{Вектор 420}} = \frac{T_{\text{роб}}}{T_{\text{зм}}} = \frac{6,371}{8} = 0,796$$

$$\tau_{\text{TORUM 740}} = \frac{T_{\text{роб}}}{T_{\text{зм}}} = \frac{6,66}{8} = 0,832$$

7. Визначити продуктивність комбайн за годину змінного часу

$$W_{\text{см}} = 0,1 \times V_{\text{роб}} \times V_{\text{раб}} \times \tau \times H = W_{\text{ч}} \times \tau$$

(4.)

9)

$$W_{\text{см СК-5}} = 9,473 \times 0,84 = 7,96 \text{ т/ч}$$

$$W_{\text{см Вектор 420}} = 15,16 \times 0,796 = 12,06 \text{ т/ч}$$

$$W_{\text{см TORUM 780}} = 18,942 \times 0,832 = 15,76 \text{ т/ч}$$

8. Провести аналогічні розрахунки для жниварок з різною шириною захвату згідно з таблицею 4.2.

9. Результати розрахунків занести до зведеної таблиці

Марка зернозбирального комбайну	Ширина захвату жатки, м	Продуктивність, т/ч
СК-5М «Нива-ефект»	4,1	
	5	
	6	
Вектор 420	6	
	7	
	9	
TORUM 780	6	
	7	
	9	

Питання для самоконтролю

1. Як визначити продуктивність зернозбирального комбайна в тоннах зібраного врожаю?
2. Що розуміють під циклом роботи зернозбирального комбайна?
3. Які чинники впливають на тривалість заповнення бункера комбайна зерном?
4. Як розрахунковим способом визначити тривалість вивантажування зерна з бункера комбайна?
5. Що таке вантажна висота зернозбирального комбайна?
6. Що слід знати, щоб визначити потребу в автомобілях для обслуговування комбайнів?
7. Як уточнити тривалість рейсу транспортних засобів?
8. Як визначається і чим обмежується висота нарощування бортів?

Практична робота № 5

Тема: Обґрунтування оптимального складу транспортних засобів за погодженням роботи бункерних збиральних машин та транспортних засобів у складі збирально-транспортної ланки

Мета: обґрунтувати оптимальний склад транспортних засобів за погодження роботи бункерних збиральних машин та транспортних засобів у складі збирально-транспортної ланки
Критерій оптимізації: середній час простою транспортного засобу $t_{пр} \rightarrow 0$

Загальні положення

У загальних витратах праці виробництва сільськогосподарської продукції транспортно-навантажувальні роботи становлять 40...45 %, витрати енергії до 50 %. Третя частина грошових витрат сільського господарства, пов'язаних із придбанням та обслуговуванням техніки, припадає на автомобільний та тракторний транспорт.

Особливо великі обсяги перевезень виконуються в період збиральних робіт, зокрема, при збиранні зернових у господарствах вони, пов'язані з великою просторовою та тимчасовою варіабельністю умов збирання, що визначає необхідність удосконалення збирального транспортного процесу. Порівняно короткі терміни збирання зернових культур та значні обсяги робіт визначають велику потребу у транспортних засобах.

При перевезенні зерна від комбайнів широкого поширення набули дві групи технологій: прямі перевезення зерна та перевезення з використанням мобільних накопичувачів-перевантажувачів. У загальних випадках пошук оптимальної структури та кількості транспортних засобів, залежно від умов перевезення, є рішенням багатоваріантного

оптимізаційного завдання.

Порядок виконання роботи

Вихідні дані (таблиця 5.1):

урожайність сільськогосподарської культури;

марка зернозбирального комбайна;

кількість збиральних агрегатів;

відстань перевезення;

коефіцієнт використання часу зміни;

конструктивна ширина захвату збиральної машини.

Таблиця 5.1

Вихідні дані

№ варіанта	Урожайність Ст/га	Марки машин, що входять до складу агрегата	Число агрегатів	Відстань перевезення L, км	Коефіцієнт використання часу зміни, τ	Конструктивна ширина захвату зб. машини , м
1	4,5	Вектор 410	4	30	0,5	6
2	5,0	Вектор 420	4	25	0,55	6
3	5,5	Асрос 540	4	20	0,6	7
4	6,0	TORUM 740	3	15	0,65	7
5	4,0	СК-5М «Нива – ефект»	5	10	0,7	5
6	4,5	Вектор 410	4	5	0,5	6
7	5,5	Асрос 540	2	15	0,6	7
8	6,0	TORUM 740	2	20	0,65	7
9	4,0	СК-5М «Нива – ефект»	5	25	0,7	5
10	6,5	TORUM 740	3	10	0,45	6
11	4,0	Вектор 410	4	15	0,5	4
12	4,5	Вектор 420	4	20	0,55	5
13	5,0	Асрос 540	4	25	0,6	6
14	5,5	TORUM 740	3	30	0,65	6
15	6,0	СК-5М «Нива – ефект»	5	35	0,7	5
16	5,5	Вектор 410	4	40	0,5	4
17	5,0	Асрос 540	2	45	0,6	4
18	4,5	TORUM 740	2	50	0,65	5
19	4,0	СК-5М «Нива – ефект»	5	55	0,7	6
20	3,5	TORUM 740	3	60	0,45	7
21	4,0	Вектор 410	5	30	0,5	5
22	4,5	Вектор 420	5	25	0,55	5
23	5,0	Асрос 540	5	20	0,6	5
24	5,5	TORUM 740	4	15	0,65	6
25	6,0	СК-5М «Нива – ефект»	4	10	0,7	6
26	5,5	Вектор 410	4	5	0,5	6
27	5,0	Асрос 540	3	15	0,6	7
28	4,5	TORUM 740	3	20	0,65	7
29	4,0	СК-5М «Нива – ефект»	3	25	0,7	7
30	3,5	TORUM 740	6	10	0,45	6

1. Визначити робочу ширину захвату збиральної машини

$$B_p = B_k \beta \quad (5.1)$$

де B_p - робоча ширина захоплення прибиральної машини,

V_k – конструктивна ширина захоплення збиральної машини (таблиця 5.1), м;

β - коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату, $\beta = 0,95$.

2. Визначити робочу швидкість руху збиральної машини

$$V_{роб} = \frac{36qK_p}{B_p H(1+\delta_c)} \quad (5.2)$$

де V_p - робоча швидкість руху збиральної машини, км/год;

q - пропускна здатність збиральної машини, кг/с (таблиця 5.2);

K_p - коефіцієнт зменшення пропускної спроможності; $K_p = 1,0$;

B_p - робоча ширина захвату машини, м;

H - врожайність сільгоспкультури, що збирається, т/га (таблиця 1.1);

δ_c - вихід побічної продукції по відношенню до основної; $\delta_c = 0,9$.

Таблиця 5.2

Технічні характеристики збиральних машин

Марка комбайна	Пропускна здатність, кг/с	Об'єм бункера, м ³	Максимальна робоча швидкість, км/год
Вектор 410	7...8	6	7,2
Вектор 420	8	6	8,0
Acros 540	10	9	9,0
TORUM-740	12	10.5	10,0
СК-5М «Нива-ефект»	5	3	7,2

Таблиця 5.3

Технічні характеристики транспортних засобів

Марка транспортного засобу	Номінальна вантажопідйомність, Q_H , т	Об'єм кузова, м ³
ГАЗ-53А	4,0	5,5
ЗИЛ 130	5,0	6,0
КАМАЗ 65115	10,0	10,0

Розрахункове значення швидкості V_p необхідно порівняти з її граничним значенням $V_{p_{max}}$ (таблиця 5.2) та вибрати з них менше.

3. Визначити продуктивність збиральної машини за одну годину часу зміни

$$W_{зб} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau \cdot H \quad (5.3)$$

де $W_{зб}$ - продуктивність збиральної машини, т/год;

τ – коефіцієнт використання часу зміни (таблиця 5.1);

H - врожайність сільськогосподарської культури, т/га

4. Визначити час заповнення бункера комбайна

$$t_{\text{бунк}} = \frac{60 \cdot v_{\text{б}} \cdot \rho_{\text{мат}} \cdot \lambda}{W_{\text{зб}}} \quad (5.4)$$

де $t_{\text{бунк}}$ – час заповнення бункера, хв;

$v_{\text{б}}$ – об'єм бункера комбайна, м³ (таблиця 5.2);

$\rho_{\text{мат}}$ – щільність матеріалу, т/м³; $\rho_{\text{мат}} = 0,78$ т/м³;

λ - коефіцієнт використання об'єму бункера, $\lambda = 0,9$.

5. Визначити час заповнення транспортного засобу

$$t_{\text{зав}} = t_{\text{вив}} \cdot n_{\text{б}} + t_{\text{пер}}(n_{\text{б}} - 1) \quad (5.5)$$

Де $t_{\text{зав}}$ - час заповнення транспортного засобу, хв;

$t_{\text{вив}}$ - час вивантаження одного бункера, хв, $t_{\text{вив}} = 3 \dots 4$ хв;

$t_{\text{пер}}$ - час переїзду від однієї збиральної машини до іншої, хв, $t_{\text{пер}} \approx 2$ хв;

$n_{\text{б}}$ - число бункерів, що вивантажуються в один транспортний засіб.

Число бункерів $n_{\text{б}}$ визначиться:

$$n_{\text{б}} = \frac{v_{\text{куз}}}{v_{\text{б}}}, \quad (5.6)$$

де $v_{\text{куз}}$ - об'єм кузова транспортного засобу, м³, (таблиця 5.3)

Отримане значення заокруглюємо до цілого числа.

6. Визначити час руху транспортного засобу

$$t_{\text{рух}} = 60 \frac{2l_{\text{пер}}}{V_{\text{техн}}} \quad (5.6)$$

де $t_{\text{рух}}$ - час руху транспортного засобу, хв;

$l_{\text{пер}}$ – відстань перевезення продукції, км (таблиця 5.1);

$V_{\text{техн}}$ - середня технічна швидкість руху транспортного засобу, $V = 25$ км/год.

7. Визначити час циклу транспортного засобу

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{зап}} + t_{\text{рух}} + t_{\text{розв}} + t_{\text{пр}} \quad (5.7)$$

де $t_{\text{ц}}$ - час циклу транспортного засобу, хв;

$t_{\text{зап}}$ – час заповнення транспортного засобу, хв (див. п. 5);

$t_{\text{рух}}$ – час руху транспортного засобу, хв (див. п. 6);

$t_{\text{розв}}$ - час розвантаження транспортного засобу, хв; $t_{\text{розв}} = 3 \dots 6$ хв;

$t_{\text{пр}}$ - час простоїв транспортного засобу при зважуванні, оформленні документів тощо, $t_{\text{пр}} = 4 \dots 5$ хв.

8. Визначити необхідну кількість транспортних засобів для обслуговування збиральних агрегатів:

$$M_{\text{Т}} = \frac{t_{\text{ц}} N_{\text{зб}}}{(t_{\text{бунк}} + t_{\text{зав}}) n_{\text{б}}} \quad (5.9)$$

де M_T – число транспортних засобів;

$t_{ц}$ - час циклу транспортного засобу, хв; (див. п. 7);

$N_{зб}$ - число збиральних агрегатів (таблиця 5.1);

$t_{бунк}$ – час заповнення бункера комбайна, хв (див. п. 4);

$t_{погр}$ - час заповнення транспортного засобу, хв (див. п. 5);

$n_б$ - число бункерів, що вивантажуються в один транспортний засіб (див. п. 5).

Отримане значення в більшу сторону заокруглити до цілого числа.

9. Визначити дійсний час циклу транспортного засобу

$$t_{ц} = \frac{M_T(t_{бунк} + t_{зав})n_б}{N_б} \quad (5.10)$$

де $t_{ц}$ - дійсний час циклу транспортного засобу, хв;

M_T - уточнена (після округлення) кількість транспортних засобів.

10. Визначити середній час простою транспортного засобу в очікуванні навантаження

$$t_{пр} = t'_{ц} - t_{ц} \quad (5.11)$$

11. Провести аналогічні розрахунки для всіх транспортних марок (таблиця 5.3).

Результати розрахунків занести до зведеної таблиці.

Марка транспортного засобу	Середній час простою транспортного засобу $t_{пр}$	Висновок
ГАЗ-53А		
ЗИЛ 130		
КАМАЗ 65115		

Питання для самоконтролю

1. Роль транспорту в сільськогосподарському виробництві.
2. Класифікація транспортних засобів.
3. Види технологічного транспорту.
4. Назвіть експлуатаційні властивості транспортних засобів.
5. Класифікація перевезень.
6. Що таке вантажообсяг?
7. Ознаки класифікації сільськогосподарських вантажів.
8. За якими ознаками класифікують автомобільні дороги?
9. Що таке транспортний процес?
10. Розкрийте поняття «їздка», «рейс».

Практична робота № 6

Тема: Виконання оцінки технічного рівня обладнання переробного виробництва

Мета: Набути навичок оцінювання технічного рівня обладнання (машини)

Загальні положення

Технічний рівень обладнання (машини) – це сукупність особливостей конкретного виробу, які включають показники функціонального призначення, суспільно корисного ефекту, рівня всіх видів затрат, а також споживчих і екологічних характеристик. Як правило, комплексний показник технічного рівня об'єкта дослідження подається у вигляді функції від параметрів, що його визначають та їх коефіцієнтів вагомості.

Технічний рівень тієї або іншої машини можна визначити лише в порівнянні з іншою машиною, яка виконує аналогічні функції, тобто за базовим і новим варіантом. В загальному вигляді коефіцієнт технічного рівня при порівнянні базової та нової машини можна визначити

$$K_{TP} = \sum a_i \left(\frac{\Pi_i^H}{\Pi_i^B} \right)^{\pm 1} \quad (6.1)$$

де a_i - показники вагомості за i -м показником, при цьому повинна виконуватися вимога $\sum a_i = 1$;

Π_i^H, Π_i^B - відповідно значення i -го показника нового і базового (аналога) обладнання. Показник ступеня буде складати +1 в тому випадку, коли збільшення показника підвищує технічний рівень машини (наприклад, продуктивність); – 1 буде у випадку, коли збільшення показника понижує технічний рівень (наприклад, витрати електроенергії та матеріалів).

Методика проведення оцінки технічного рівня машин експертним методом. Етап оцінки технічного рівня машини або обладнання передбачає порівняння значень основних показників технічного рівня розроблених машини (обладнання) з вибраним аналогом. До таких показників відносяться:

- показники призначення (продуктивність, установлена потужність, маса, займана площа та ін.);
- показники надійності і довговічності;
- відносні показники (енергоємність, матеріалоємність, продуктивність на одиницю займаної площі та ін.); експлуатаційні показники (трудомісткість обслуговування і ремонту, ремонтпридатність та ін.);
- показники екологічності;
- показники безпеки життєдіяльності;
- показники рівня автоматизації; ергономічні показники; показники стандартизації і уніфікації.

Прийнято вважати, якщо кожен показник розробленого (модернізованого) обладнання (машини) перевищує показники аналога більш ніж на 5%, то розроблена машина перевищує кращі світові зразки-аналоги. Якщо відхилення показників розробленого обладнання (машини) й аналога знаходяться в межах 0...3%, то вони відповідають кращим зразкам-аналогам.

Якщо за деякими показниками, наприклад, естетичність, зручність і т.п. не можливо кількісно оцінити його значення, то оцінку виставляти можна за допомогою знаків „+“ або „–“. Середнє значення показника K_E оцінки модернізованого (нового) обладнання або модернізованої машини можна отримати за допомогою наступного виразу

$$K_E = \frac{\sum_1^m \Delta}{m}, \quad (6.2)$$

де $\sum_1^m \Delta$ - сума відхилень m чисельних показників. Експертний етап оцінки в повному обсязі не дозволяє зробити однозначний висновок про ступінь відповідності розробленої

(модернізованої) машини кращім зразкам-аналогам. Тому додатково приводять розрахунковий етап оцінки.

Методика проведення оцінки технічного рівня машин за узагальненим показником. Оцінку технічного рівня та якості машин і обладнання можна здійснити за узагальненим показником. Узагальнений показник ступеня відповідності машини, що оцінюється, світовому рівню $K_{ту}$ визначається

$$K_{ту} = (1/n) \sum_{i=1}^n q_i, \quad (6.3)$$

де n - кількість показників якості, прийнятих для оцінки технічного рівня обладнання (машини);

q_i - відносний показник якості.

Відносний показник якості визначається

$$q_i = P_i / P_{ia}, \quad (6.4)$$

де P_i - абсолютне значення i -го показника якості обладнання (машини);

P_{ia} - абсолютне значення i -го показника обладнання (машини)-аналога.

За формулою (6.4) визначаються відносні значення таких показників, як продуктивність, корисна місткість, вантажопідйомність та ін.

За умови зростання цих показників, можна зобити висновок про підвищення технічного рівня обладнання (машини).

Відносні значення показників витрати електроенергії, пари, води та інших ресурсів обчислюються за формулою (6.5), тому що в цьому випадку поліпшення якості обладнання (машини), визначається зменшенням чисельного значення показника q_i . За формулою (6.5) обчислюються також відносні значення показників питомої металоємності, займаної площі на одиницю головного параметра та ін.

$$q_i = P_{ia} / P_i, \quad (6.5)$$

Якщо обчислений за формулою (6.3) узагальнений показник $K_{ту} < 1$, то технічний рівень аналізованого обладнання (машини) не відповідає світовому рівню. При значеннях $K_{ту} > 1$ технічний рівень аналізованої машини або обладнання відповідає світовому рівню.

Порядок виконання роботи

1. За вихідними індивідуальними даними, наведеними в таблиці 6.1, провести розрахунки по визначенню технічного рівня обладнання (машин) експертним методом, методом узагальненого показника і розрахунковим методом.

2. Результати розрахунків представити у вигляді таблиць.

***При виборі даних студенти, що мають непарний порядковий номер за списком порівнюють показники з аналогом 1, а з парним номером – з аналогом 2.

Таблиця 6.1

Вихідні дані

	Значення показників
--	---------------------

Показники		Нова машина	Аналог 1	Аналог 2
1		2	3	4
Варіанти 1i2	1. Продуктивність, кг/год.	25	21	18
	2. Потужність на привод, кВт	2,2	2,2	3,0
	3 Витрати пари, кг/год.	200	220	240
	4. Займана площа, м ²	2,2	2,4	1,8
	5. Маса машини, кг	150	160	100
Варіанти 3i4	1. Продуктивність, кг/год.	30	25	32
	2. Потужність на привод, кВт	3,0	2,2	4,0
	3 Витрати пари, кг/год.	220	200	250
	4. Займана площа, м ²	0,75	0,9	1,0
	5. Маса машини, кг	100	150	180
Варіанти 5i6	1. Продуктивність, кг/год.	35	21	30
	2. Потужність на привод, кВт	2,0	2,6	3,6
	3 Витрати пари, кг/год.	100	180	90
	4. Займана площа, м ²	1,2	2,2	1,8
	5. Маса машини, кг	105	110	140
Варіанти 7i8	1. Продуктивність, кг/год.	30	40	12
	2. Потужність на привод, кВт	0,75	1,2	2,0
	3 Витрати пари, кг/год.	210	260	230
	4. Займана площа, м ²	1,2	2,0	1,8
	5. Маса машини, кг	180	230	300
Варіанти 9i10	1. Продуктивність, кг/год.	32	28	25
	2. Потужність на привод, кВт	3,2	5,2	6,0
	3 Витрати пари, кг/год.	10	20	24
	4. Займана площа, м ²	2,0	2,4	3,2
	5. Маса машини, кг	120	260	300
Варіанти 11i12	1. Продуктивність, кг/год.	40	31	28
	2. Потужність на привод, кВт	2,2	2,6	4,0
	3 Витрати пари, кг/год.	80	120	750
	4. Займана площа, м ²	2,5	3,4	1,8
	5. Маса машини, кг	100	180	100
Варіанти 13i14	1. Продуктивність, кг/год.	45	30	35
	2. Потужність на привод, кВт	2,6	3,6	3,0
	3 Витрати пари, кг/год.	20	22	44
	4. Займана площа, м ²	1,0	1,2	1,8
	5. Маса машини, кг	450	660	500
Варіанти 15i16	1. Продуктивність, кг/год.	45	30	35
	2. Потужність на привод, кВт	2,6	3,6	3,0
	3 Витрати пари, кг/год.	20	22	44
	4. Займана площа, м ²	1,0	1,2	1,8
	5. Маса машини, кг	450	660	500

Питання для самоконтролю

- 1 Дайте пояснення поняттю „Технічний рівень машини“.
- 2 Що відображає собою коефіцієнт технічного рівня при порів-нянні базової та

нової машини?

3 Перелічіть основні групи показників, що застосовують при проведенні експертного етапу оцінки технічного рівня машини?

4 Наведіть, які показники звичайно включають в групу показників призначення, групу показників надійності та інші групи.

5 Назвіть абсолютні значення розбіжності показників аналога і машини, що досліджується, при їх порівнянні за експертним способом.

6 У чому суть способу оцінки технічного рівня машини за узагальненим показником ступеня відповідності машини світовому рівню?

7 Дайте оцінку методиці проведення оцінки технічного рівня машин розрахунковим методом.

8 За якими показниками проводять оцінку рівня машини розрахунковим методом?

9 Наведіть значення критеріїв порівняння при оцінці технічного рівня машини розрахунковим методом.

10 У чому полягає суть коефіцієнта технічного рівня при порівнянні базових і нових технологій?

Практична робота № 7

Тема: Машинно-технологічна модернізація малих форм господарювання

Мета: Ознайомитись із науковими положеннями та методичними і практичними рекомендаціями щодо розвитку матеріально-технічної бази сільського господарства на основі сучасної техніки та технологій, зокрема модернізацією малих форм господарювання.

Загальні положення

Одним із пріоритетних напрямів розвитку сільського господарства є стале матеріально-технічне забезпечення підприємств. Ретроспективний погляд на сформовані цієї проблеми багато в чому залежить від наповнюваності структурних елементів МТБ, умов основні підходи до розвитку матеріально-технічної бази (МТБ) сільського господарства показує, що протягом багатьох років ця проблема належить до найактуальніших. Вирішення її функціонування та відтворення, сприйнятливості до різноманітних інновацій, високої адаптивності до мінливого зовнішнього середовища.

На основі необхідно розглянути ряд теоретичних положень, пов'язаних, зокрема, з визначенням сутності та економічного змісту досліджуваної категорії. При цьому формування, використання та розвиток МТБ на інноваційній основі значною мірою залежить від рішення поставлених проблем у тісній ув'язці з оцінкою стану МТБ та визначенням перспективних напрямів її розвитку, які представляють сукупності цілісну систему дослідження. Матеріальне виробництво характеризується двома основними сторонами: продуктивними силами та виробничими відносинами. Сучасний етап розвитку продуктивних сил ініціює необхідність якісних їх перетворень у рамках сформованої інноваційної моделі розвитку країни. Цей процес адекватно знаходить своє відображення у формуванні та використанні матеріально-технічної бази, яка є одним з елементів і є найважливішою частиною продуктивних сил, як сукупності засобів виробництва та предметів праці та пов'язаних з ними виробничих відносин.

Уточнимо поняття та значення матеріально-технічної бази сільського господарства, її склад та особливості формування в ринкові умови.

Відмінність матеріально-технічної бази сільського господарства від власне сільськогосподарського виробництва у тому, що останнє є єдністю продуктивних сил та виробничих відносин, а матеріально-технічна база – тільки елемент продуктивних сил, на основі якого між суб'єктами виробничого процесу складаються відповідні виробничі відносини.

Матеріально-технічна база як поняття не є в аграрній науці новим, МТБ належить до базових, системоутворюючих елементів сільського господарства, без яких не можуть плідно вирішуватиметься питання його розвитку. Важлива умова організації МТБ в умовах ринку – раціональне використання матеріально-технічних ресурсів. МТБ відрізняється багатоаспектністю та складністю натурально-вартісного складу. До свого натурального складу матеріально-технічна база включає засоби та предмети праці (машини, обладнання та інші технічні засоби, виробничі та культурно-оздоровчі споруди, робоча та продуктивна худоба, багаторічні насадження, засоби захисту рослин, насіння, корми, сировина, паливо). У процесі її функціонування використовуються природні ресурси (вода та ін). Усі елементи матеріально-технічної бази об'єднуються в ті чи інші технологічні системи у вигляді створення певних форм організації виробництва.

При формуванні МТБ визначальна роль засобів виробництва належить знаряддям праці. У міру їхнього вдосконалення зростає технічна озброєність праці, змінюється роль працівників у процесі виробництва. Рівень розвитку засобів праці – найважливіший показник науково-технічний прогрес (НТП). Вдосконалення МТБ на його базі призводить до глибоких якісних зрушень у техніці та технології виробництва. Безперервна зміна структури МТБ пов'язана зі створенням нових засобів виробництва. Науково-технічний прогрес вносить корінні зміни у знаряддя праці, замінюючи машини традиційного типу комплексами машин-автоматів, що містять елемент автоматичного регулювання та управління виробничим процесом; зумовив

якісні зрушення у предметах праці, які полягають у застосуванні.

Формування матеріально-технічних ресурсів сільськогосподарської організації передбачає такі підготовчі етапи алгоритму відтворення МТБ:

- 1) інвентаризацію стану використання основних фондів метою виявлення застарілих та зношених елементів;
- 2) аналіз відповідності наявного обладнання, фондооснащеності та технологій вимогам модернізації;
- 3) вибір спеціалізації та розміщення аграрного виробництва та його специфіки з урахуванням кадрового складу, запланованого обсягу продукції, напрямів реінвестування прибутку, структури основних та оборотних фондів;
- 4) модернізацію діючого обладнання, придбання, доставку та монтаж нового обладнання;
- 5) визначення обсягу та якості матеріальних оборотних коштів.

Завершує відтворення МТБ процес відновлення та відшкодування матеріально-технічних ресурсів. Відновлення основних фондів може здійснюватися за допомогою ремонту (поточного, середнього та капітального) за рахунок амортизаційних відрахувань та додаткового продукту, а також шляхом модернізації, реконструкції та придбання.

При цьому просте відтворення МТБ передбачає, переважно, заміну застарілих засобів праці та капітальний ремонт, а розширене, як правило, здійснюється шляхом нового будівництва, розширення діючих підприємств та їх виробничих потужностей, реконструкції, технічного переозброєння та техніко-технологічної модернізації.

У процесі відтворення МТБ за рахунок реконструкції здійснюється розширення та перебудова споруд, оновлення активної частини основних фондів, що відноситься до заходів технічного переозброєння, які, порівняно з повною заміною та новим будівництвом, надають, при менших капіталовкладеннях, можливості збільшення обсягів сільськогосподарського виробництва, продуктивності праці, зниження матеріаломісткості, скорочення тривалості виробничого циклу та, як наслідок, підвищення конкурентоспроможності продукції.

Під модернізацією обладнання зазвичай розуміється оновлення та відтворення МТБ на основі ліквідації морально зношених основних фондів та підвищення техніко-економічних показників застосування більш досконалих конструкцій, механізації та програмування, що покращують нормативні та технічні характеристики механізмів, що дозволяють збільшити продуктивність обладнання та забезпечити необхідну виробничу потужність.

В особливому ряду відтворення виступає земля, яка є найважливішою умовою інноваційного формування МТБ. При використанні землі у складі МТБ, перш за все, мають на увазі функціонування та якісний стан її сільськогосподарських угідь.

Основними напрямками відтворення земельних ресурсів визначаються такі:

- стабілізація природного середовища, здатного підтримувати природний баланс;
- залучення до земельного обігу вибулих угідь;
- запобігання деградації земель;
- відновлення втраченого гумусу ґрунтів, підвищення якості земельних угідь;
- перехід на ресурсозберігаючі технології та системи господарського використання земель;
- моніторинг земель щодо виявлення змін у стані земельного фонду, їхня оцінка, прогноз.

Трансформація та тенденції зміни матеріально-технічної бази

Прогресивний розвиток сільського господарства визначається, перш за все, станом його ресурсної матеріально-технічної бази, природно-економічними умовами та можливостями їх використання при сучасній техніці та технології.

Таким чином, машинно-технологічна модернізація сільського господарства значною мірою пов'язані з прискореними діями по відновленню земельного потенціалу сільського господарства як основної складової формування та використання МТБ.

Неодмінною умовою забезпечення процесу аграрного виробництва є основний капітал, багатоаспектність якого визначається різноманітністю сутнісних сторін цієї економічної категорії. Узагальнивши методологічні особливості капіталу, доцільно, на наш погляд, виділити його двоєдину природу: фізичну, у цьому сенсі капітал - матеріал, він є речовинною формою засобів виробництва, виступаючи у своїй найважливішій елементі МТБ; та вартісну, оскільки капітал формується як сукупна вартість всіх ресурсів організації. Ці базові властивості служать відправною точкою у процесі відтворення основних фондів, які знаходять конкретний прояв як найважливішого елемента виробничого потенціалу МТБ. Основні фонди формують результати господарської діяльності, від стану та ефективності використання, а також споживання основних фондів у процесі сільськогосподарського виробництва залежить модернізація останнього.

Тому основним завданням управління основними фондами є оптимальне забезпечення ними та ефективне використання в виробничий процес. Це особливо актуально у зв'язку з тим, що завдяки державній підтримці в даний час здійснюється активна модернізація сільського господарства, закуповується сучасна імпортна та вітчизняна техніка для села, ведеться масштабне будівництво тваринницьких комплексів.

Рівень розвитку МТБ сільського господарства визначається, з одного боку, ступенем насичення її основними виробничими фондами основи розвитку науково-технічного прогресу, з другого – підвищенням ефективності їхнього використання. Від виконання цих завдань залежать рівень та темпи зростання виробництва сільськогосподарської продукції, її рентабельність. В результаті утворюється додатковий прибуток, який, свою чергу, може бути використано на підвищення рівня механізації виробництва та технічне переозброєння. Важливим фактором є вдосконалення структури основних виробничих фондів. Пропорційність між елементами основних фондів МТБ обумовлені їх роллю в технологічних процесах. Рациональна структура основних виробничих фондів досягається в високоспеціалізованих господарствах, де в єдиному технологічному процесі з'єднані виробництво, зберігання та переробка сільськогосподарської продукції.

Поряд із удосконаленням структури основних засобів, збільшенням питомої ваги активної їх частини необхідні дієві заходи придбання високопродуктивних машин та обладнання, своєчасному їх оновленню, доцільно зменшити частку невстановленого обладнання, а також невикористані та зайві кошти за рахунок їх реалізації чи здавання в оренду. Вкрай повільне оновлення МТБ сучасного агровиробництва безпосередньо пов'язано зі станом вітчизняного тракторного та сільськогосподарського машинобудування. Проведена на початку аграрних реформ тотальна приватизація заводів сільгоспмашинобудування

привела до того, що на ринку машинобудівної продукції для АПК України перевага віддається імпортній техніці.

Частково старіння техніки компенсується придбанням енергонасиченої, високопродуктивної техніки та впровадженням ресурсозберігаючих технологій, що використовують комбіновані ґрунтообробні агрегати. Високе завантаження техніки підвищує ефективність її використання та знижує термін окупності.

Загалом оснащення сільськогосподарського виробництва технікою характеризується негативною динамікою. Крім того, у рослинництві більше 70% сільгосптоваровиробників виробляють продукцію по екстенсивним технологіям, що практично не використовують досягнення науки, передового вітчизняного та зарубіжного досвіду, застосовують машини старого покоління. У тваринництві у більшості ферм країни під час виробництва молока та м'яса також використовуються екстенсивні технології. Оснащеність тваринницьких ферм машинами та обладнанням нині у різних регіонах коливається загалом у інтервалі 45–80%. На фермах залишається багато ручних операцій.

Сучасні тенденції інноваційного розвитку матеріально-технічної бази сільськогосподарського виробництва

Метою концепції інноваційної політики в АПК є визначення основних напрямів організаційно-економічного та техніко-технологічного оновлення агропромислового виробництва на основі досягнень науки, передового досвіду та поступового формування аграрної економіки інноваційного типу. Пріоритети реалізації інноваційної політики пов'язані з діяльністю науки та створенням інновацій, їх освоєнням у виробництві, організацією та вдосконаленням інноваційної діяльності на різних рівнях та, насамперед, на рівні формування ефективної та наукомісткої матеріально-технічної бази. Інноваційне оновлення МТБ потребує радикального відродження вітчизняного сільськогосподарського машинобудування на якісно новій технічній основі, включаючи проектування технічних засобів, що враховують особливості природно-кліматичних зон, їх виробництво, реалізацію сільгосптоваровиробникам та обслуговування. Особливе значення в даний час надається інноваційному оновленню та модернізації тваринницьких галузей. Інноваційна оснащеність матеріально-технічної бази сільського господарства в цілому характеризується фрагментарністю, тенденції модернізаційного оновлення. Передові зразки техніки та технологій є лише у великих аграрних організацій та менш ніж у 0,5% селянських фермерських господарствах, що використовують сучасну зарубіжну техніку та технології. Слабке сприйняття інновацій у сфері формування та використання МТБ багато в чому обумовлено низькою прибутковістю сільгосптоваровиробників. Причому їхня недостатня інноваційна активність фактично значною мірою визначає слабкі фінансові результати господарств.

Проведений аналіз свідчить, що успіх здійснення інноваційних перетворень МТБ забезпечується в результаті рішення як щонайменше чотирьох основних проблем.

По-перше, важливо реформувати насамперед інноваційний потенціал МТБ, розширити його обсяги та наповнення за рахунок прогресивних машин, високоефективних оборотних засобів та комплексного інтенсивного використання земельних фондів з урахуванням вирішення проблем екологічного порядку. У цьому суттєве значення має визначення питомої ваги витрат на придбання машин та обладнання у складі внутрішньогосподарських витрат на виробництво сільськогосподарської продукції.

По-друге, важливою умовою проведення техніко-технологічної модернізації є підвищення інноваційної активності сільгоспорганізацій. Показниками цього процесу можуть бути витрати на технологічні інновації, на придбання інноваційних товарів, робіт та послуг загалом у складі МТБ.

Вирішення перших двох вищезгаданих проблем тісно пов'язане з інноваційними можливостями сільськогосподарських організацій, за їх фінансовими можливостями та доступністю до кредитів на реалізацію інноваційних проєктів.

По-третє, необхідно оцінити інноваційну сприйнятливість сільгоспорганізацій за рівнем їхньої економічної активності, розвиненості аграрного менеджменту, розширення обсягу інвестицій у формування та використання МТБ.

Четвертою проблемою є оцінка ефективності інноваційної діяльності та інноваційного потенціалу організації за певною системою показників, пов'язаних, перш за все, з високим рівнем випуску інноваційної продукції та окупності капітальних вкладень на впровадження техніко-технологічних товарів світового класу. Інноваційне формування та використання МТБ передбачає певний рівень витрат та інтенсифікацію за рахунок розвитку технологічної бази. Найменш витратними є витрати на реалізацію інновацій у сфері АПК, пов'язані з удосконаленням організаційно-економічного механізму в частині розвитку організаційного менеджменту та маркетингу, підсистеми керування персоналом. Введення в дію виробничих потужностей за рахунок нового будівництва та реконструкції вимагає значних капітальних вкладень, що під силу лише великим сільськогосподарським організаціям, підприємствам-інтеграторам, або при досить високому рівні державної підтримки.

Оновлення машинно-тракторного парку необхідно розглядати, насамперед, з погляду його поповнення машинами високого класу, котируються на світовому ринку технічних ресурсів, що, зрештою в результаті, дозволяє отримати максимальний економічний ефект при виробництві сільськогосподарської продукції в умовах конкуренції. На практиці цей процес супроводжується зниженням темпів придбання сільськогосподарських машин та агрегатів, що компенсується введенням енергонасиченої, високопродуктивної техніки та впровадженням ресурсозберігаючих технологій. Проте загалом стан технічної бази сільськогосподарських організацій та динаміка її елементів, навіть за короткий період останніх років, не кажучи вже про порівняння її з дореформеним рівнем, характеризуються наявністю трансформаційних процесів та нестійкістю інноваційного оновлення машинно-тракторного парку.

Порядок виконання роботи

Ознайомитись із теоретичними викладками.

Зробити підбір статей за тематикою практичної роботи (не менше 5).

Проаналізувати які проблеми розвитку МТБ є для малих фермерських господарств в Україні.

Питання для самопідготовки

Які тенденції розвитку МТБ?

Що є важливою умовою організації МТБ?

Назвіть два вектори у проведенні оцінки матеріально-технічного потенціалу.

Які чинники гальмують інноваційну активність суб'єктів господарювання у формуванні МТБ?

Назвіть визначальний напрям формування якісно нової технологічної бази.

Практична робота № 8

Тема: Збір та підготовка даних для формування системи машин по блоку «енергетичні засоби»

Мета: Ознайомитись із суттю поняття система машин

Загальні положення

Система машин – це невід'ємний елемент сучасного сільського господарства, що включає науково-обґрунтований аналіз та облік існуючих та інноваційних технологій виробництва

сільськогосподарської продукції; особливості ведення виробництва у конкретних природно-кліматичних умовах; наявність матеріально-технічних ресурсів, які забезпечують це виробництво.

Під поняттям «Система машин» мається на увазі найвища форма розвитку техніки,

що характеризується цілісністю функціонування деякої сукупності технічних засобів (енергетичних, технологічних, транспортних, контрольно-керуючих), які органічно взаємопов'язані та підпорядковані як за техніко-економічними та технологічними параметрами, і за параметрами ефективності виробництва.

Поняття «система» можна розглядати як безліч елементів, що знаходяться у відносинах та зв'язках один з одним, які утворюють певну цілісність, єдність або цілеспрямовано розглянуту сукупність елементів, пов'язаних між собою та навколишнім середовищем.

Система машин побудована за ієрархічним принципом, спрямована на перетворення зовнішнього середовища та утворює з нею суттєві зв'язки, багато позицій якої пов'язані між собою виконанням одного технологічного процесу обробки, прибирання та післяжнивної обробки с.-г. культур або утримання тварин та птиці та мають складну цільову функцію.

Система машин як складний техніко-економічний об'єкт володіє властивостями відмінними від властивостей складових її елементів та їх суми. Вона описується з різним ступенем деталізації, визначається рівнем декомпозиції задачі. Це дозволяє визначити СМ як сукупність технічних засобів з багаторівневою нетривіальною системою зв'язку між ними.

Система машин для рослинництва включає наступні складові частини:

- енергетичні засоби (трактори, самохідні машини);
- набір (шлейф) сільськогосподарських машин;
- транспортні та вантажно-розвантажувальні засоби;
- стаціонарне обладнання, обладнання для сушіння с.-г. продукції, зберігання;
- обладнання для інформаційно-керованого землеробства.

Складові частини системи машин для тваринництва:

- машини та обладнання для утримання ВРХ, приготування та роздачі кормів;
- обладнання для доїння та охолодження та транспортування молока;
- обладнання для утилізації гною, на фермах ВРХ;
- машини та обладнання для утримання, перевезення тварин, приготування та роздачі корів на свинарських комплексах;
- обладнання для утилізації гною на свинарських комплексах;
- обладнання для утримання птиці, приготування та роздачі кормів на птахівницьких комплексах;
- обладнання для складання та транспортування яєць на птахівницьких комплексах;
- обладнання для виробництва біогазу та енергії на його основі.

Метою системи машин є визначення взаємопов'язаної раціональної сукупності узгоджених показників прогресивних технічних засобів, які серійно випускаються, що знаходяться на ринку, що створюються та готуються до виробництва в період її дії, що потенційно забезпечують у рамках встановлених матеріально-технічних ресурсів найбільший ефект при виробництві необхідної кількості продуктів харчування та сировини для промисловості за заданою сукупністю технологій з застосуванням прогресивних (інноваційних) форм праці та використання техніки.

Завдання, які вирішуються системою машин.

1. Забезпечення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції, що виробляється за рахунок:

- високої продуктивності праці;
- низьких витрат на паливо-мастильні матеріали;
- малих витрат на технічне обслуговування та ремонт;
- високої якості роботи;
- суміщення технологічних операцій.

2. Збереження ґрунтової родючості (зниження водної, вітрової ерозії, зменшення ущільнення ґрунту, закладення органічних залишків рослин у ґрунт та інше).

3. Збереження екологічної рівноваги агроландшафтів (недопущення забруднення навколишнього середовища паливо-змащувальними матеріалами, хімічними засобами захисту рослин мінерального харчування та ін. продуктами).

4. Забезпечення комфортних умов праці (роботи), працівникам сільського господарства вимог охорони праці та пожежної безпеки.

Збір та підготовка вихідної інформації для обґрунтування системи машин

Підготовка вихідної інформації регламентована існуючою методикою і включає наступні види робіт:

1. Обґрунтування та затвердження мережі об'єктів-представників (підприємств або їх підрозділів), з необхідною і достатньою повнотою відбивають типові умови виробництва в різних природно-економічних районах країни.

2. Складання паспортів об'єктів-представників, що відображають всю сукупність умов та показників, що найбільш повно характеризують типові умови формування та функціонування технічної бази виробництва сільськогосподарської продукції та її переробки у харчові продукти та сировину для промисловості за всіма застосовуваними та рекомендованими до застосування

технологіям. У галузях, де кількість підприємств не перевищує 200, проводиться їх суцільна паспортизація з метою отримання повної сукупності даних про типові умови виробництва.

3. Встановлення типових для регіону чи галузі складу

та показників технічних, що випускаються промисловістю

засобів та новостворюваної техніки при їх роботі у виробничих умовах та випробуваннях у технічних та випробувальних

центрах, базових господарствах та дослідних виробництвах, інвентаризація застосовуваних технологій, узагальнення даних про тривалість та строки роботи.

4. Визначення узагальнених показників, що характеризують стан механізації галузі на період, що розробляється.

5. Збір та систематизація даних про нові або вдосконалені технології робіт та виробництва продукції, форми організації праці та використання техніки, що визначають нові вимоги до технологічних типажів та комплексів машин та обладнання.

6. Збір, аналіз та узагальнення даних щодо системи прогресивних машинних технологій.

Узагальнення показників системи машинних технологій бажано проводити у табличній формі з відображенням як варіантів технологій, що задаються умовами виробництва, так і технічних варіантів, що визначаються типорозмірами основних машин та обладнання або якими-небудь іншими суттєвими їх особливостями шляхом складання технологічних карт виробництва обраних с.-г. культур із зазначенням не менше трьох альтернативних варіантів машино-тракторних агрегатів (трактор + с.-г. машина) до виконання кожної технологічної операції технології. При цьому в альтернативних варіантних доцільно використовувати не менше одного машинного агрегату, складеного із технічних засобів зарубіжного виробництва.

Порядок виконання роботи

Дати відповіді на питання й оформити звіт.

- 1 Які особливості сучасної системи машини для сільськогосподарського виробництва?
- 2 Назвіть завдання, які вирішує система машин?
- 3 У чому суть методології формування системи машин?
- 4 Наведіть структуру та дайте характеристику галузевих систем машин
- 5 Які етапи включають збір і підготовка вихідної інформації для обґрунтування системи машин?

Питання для самопідготовки

- 1 Особливості сучасної системи машин для сільськогосподарського виробництва.
- 2 Загальна структура системи машин для сільськогосподарського виробництва.
- 3 Методологія формування системи машин.
- 4 Методика збору та підготовки вихідної інформації для формування системи машин.
- 5 Критерії обґрунтованості включення та заміни технічних засобів у технологічних комплексах машин.
- 6 Структура техніко-економічних показників технологічних систем та типажів.

Практична робота № 9

Тема: Swot-аналіз в обґрунтуванні перспектив розвитку аграрного підприємства

Мета: полягає у засвоєнні методики проведення SWOT- аналізу внутрішнього та зовнішнього середовища аграрного підприємства як основи кількісної та якісної оцінки його реального стану.

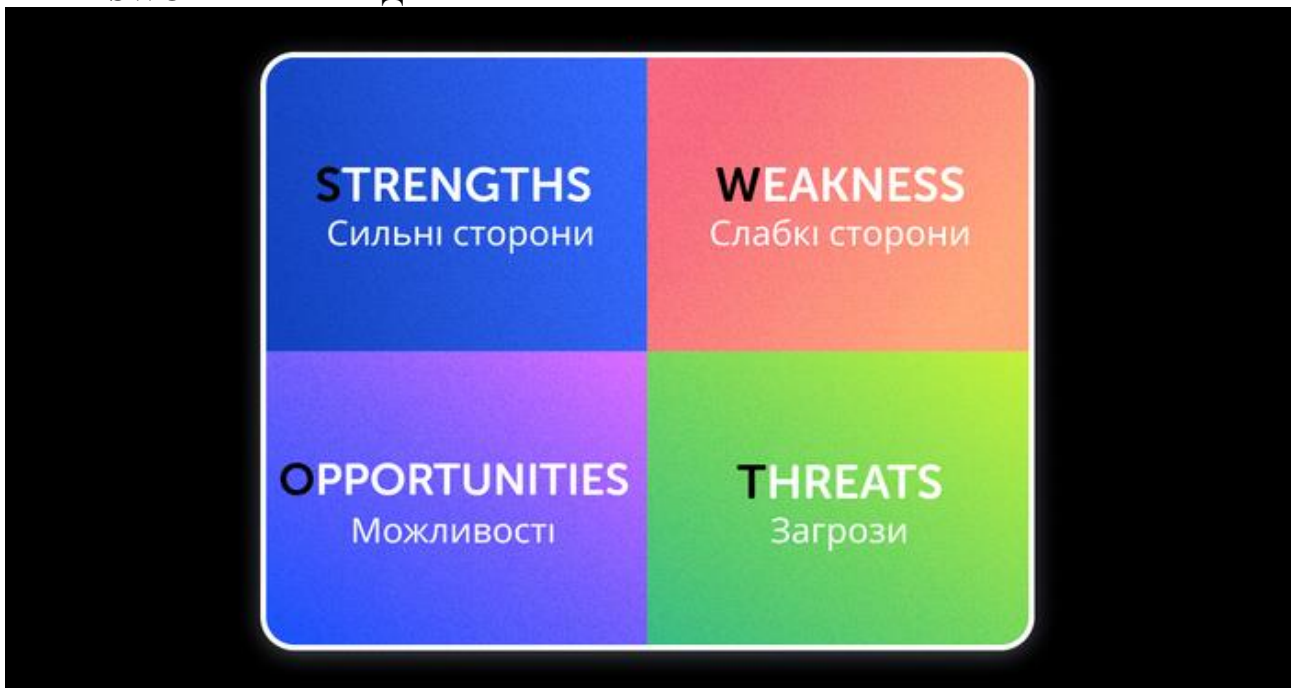
Загальні відомості

Сьогодні SWOT-аналіз використовують:

- запускаючи стартап чи новий напрямок бізнесу;
- розглядаючи варіанти перебудови бізнесу;
- аналізуючи ринок для кращого розуміння ситуації;

перевіряючи правильність заданого курсу розвитку компанії тощо

ТЕРМІН «SWOT» ВИНИК ВІД СКОРОЧЕННЯ ПЕРШИХ ЛІТЕР АНГЛІЙСЬКИХ СЛІВ



SWOT-аналіз передбачає такі елементи:



Рис. 9.1 – Елементи SWOT-аналізу

Слабкі сторони (Weaknesses) – це проблеми, які вимагають уваги. Тут необхідно максимально чесно перелічити сфери, в яких у вашій установі є складнощі.

Сильні сторони (Strengths) – це те, що підприємство робить добре, що виділяє його на фоні конкурентів.

НАПРЯМИ І ПОКАЗНИКИ, ЗА ЯКИМИ ВИЗНАЧАЮТЬСЯ СИЛЬНІ ТА СЛАБКІ СТОРОНИ ПІДПРИЄМСТВА (ФІРМИ)

Сфера діяльності	Показники
<i>Маркетинг</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Знання ринку та споживачів. * Ринкова частка фірми. * Імідж фірми. * Якість товару. * Рівень інноваційної активності. * Ефективності збутової діяльності. * Рівень сервісного обслуговування. * Ефективність системи просування.
<i>Виробництво</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Виробничі можливості. * Економія на масштабах виробництва. * Мобільність виробництва. * Матеріально-технічна забезпеченість. * Технологія виробництва.
<i>Фінанси</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Наявність капіталу. * Загальні витрати. * Прибутковість. * Рентабельність. * Фінансова стабільність.
<i>Організація</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Ефективність організаційної структури управління фірмою. * Ефективність менеджменту.
<i>Кадри</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Рівень професійної підготовки. * Досвід практичної діяльності. * Система стимулювання праці.

Можливості (Opportunities) – це ті сфери, в яких сильні сторони підприємства використовуються недостатньо. Необхідно з'ясувати, чи не з'явилися на ринку нові тенденції, що збігаються з можливостями підприємства? Чи існують ніші послуг, до яких підприємство

могло б добре вписатися, але ще не зайняло їх? Можна навести такі приклади резервів для зростання: вигідне географічне положення (поруч з отримувачами послуг або в центрі населеного пункту), розширення асортименту бібліотечної продукції і послуг за рахунок долучення до електронного врядування, робота з новими групами населення (переселенці), підвищення кваліфікації персоналу шляхом дистанційної освіти або участі у тренінгах, залучення коштів благодійних фондів.

Загрози (threats) – це фактори зовнішнього середовища, які можуть завдати шкоди діяльності. Варто замислитись, чи не стають конкуренти сильнішими, чи не з'являються нові тенденції, які роблять очевидними слабкості підприємства?

До загроз можна віднести нестабільну політичну та економічну ситуацію в країні, зростання цін на книги та періодичні видання, зміну потреб користувачів, зростання конкуренції, розрив відносин із партнерами або припинення їх діяльності, несприятливі демографічні зміни, зміни уподобань і смаків споживачів послуг. Водночас намагайтеся відзначити найбільш істотні фактори.

СТАНДАРТНА МАТРИЦЯ ПРЕДСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ SWOT-АНАЛІЗУ

Сильні сторони	Слабкі сторони
Можливості	Загрози

Порядок виконання роботи

- Виконати аналіз внутрішнього середовища агро підприємства (переробного підприємства), охопивши ряд питань:
 - історія розвитку організації;
 - форма власності;
 - організаційно-правова форма господарської діяльності;
 - інфраструктура організації (наявність та характеристика підсобних господарств; розвиненість транспортної мережі тощо);
 - діяльність організації (сектор економіки, в якому працює організація; місія організації; існуючі ринки товарів та послуг та місце підприємства в структурі галузі ін.);
 - характеристика основних видів товарів та послуг, що виробляє (надає) підприємство.
- Виконати аналіз та оцінку факторів внутрішнього середовища за функціональними сферами підприємства, спочатку проводиться аналіз ефективності **організаційної структури управління**. Він здійснюється у ході дослідження регламентуючих документів підприємства – Статуту, штатного розкладу, положень про функціональні підрозділи, посадових обов'язків спеціалістів, а також спостережень за змістом діяльності спеціалістів і керівників.

3. Проаналізувати *такі параметри*:

маркетингова стратегія, товарна політика, перелік сфер діяльності, рівень конкурентоспроможності, частка «товарів» «ринкової новизни», система контролю якості, використовувані рівні каналів товароруку, методи продажу товарів, рівень передпродажного та післяпродажного обслуговування споживачів (при потребі).

4. Аналіз *сфери виробництва та технологій* передбачається проводити за такими напрямками: тип використовуваної технології, стан матеріально-технічної бази, витрати виробництва, витрати обігу. За результатами необхідно здійснити оцінку рівня організації технологічного процесу, відповідності сучасним технологіям, технічних можливостей, стану технічного обладнання та матеріально-технічної бази підприємства, ефективності використання основних фондів.
5. У процесі аналізу сфери інновацій (НДДКР) вивчається інноваційна діяльність підприємства, визначаються види інновацій (нова культура (товар, технології, вид діяльності)), методи та організаційна структура управління, організаційна культура, технології тощо), рівень витрат на науково-дослідну роботу, види маркетингових досліджень, напрямки співробітництва з науково-дослідними організаціями, консалтинговими фірмами. За результатами формулюється висновок про інноваційні можливості та ступінь наукомісткі підприємства.
6. Аналіз *Персоналу* підприємства, як фактор внутрішнього середовища, аналізують з погляду кваліфікації, компетентності, якості розстановки кадрів, плинності кадрів, ступеня мотивування персоналу підприємства. За результатами аналізу надається оцінка цього фактора як «джерела» добробуту підприємства.
7. Скласти таблицю сильних та слабких сторін діяльності підприємства (Табл. 9.1).

Таблиця 9.1

Перелік сильних та слабких сторін підприємства (Фірми)

Функціональні сфери внутрішнього середовища	Сильні сторони	Оцінка фактора за ступенем впливу на підприємство, в балах	Слабкі сторони	Оцінка фактора за ступенем впливу на підприємство, в балах
Маркетинг	1. 2.			
Виробництво та технологія	1. 2.			
Фінанси та інформація	По можливості			
НДДКР				
Персонал				
Організація управління				
Організаційна культура та імідж				

8. Аналіз віддаленого середовища

Загальний стан зовнішнього середовища може бути визначеним за допомогою таких груп чинників:

1. Стан економіки та ринків (економічні фактори): характер економіки та економічних процесів (у тому числі інфляція або дефляція) § система оподаткування та якість «економічного законодавства» (в тому числі можливості вивезення прибутків); масштаби економічної підтримки окремих галузей (підприємств); загальна кон'юнктура національного ринку; розміри та темпи зростання чи зменшення ринку (взагалі); розміри та темпи зростання сегментів відповідно до інтересів фірми; стан фондового ринку; інвестиційні процеси; ставки банківського проценту; система ціноутворення та рівень централізовано регульованих цін; вартість землі.

2. Діяльність уряду (політико-інституційні фактори): стабільність уряду; державна політика приватизації/націоналізації; державний контроль і регулювання діяльності підприємств (узагалі); рівень протекціонізму (взагалі); зростання/зменшення значення уряду як замовника; міждержавні угоди з іншими урядами; рішення уряду щодо підтримки окремих галузей підприємств (пріоритети); вимоги забезпечення рівня зайнятості; державна політика щодо забезпечення ресурсами окремих галузей і підприємств; рівень корупції державних структур; рівень економічної свободи держави (згідно з міжнародними оцінками)

3. Структурні тенденції: структура галузей національної економіки; виникнення нових галузей; згортання діяльності «застарілих» галузей; вплив міжнародного розподілу праці на діяльність окремих галузей і підприємств (у тому числі вплив антимонопольного законодавства); зміни оптимальних розмірів підприємств.

4. Науково-технічні тенденції: «технологічні прориви» (де саме); скорочення або продовження «життєвого циклу» технологій; питома вага наукоємких виробництв і продукції; вимоги до науково-технічного рівня виробництва, що забезпечує конкурентоспроможність; вимоги до кваліфікації кадрів високотехнологічних виробництв; вимоги до науково-технічного рівня конкурентоспроможної продукції.

5. Природно-екологічна складова: природно-кліматичні умови; територіальне розміщення корисних копалин і природних ресурсів; розміщення великих промислових і сільськогосподарських центрів; законодавство з економічних питань (можливість змін і обмеження, що ними зумовлені); стан екологічного середовища та його вплив на виробництво.

6. Тенденції ресурсного забезпечення: структура і наявність національних ресурсів; імпорт/експорт; рівень дефіцитності ресурсів, що споживаються наявними підприємствами; доступність ресурсів (ціни та витрати на перевезення).

7. Демографічні тенденції: кількість потенційних споживачів (структура населення, зміни в окремих групах та в їх доходах); наявна та потенційна кількість робочої сили; кваліфікаційні характеристики робочої сили (якість робочої сили).

8. Соціально-культурна складова: сприяння/недовіра до приватного бізнесу; відносини «підприємство – громадські організації»; «економічний націоналізм», ставлення до іноземців; профспілкова активність і вплив профспілок на формування громадської думки.

9. Несподіванки стратегічного характеру і можливі горизонти стратегічного планування (основний перелік та часові оцінки).

10. Міжнародне середовище (по окремих країнах): структура господарства країни; характер розподілу доходів; середній рівень заробітної платні; вартість транспортних послуг; інфляція та ставки банківського процента; обмінний курс валюти відносно країни-партнера; рівень ВВП; рівень податків.

Існують також інші фактори, які не мають чисто економічної природи, однак їх варто було б урахувати: кількість і густота населення; професіональний рівень і рівень грамотності; якість і кількість природних ресурсів; рівень технології; особливості конкурентної боротьби.

Кожне підприємство має з'ясувати для себе, які саме із зовнішніх факторів найсуттєвіше впливають на їхню діяльність, і ретельно досліджувати їх (Табл.9.2).

Таблиця 9.2

Загрози та можливості зовнішнього середовища і можливі «відповіді» підприємства

Фактори середовища	Характер впливу: «+» – можливості «-» – загрози	Можлива реакція підприємства
Рівень інфляції 5% на місяць з можливостями стабілізації	«-» знецінення грошових ресурсів;	Індексація платежів у договорах у разі їхнього продовження;

9. Скласти матрицю SWOT та сформувані стратегічні напрямки розвитку

10. За даними таблиць 9.1 і 9.2 скласти загальну та розгорнену матриці SWOT-аналізу. Приклад заповнення загальної форми представлено у табул. 9.4. Після того як складений конкретний список слабких і сильних сторін організації, а також погроз і можливостей, настає етап установа зв'язків між ними. Для встановлення цих зв'язків складається розгорнута матриця SWOT, що має вигляд таблиці (Табл. 9.3). Ліворуч виділяються два розділи (сильні сторони, слабкі сторони), у які відповідно вносяться усі виявлені на першому етапі аналізу сильні і слабкі сторони організації. У верхній частині матриці також виділяється два розділи (можливості і погрози), у які вносяться усі виявлені можливості і погрози. На перетині розділів утвориться чотири поля: поле «СІМ» (сила і можливості); поле «СІЗ» (сила і загрози); поле «СЛМ» (слабкість і можливості); поле «СЛЗ» (слабкість і загрози).

Таблиця 9.3

Матриця SWOT

		Матриця SWOT			
		Можливості	Оцінка в балах	Загрози	Оцінка в балах
		1.		1.	
		2.		2.	
		
Сильні сторони	Оцінка в балах	поле СІМ		поле СІЗ	
1.					
2.					
...					
Слабкі сторони	Оцінка в балах	поле СЛМ		поле СЛЗ	
1.					
2.					
...					

На кожному з даних полів організації дослідник повинен розглянути всі можливі парні комбінації і виділити ті, котрі можуть бути враховані при розробці стратегії поведінки на майбутнє. Сполучення кількісної оцінки парних комбінацій можливостей (М), загроз (З) у зовнішньому оточенні та сили (С), слабкості (СЛ) підприємства у кожному полі матриці SWOT надає можливість визначення як стратегічних проблем, так і стратегічних

альтернатив розвитку підприємства.

Таблиця 6.4

Загальні зовнішні можливості та загрози для підприємства, що використовуються в SWOT –аналізі

Потенційні зовнішні можливості	Потенційні зовнішні загрози
<ul style="list-style-type: none">– розвиток економіки країни– соціально-політична стабільність– обґрунтоване законодавство– обслуговування додаткових груп споживачів– входження у нові ринки (сегменти)– розширення виробництва для задоволення потреб споживачів– споріднена диверсифікація– товари з доповненнями– вертикальна інтеграція– можливість руху в бік більш привабливих стратегічних груп– самозаспокоєність ключових конкурентів– швидке зростання ринку	<ul style="list-style-type: none">– інфляція– велика ймовірність виникнення нових конкурентів (в т. ч. іноземних)– зростання збуту товарів-замінників– уповільнений темп зростання ринку або спад– «ворожі дії» з боку держави– зростання тиску конкурентів– тенденції до рецесії та скорочення ділового циклу– технологічні прориви в інших країнах, що зменшують конкурентоспроможність вітчизняної продукції– виникнення труднощів при укладанні договорів із постачальниками та споживачами– зміни в потребах і смаках споживачів– негативні демографічні зміни– негативна екологічна ситуація– соціально-політична нестабільність

Питання для самопідготовки

1. Завдання SWOT- аналізу.
2. Об'єкти SWOT- аналізу.
3. Що таке зовнішнє середовище?
4. Що таке внутрішнє середовище?
5. Що таке проміжне середовище?
6. В чому полягають особливості SWOT- аналізу?
7. Назвіть об'єкти SWOT- аналізу.
8. Назвіть недоліки SWOT- аналізу.
9. Послідовність SWOT- аналізу.
10. Напрямки аналізу внутрішнього середовища підприємства.

Практична робота № 10

Тема: Командна робота над складанням бібліографічного огляду проблем впровадження циркулярної економіки в Україні. Складання проекту запровадження циркулярної економіки в Рівненській області.

Мета: Навчитись вирішувати проблемні питання працюючи в команді.

Загальні відомості [9].

Впродовж багатьох років в українців сформувалося хибне уявлення про невичерпність природних ресурсів і про відсутність негативного впливу людини на навколишнє природне середовище. Тому нема напрацювань у сфері управління відходами, переробки і повторного використання. Про відходи велися дискусії лише в контексті їх захоронення. Як наслідок, сьогодні в Україні накопичилися величезні обсяги відходів, при цьому відсутня розвинена інфраструктура поводження з ними, а самі сміттєзвалища фактично перетворилися на джерела великої екологічної небезпеки, адже займають 1/7 площу України. Проведені дослідження свідчать, що зараз Землі потрібно близько 1,5 року для того, щоб відновити все те, що ми використовуємо за 1 рік (“екологічний слід”) [10]. Також варто сказати, що економічне зростання, до якого всі так прагнуть, неминуче призведе в майбутньому до збільшення обсягів використання ресурсів, відповідно, зростатимуть обсяги відходів і посилюватиметься негативний вплив людини на довкілля. Таким чином, в умовах сьогодення існує нагальна потреба у декаплінгу (простіше кажучи, у переході до інклюзивної та циркулярної економіки). Провідні країни світу вже давно усвідомили, що стрімке використання ресурсів становить серйозну небезпеку в майбутньому, тому зараз вони орієнтуються на розвиток саме циркулярної моделі економіки. Вона передбачає, що відходи одного ланцюга виробництва стають сировиною для іншого, і таким чином зменшується негативний вплив на довкілля. З 2014 року ЄС впроваджує різні стратегії і плани дій, які спрямовані на поступовий перехід від лінійної моделі економіки до економіки замкненого циклу [11]. В Україні ж поки здійснено дуже мало кроків на шляху до циркулярної економіки, хоча на різних рівнях (влада, бізнес і громадськість) існує розуміння необхідності реформ. Саме тому дослідження європейського досвіду у сфері циркулярної економіки і запровадження найкращих практик ЄС в Україні є вкрай актуальними.

Аналізуючи позитивний досвід країн ЄС у сфері циркулярної економіки, Україна повинна здійснити конкретні зміни, які сприятимуть швидшому переходу її лінійної економіки до економіки замкненого циклу. Основними з них є такі: потрібно більше орієнтуватися на екологічні види виробництва; необхідно пришвидшити перехід України від традиційної моделі державних закупівель до концепції “зелених” або сталих закупівель; використовуючи досвід країн ЄС, потрібно розробити ефективну законодавчу і нормативно-правову базу функціонування циркулярної економіки; потрібно переходити до нових більш ефективних бізнес-моделей (еко дизайну, ремонту, повторного використання, відновлення і обміну продукції та максимального запобігання утворенню відходів) і стимулювати розвиток екологічно чистих (“зелених”) технологій; доцільно розробити цільові програми фінансування проектів у сфері циркулярної економіки; треба сприяти кращій поінформованості споживачів щодо концепції “циркулярної” економіки, екологічного “сліду” товарів і послуг, а також сталого споживання; необхідно змінити спосіб виробництва і споживання товарів з короткотермінового до довготермінового, а також заохочувати галузі економіки, підприємства і споживачів до максимальної переробки відходів. В цілому, політика України у сфері циркулярної економіки має формуватися і реалізовуватися комплексно з урахуванням глобальних трендів, фокусуючись на локальних проблемах. [9].

Порядок виконання роботи

1. Створити команди (5 і більше чоловік).
2. Виконати бібліографічний огляд за темою (від 5 джерел, включити іноземні 2-4).
3. Зробити висновок щодо степені розробки даної тематики.
4. Запропонувати проекту запровадження циркулярної економіки в Рівненській області,

який має містити наступні складові:

- 4.1. Мета.
- 4.2. Задачі.

- 4.3. Перелік підприємств аграрного напрямку (які вже функціонують на території області, які потрібно створити).
- 4.4. Описати або відобразити взаємозв'язки.
- 4.5. Висновок.

Питання для самопідготовки

1. Що таке кругова економіка, або економіка замкнутого циклу?
2. У чому різниця між круговою і лінійною економікою?
3. Які етапи формування циркулярної економіки?
4. У чому особливості моделі спільної поведінки споживачів у циркулярній економіці?
5. Назвіть які є проблеми циркулярної економіки в Україні.
6. Які ви бачите перспективи розвитку циркулярної економіки в Рівненській області?
7. Які ви бачите перспективи розвитку циркулярної економіки в Україні?

Практична робота № 11

Тема: Розробка пропозицій по запровадженню інноваційних технологічних процесів у конкретному господарстві.

Мета: Набути навичок проведення аналізу, виявлення та обґрунтування можливостей запровадження інноваційних технологічних процесів.

Порядок виконання роботи

1. Обрати господарство (переробне підприємство) для аналізу.
2. Дати коротку характеристику діяльності.
3. Обґрунтувати потребу у запровадженні інноваційних технологічних процесів.
4. Коротко охарактеризувати їхній зміст.

Зауваження: рекомендується розглядати господарство на базі якого проходили практику під час навчання на бакалавріаті.

Практична робота № 12

Тема: Моделі управління запасами. ABC- та XYZ-аналіз.

Мета: Набути навичок проведення ABC- та XYZ аналізу.

Загальні відомості

ABC-аналіз – це дослідження частоти певних явищ і фактів [14]. За допомогою цього методу об'єкти аналізу розподіляються на декілька категорій за ступеню важливості і залежно від їх питомої вартості.

Основою ABC-аналізу є розуміння того факту, що товари мають різну ступень важливості для підприємства. Ідея полягає в тому, щоби в управлінні запасами зосередити увагу на критичній меншості (нечисленні і дорогі товари), а не розпорозувати ресурси на тривіальну більшість (багаточисленні та дешеві товари). Кількість товарних груп при здійсненні ABC-аналізу може бути будь-яким, але найбільше розповсюдження отримав поділ сукупності дослідження на три групи, чим і обумовлено назву методу [15]. Тобто, ABC-аналіз – це спосіб ресурсного дослідження, що полягає в розподіленні продукції на категорії А, В і С, які складають в структурі продажів 80, 15 і 5% відповідно, і передбачає різні підходи до управління цими товарними групами [16]. У вітчизняній і західній науковій літературі, присвяченій проблемам ABC-аналізу, для різних категорій також рекомендуються особливі форми контролю

[16].

Логістичний підхід до управління запасами потребує регулярного аналізу асортименту реалізуємих товарів, який повинен здійснюватися періодично і з урахуванням таких факторів, як прибутковість, сезонність, наявність товарів на складі, швидкість продажів тощо. Така необхідність пов'язана з тим, що запаси не однорідні по своїй ролі в торговому процесі. Можна виділити невелику частку товарів у загальній кількості, які забезпечать найбільшу частину доходів підприємства. І навпаки – є товари широкого асортименту з незначною часткою виручки [14]. Цю закономірність називають законом Парето (відкрите в 1897 р. італійським економістом Вільфредо Парето) або «правилом 80/20» [16]. Правило Парето – закон розподілу, згідно якому витрати праці (часу, грошей) та її результати розподіляються нерівномірно. Закономірність: 20% ресурсів дають 80% результату, 80% ресурсів – 20% результату [13].

Суть принципу Парето полягає в тому, що в процесі досягнення будь-якої мети нерационально приділяти об'єктам, утворюючим малу частину внеску, ту ж увагу, що і об'єктам першорядної важливості [16]. Аналіз запасів не обмежується першими буквами латинського алфавіту.

За ABC-аналізом слідує аналіз XYZ [16]. Сутність XYZ-аналізу полягає у визначенні ступеня відхилення величини, яка характеризує об'єкт дослідження, від її середнього значення і групуванні об'єктів залежно від величини коефіцієнту варіації [14]. Саме після його проведення складається підсумкова матриця, оцінка якої дозволяє оптимізувати запас на складі [14]. Елементами цієї матриці є безліч таких позицій асортименту товару, які попадають в одну і ту групу за результатами як ABC, так і XYZ-аналізу [14].

Суть XYZ-аналізу полягає в оцінці сталості попиту на товарний асортимент підприємства, який може передбачатися і мати детермінований характер, або бути непередбачуваним, мати випадковий і навіть стохастичний характер. Таке розуміння дає можливість відобразити структуру реалізації товару за фактором стабільності попиту. Тобто цей метод сприяє виявленню за обсягом споживання та фактором впевненості у попиті (обсягах, періодичності) трьох головних груп товарів: стабільної, сезонної та стохастичної тенденції споживання і передбачає групування об'єктів за однорідністю аналізуємих параметрів, тобто по коефіцієнту варіації. Особливу увагу необхідно приділити вивченню стану запасів щодо внутрішньогрупового асортименту. Це дозволить прийняти конкретні заходи стосовно обліку зрушень у обсязі та структурі попиту й вплинути на своєчасну перебудову асортименту товарів, що продаються, своєчасно вжити заходів по тих видах товарів, які не мають попиту або на які попит зменшується. Одним із завдань формування асортименту є вилучення з програми товарів, що морально застаріли й економічно неефективні, хоча вони можуть користуватися певним попитом. При цьому важливо врахувати інформацію всіх сегментів ринку, де вони реалізуються, для встановлення реального обсягу продажу та рівня рентабельності (прибутковості) в динаміці.

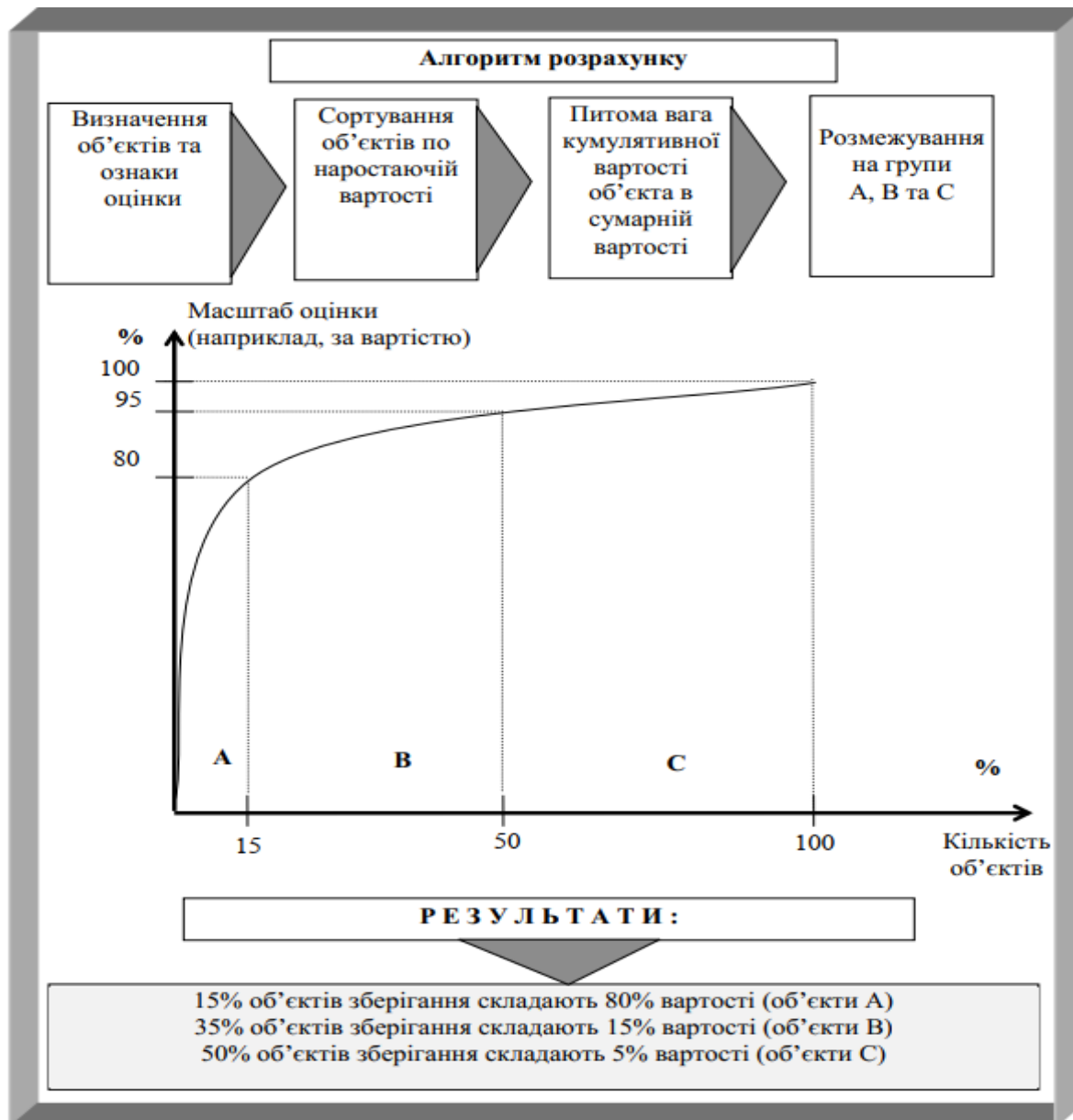


Рис. 12.1

Рекомендована послідовність розрахунків по АВС-аналізу:

1. Визначити загальну вартість (ZV_i) кожної групи запасів і сумарну вартість всіх складських запасів.
2. Проранжувати об'єкти складування за величиною ZV_i в порядку убутання.
3. Розрахувати кумулятивну (наростаючим підсумком) вартість і кількість по ранжованому ряду об'єктів.
4. Визначити питому вагу (y %) кумулятивної вартості та кількості по кожній групі запасів у сумарній вартості та загальній кількості об'єктів зберігання.

$$ZV_i = C_i O_i \tag{12.1}$$

$$\varphi_i^B = \frac{K_i^B}{\sum ZV_i} 100\% \tag{12.2}$$

$$\varphi_i^O = \frac{K_i^O}{\sum O_i} 100\% \tag{12.3}$$

де ZVi - загальна вартість і-тої групи запасів, грн;
 $Цi$ - ціна одиниці об'єкту зберігання і-тої групи запасів, грн;
 Oi - обсяг зберігання і-тої групи запасів, од.;
 $Ч_i^B$ - частка кумулятивної вартості і-тої групи запасів в загальній вартості об'єктів зберігання, %;
 $Ч_i^O$ - частка кумулятивного обсягу зберігання і-тої групи запасів в загальній кількості об'єктів зберігання, %;
 K_i^B - кумулятивна вартість і-тої групи запасів, грн;
 K_i^O - кумулятивний обсяг зберігання і-тої групи запасів, ОД.

XYZ-аналіз

Принцип диференціації асортименту в процесі XYZ-аналізу полягає в тому, що весь асортимент (об'єкти запасів) поділяють на три групи в залежності від ступеня рівномірності попиту і точності прогнозування. Ознакою, на основі якої конкретну позицію запасів відносять до групи X, Y чи Z, є коефіцієнт варіації попиту по цій позиції, що розраховується по формулі:

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (12.4)$$

де x_i - і-те значення попиту по оцінюваній позиції;
 \bar{x} - середнє значення попиту по оцінюваній позиції за період n;
n- кількість спостережень або періодів, за які зроблена оцінка.

Рекомендована послідовність розрахунків по XYZ-аналізу:

1. Розрахувати коефіцієнти варіації попиту за окремими позиціями асортименту зберігання (за формулою 12.4).
2. Розташувати асортиментні позиції по мірі зростання значення коефіцієнта варіації.
3. Класифікувати об'єкти по трьох категоріях: X, Y та Z. Критерієм класифікації товарів є величина коефіцієнта варіації:
 - категорія X – до 10%;
 - категорія Y – від 10% до 25%;
 - категорія Z – від 25% і більше.
4. Побудувати графік. Графік має вигляд, зображений на рисунку 12.2.
5. Розрахунки рекомендується проводити в табличній формі (див. табл. 12.1., 12.2).

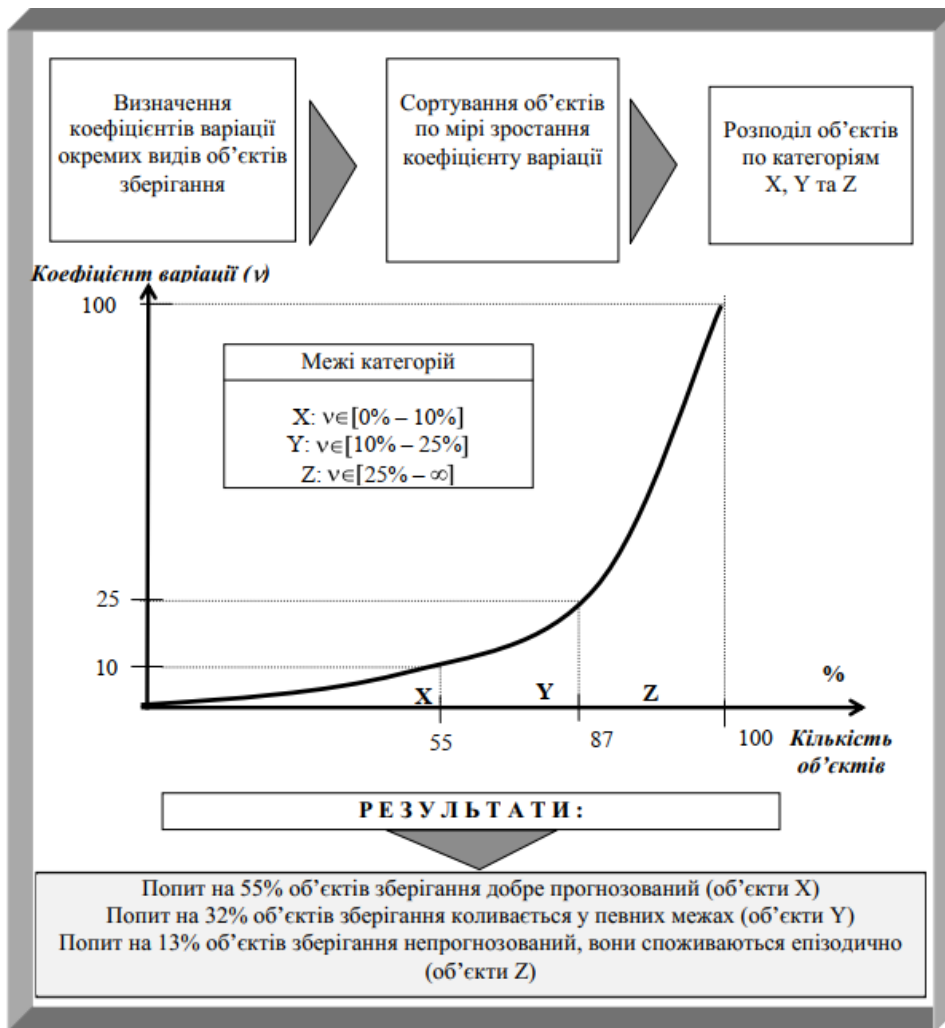


Рис. 12.2.

Таблиця 12.1

Розрахунки коефіцієнта варіації по XYZ-аналізу

№ групи запасів	Обсяг зберігання за 4 квартали					Середній обсяг зберігання	Коефіцієнт варіації
	всього	в т. ч. по кварталам					
		1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал		
1							
2							
...							

Таблиця 12.2.

Розподіл об'єктів зберігання за категоріями

№ групи запасів, упорядкованих по мірі зростання коефіцієнта варіації	Коефіцієнт варіації	Обсяг зберігання за 4 квартали	Кумуля- тивний обсяг зберіган- ня	Частка кумулятивного обсягу в загальній кількості зберігання	Кате- горія
1					
2					
...					
Разом	-		-		-

Таблиця 12.3

Результатом спільного проведення аналізів ABC і XYZ є матриця, що складається з дев'ятьох різноманітних класів

AX	AY	AZ
BX	BY	BZ
CX	CY	CZ

Порядок виконання роботи

1. Виконати розрахунки параметрів, внесених до таблиці 12.5. Вихідні дані наведені в таблиці 12.4.

Сировина	Умовні позначення	Ціна, грн./шт	Річна потреба, шт.	Річна потреба, грн.	Частка в загальному обсязі	Частка від загальної кількості
Скло кабіни комбайна переднє	C1	2330	13787	32123071,99	27,49	8,43
Скло кабіни комбайна заднє	C2	2221	7832	17393988,26	14,88	4,79
Вал розподільчий	C3	814	14028	11418966,36	9,77	8,58
Конденсатор кондиціонера	C4	619	12573	7782732,25	6,66	7,69
Осушувач кондиціонера	C5	584	15810	9233246,33	7,90	9,67
Конденсатор кондиціонера Valeo	C6	561	28907	16216615,62	13,88	17,68

Амортизатор	C7	262	26520	6948118,90	5,94	16,22
Розподіл. вал	C8	974	7096	6911364,33	5,91	4,34
Амортизатор підвіски КУВ	C9	236	22906	5405865,54	4,63	14,01
Амортизатор підвіски масляний	C10	245	14045	3440918,20	2,94	8,59
Сума				116874888	100	100

Таблиця 12.5

Розрахунки по ABC-аналізу

Ранг	№ групи запасів	Ціна одиниці зберігання (Ц _i)	Обсяг зберігання (O _i)	Загальна вартість групи (ЗВ _i)	Кумулятивна вартість	Частка кумулятивної вартості в сумарній загальній вартості	Кумулятивний обсяг зберігання	Частка кумулятивного обсягу в загальній кількості зберігання	Категорія
1									
2									
...									
Разом	-	-			-	100%	-		-

2. Сформувати таблицю 12.6 - Зведені розрахунки для ABC аналізу.

Таблиця 12.6

Зведена таблиця

№ з/п	Сировина	Річна потреба, грн.	Річна потреба, шт	Частка за вартістю в загальному обсязі, С		Частка загальної кількості, N		від
1								
2								
:								
10								
сума								

Примітка: у даній таблиці потрібно розмістити всі показники C1...C10 за зменшенням величин (з першої строки до останньої).

3. Сформувати таблицю 12.7.

Таблиця 12.7

АВС-аналіз

№ з/п	Сировина	Показники $V_n, n=1...10$	Значення (за ф-ю 12.5.)	Категорії (А, В, С)
1				
2				
:				
10				

Для визначення категорій А, В чи С доцільно скористатися коефіцієнтом варіації, який розраховується за формулою

$$V_j = \frac{\sum C_{i,j} - \sum C_{i,j-1}}{\sum N_{i,j} - \sum N_{i,j-1}}$$

Діапазони змін коефіцієнта варіації для різних категорій:

- для групи А: $V > 3$;
- для групи В: $0,7 < V < 3$;
- для групи С: $V < 0,7$.

4. Висновки

- Які вироби слід виготовляти на власних потужностях?
- Які вироби доречно закуповувати у закордонного постачальника?

Практична робота № 13

Тема: Розв'язок задач багатокритеріальної оптимізації

Мета:

Загальні відомості

Практично будь-який вид діяльності пов'язаний з ситуаціями, коли є кілька можливостей, і з цих можливостей потрібно обрати таку, що найбільше підходить конкретній людині або конкретному виробництву. Надзвичайно широкий і вкрай важливий з практичної точки зору клас завдань вибору складають багатокритеріальні завдання, в яких якість прийнятого рішення оцінюється за кількома критеріями одночасно. Успішне

вирішення багатокритеріальних завдань не можливе без використання різноманітних відомостей про переваги особи, яка приймає рішення (далі - ЛПР). При цьому одним із головних джерел таких відомостей є інформація щодо відносної важливості критеріїв. Тому складність проблеми якраз і зумовлена неподнорідністю критеріїв.

При вирішенні проблеми багатокритеріальності найчастіше всі критерії, крім одного, обраного головним, приймаються як обмеження, оптимізація проводиться за цим головним критерієм. Такий підхід до вирішення практичних завдань значно знижує ефективність прийнятих рішень, оскільки глобальний критерій є сукупністю приватних критеріїв.

Зазвичай, у завданнях багатокритеріальної оптимізації передбачається, що це критерії незалежні. Однак у більшості реальних завдань цільові функції майже неминуче є суперечливими, конфліктуєчими. Відмова від урахування цього чинника призводить до значного спрощення завдань, отже рішення, отримані традиційними методами, становлять лише незначний інтерес.

Коли йдеться про великомасштабні, складні операції, що зачіпають різноманітні інтереси їх організаторів і суспільства в цілому, то їх ефективність може бути повністю охарактеризована з допомогою одного-єдиного показника ефективності W . Насправді часто потрібно знайти екстремальні значення кількох економічних показників.

Багатокритеріальність – наявність низки кількісних показників W_1, W_2, \dots, W_m , одні з яких бажано звернути в максимум, інші в мінімум.

У цьому випадку математична модель має кілька цільових функцій, причому деякі з них можуть вимагати знаходження максимального, а інші – мінімального значення. Тому виникає завдання знаходження такого компромісного (субоптимального) рішення моделі, в якому значення всіх економічних показників, що розглядаються, були б наближені до екстремальних значень.

Завдання багатокритеріальної оптимізації – це завдання з кількома критеріями, що з різних сторін характеризують різні рішення.

Математична модель багатокритеріальної задачі:

Нехай D – довільна множина, елементи якої називаються допустимими рішеннями чи альтернативами, а f_1, \dots, f_m – числові функції (цільові функції, критерії), задані на множині D . Потрібно знайти оптимальне рішення з безлічі D , що максимізує функції f_1, \dots, f_m на множині D :

$$f(x) = (f_1(x), \dots, f_m(x)) \rightarrow \max, \\ \bar{x} \in D. \quad (13.1)$$

Тут $f(x)$ - m -вектор-функція аргументу $x \in D, D \in R^n$. Якщо функції f_1, \dots, f_m досягають

максимуму в одній і тій же точці $x^* \in D$, то кажуть, що рівдання (13.1) має ідеальне рішення $x^* \in D$. Як правило, випадки існування ідеального рішення в багатокритеріальній задачі вкрай рідкісні, тому для задачі (13.1) шукається компромісне рішення.

Відмінними рисами багатокритеріальних завдань є:

- 1) неможливо зіставити (порівняти) задані критерії між собою;
- 2) наслідки вибору того чи іншого варіанта рішення можуть бути оцінені лише на основі попереднього досвіду та інтуїції.

Основне відношення, за яким проводиться порівняння результатів - це відношення домінування за Парето, яке визначається в такий спосіб

Нехай $x^1 = (x_1^1, \dots, x_n^1)$, $x^2 = (x_1^2, \dots, x_n^2)$ - деякі допустимі рішення (альтернативи або результати), а $z_j = f_j(x_1, \dots, x_n)$, $j = \overline{1, m}$ - критеріальний вектор, що складається з багатьох значень всіх критеріїв. Тоді кажуть, що альтернатива x^1 домінує альтернативу x^2 за Парето (записується $x^1 > x^2$), якщо для всіх $j = \overline{1, m}$ виконується нерівність $z_j^1 \geq z_j^2$, причому принаймні одного індексу $j = \overline{1, m}$ нерівність має бути строгою.

Результат $x^* \in D$ називається Парето-оптимальним результатом у множині D , якщо він не домінується за Парето ніяким іншим результатом їхньої множини D .

Якщо нерівності виконуються строго, тобто $z_j^1 > z_j^2$, то маємо відношення домінування за Слейтером.

Критерій Парето можна сформулювати просто: «Слід вважати, що будь-яка зміна, яка нікому не завдає збитків і яка приносить деяким людям користь (за їхньою власною оцінкою), є покращенням». Цей критерій застосовується при вирішенні таких завдань, коли оптимізація означає поліпшення одних показників за умови, щоб інші не погіршувалися, а також таких, коли реалізується композиційний підхід до побудови плану розвитку системи, що враховує інтереси складових її підсистем.

Порядок виконання роботи

1. Розв'язати задачу. Зобразити безліч допустимих значень критеріїв у координатах F_1, F_j у відповідність до завдання. Знайти Парето-оптимальну множину рішень, подати її графічно, як на прикладі- рис. 13.1.

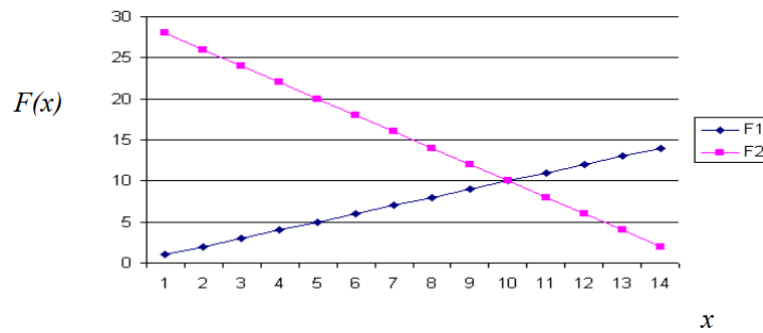


Рис. 13.1. Значення критеріїв F1 і F2 (Парето-оптимальне множина– всі можливі розвязки **Завдання**

4 фермерські господарства здійснюють постачання зерна п'яти комбінатам. Зерно від фермерських господарств до комбінатів перевозиться на вантажних машинах місткістю 2,5 тон. Вартість перевезення пропорційна відстані між пунктами відправлення та призначення та не залежить від рівня завантаження машини. У таблиці наведено відстані в км між фермерськими господарствами та комбінатами, а також відповідні величини попиту та пропозиції, виражені в тонах. Транспортні витрати становлять 115 грн. за один км шляху, пройденого однією вантажною машиною.

Фермерське господарство	Комбінати					Пропозиції
	1	2	3	4	5	
1	80	170	290	280	80	22
2	130	210	170	160	290	13
3	200	250	240	70	240	17
4	110	190	300	60	20	18
Попит	3	13	7	7	40	70

Знайти оптимальну схему транспортування зерна, вирішуючи багатокритеріальне завдання.

Критерій 1. Максимізація загального завантаження вантажівок.

Критерій 2. Мінімізація сумарної вартості транспортування зерна.

Питання для самоконтролю

1. Постановка завдання багатокритеріальної оптимізації.
2. Приклади багатокритеріальних завдань.
3. Рішення, оптимальні за Парето, за Слейтером.
4. Зведення багатокритеріальної задачі до однокритеріальної: метод згортки.

5. Лінійна згортка.
6. Максимальна згортка.
7. Метод послідовних поступок.

Література

1. Методика та організація наукових досліджень : навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
2. Mariusz Bratnicki. Metodologia badań teorii organizacji i zarządzania. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia* 17. 1983. P. 37–52
3. Pabis S. :Metodologia i metody nauk empirycznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1985.
4. Sożyński J. Seminarium dyplomowe i praca magisterska, Skrypty Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław, 1982
5. URL:https://usos.upwr.edu.pl/kontroler.php?action=katalog2/przedmioty/pokazGrupyZajec&zaj_cyk_id=18368
6. Галушка З. І., Лусте О. О. Стратегії розвитку бізнесу: теорія і практика : навчальний посібник. Чернівці : ЧНУ, 2021. 180 с.
7. Ігнат'єва І. А. Стратегічний менеджмент : підручник. К. : Каравела, 2019. 464 с.
8. Стратегічне управління / І. Токмакова, В. Дикань, В. Зубенко та ін. Центр навчальної літератури, 2019. 272 с.
9. Руда М. В. Яремчук Т. С., Бортнікова М. Г. Циркулярна економіка в Україні: адаптація європейського досвіду. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*, 2021. № 3 (1). С. 212–221.
10. The EU's Circular Economy Action Plan. URL: <https://bit.ly/3lFj4ml>
11. Zvarych I. Ya. Implementatsiia Planu dii YeS u sferi tsyrkuliarnoi ekonomiky [Implementation of the EU Action Plan in the field of circular economy]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnogo universytetu [Scientific Bulletin of Uzhhorod National University]. Serii: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove gospodarstvo [Series: International Economic Relations and the World Economy]. Vol. 25, No. 1, 2019. P. 93–98.*
12. Четверта промислова революція: зміна напрямів міжнародних інвестиційних потоків : моногр. / Крисоватий А. І., Сохацька О. М., Скавронська І. В. та ін. За наук. ред. д.е.н., проф. А. І. Крисоватого та д.е.н., проф. О. М. Сохацької. Тернопіль : Осадца Ю. В., 2018. 478 с.
13. Нова політика ЄС з “циркулярної” економіки: можливості для України. Публікація ГО “Діксі Груп”. 2020. 16 с.
14. Кравченко, В. Н. XYZ-анализ логистических объектов. *Логистика*. URL: <http://modeling.at.ua>
15. В.Н. Кравченко / Моделирование экономических систем. URL: <http://modeling.at.ua>
16. Івахів Ю., Спільник І. Метод АВС-аналізу: доцільність застосування. *Економічний аналіз*. Збірник наукових праць. 2008. Вип. 3 (19). С. 170–172.
17. Теслюк В. М., Загарюк Р. В. Методи багатокритеріальної оптимізації: Ч.1. Конспект лекцій з курсу «Методи багатокритеріальної оптимізації» для студентів спеціальності 8.05010103 Системне проектування». Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2012. 64 с.
18. Кондрук Н. Е., Маляр М. М. Багатокритеріальна оптимізація лінійних систем : навч. посібник. Ужгород : РА “АУТДОР-ШАРК”, 2019. 76 с.
19. Практикум з теорії прийняття рішень : навч. посіб. / Автор-уклад.: О. В. Присяжнюк. Кропивницький : ЦДПУ імені В. Винниченка, 2018. 76 с.