

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

01.11 – МР.189 «С» 2021.02.21.104 ПЗ

Совтара Олега Віталійовича

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Механіко-технологічний факультет

УДК 656.025.4

ПОГОДЖЕНО **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
Декан механіко-технологічного факультету
Завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка

Братішко В.В. Роговський І.Л.
«__» листопада 2021 р. «__» листопада 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Спеціальність: 208 Агроінженерія
(код і назва)

Освітня програма: Агроінженерія
(назва)

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

Д.Т.Н., С.Н.С.
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

В.В. Братішко
(ПІБ)

К.Т.Н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

І.С. Шимко
(ПІБ)

Виконав: О. В. Совтар
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технічного сервісу
та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка
Роговський І. Л.

« » 202 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Совтару Олеху Віталійовичу

Спеціальність: 208 Агроінженерія

Освітня програма: Агроінженерія

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Обґрунтування раціональної структури збирально-транспортного комплексу для збирання озимої пшениці в умовах фермерського господарства «Слава Полісся», Малинського району, Житомирської обл.»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 01.02.2021 р. № 189 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15 листопада 2021 р.
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи: Існуючі технологічні процеси та технічні засоби у виробничих процесах. Літературні дані методик визначення кількості одиниць техніки збирально-транспортного комплексу для різних технологій доставки зернових культур.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. проаналізувати останні дослідження та публікації,
2. проаналізувати існуючі та обрати математичну модель вибору технічних засобів,
3. розробити рекомендації по вибору структури збирально-транспортного комплексу та обґрунтувати умови взаємодії збирального та транспортного комплексів.

Перелік графічного матеріалу: Підготувати презентацію (від 10 до 20 слайдів) як додаток до доповіді

Дата видачі завдання « » 20 р.

Керівник магістерської роботи

(підпис)

І. С. Шимко

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

О. В. Совтар

(прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська робота складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У вступі обґрунтовується актуальність

і необхідність проведення дослідження на дану тему. У першому розділі розкрита характеристика виробничої діяльності ФГ «Слава Полісся».

У другому розділі розглянуто методи визначення кількості одиниць техніки збирально-транспортного комплексу (ЗТК) у трьох транспортно-

технологічних схемах. У третьому розділі викладена методика формування бази даних для аналітичних розрахунків експлуатаційних показників ЗТК.

У четвертому розділі проведено дослідження технологічної потреби та здійснено обґрунтування структури ЗТК для виробничої діяльності ФГ «Слава

Полісся». У п'ятому розділі розроблено рекомендації щодо вибору раціональної структури збирально-транспортного комплексу.

Магістерська робота включає в себе: розрахунково-пояснювальну записку на 87 сторінок; у тому числі додатки на 18 сторінках; презентацію доповіді. Розроблено рекомендації по вибору структури збирально-

транспортного комплексу та обґрунтовано результати дослідження присвячених розробці методики вибору умов для раціональної взаємодії

збирального та транспортного комплексів.

Ключові слова: зернові культури, збирально-транспортний комплекс, транспортний процес, раціональна структура, ФГ «Слава Полісся».

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП..... 1

РОЗДІЛ 1

Характеристика виробничої діяльності ФГ «Слава Полісся» 3

1.1 Загальні відомості про господарство 3

1.2 Виробнича діяльність ФГ «Слава Полісся» 4

1.3 Технічна оснащеність ФГ «Слава Полісся» 7

РОЗДІЛ 2

Огляд досліджень існуючих методів обґрунтування технологічної потреби та структури збирально-транспортного комплексу 10

2.1. Теоретичні аспекти визначення транспортного забезпечення при збиранні озимої пшениці 10

2.2. Методика визначення кількості одиниць техніки збирально-транспортного комплексу для різних технологій доставки озимої пшениці 15

РОЗДІЛ 3

Методика формування бази даних для визначення технологічної потреби та обґрунтування структури збирально-транспортного комплексу 24

3.1. Структура програми «Комплексне машиновикористання» 24

3.2. Методика підготовки бази даних для визначення технологічної потреби 26

3.3 Форма та зміст матриці – «Оцінка відношення, культура - попередник» 26

3.4 Форма та зміст таблиці – «Енергетичні засоби» 27

3.5 Форма і зміст таблиці – «Сільськогосподарські машини» 28

3.6 Форма і зміст таблиці – «Агрегування на механізованих операціях» 31

НУБІП України

Стор.

3.7 Форма і зміст таблиці – «Сільськогосподарські культури» 32

3.8 Форма і зміст таблиці – «Технологічні процеси» 34

3.9 Організація рішення задачі на персональному комп'ютері 36

РОЗДІЛ 4

Дослідження технологічної потреби та обґрунтування структури ЗТК для ФГ

«Слава Полісся» 40

4.1. Обґрунтування вибору комбайну при збиранні озимої пшениці ... 40

4.2. Встановлення закономірності між годинною продуктивністю комбайна і провизними можливостями транспортного комплексу 43

4.3. Визначення собівартості перевезення озимої пшениці від типу транспортно-технологічної схеми 50

4.4. Результати дослідження функціональних залежностей елементів ЗТК та використовуваних технологій 53

РОЗДІЛ 5

Розробка рекомендацій 55

5.1. Аналіз результатів дослідження умов взаємодії збирального та транспортного комплексів 55

5.2. Рекомендації щодо вибору раціональної структури ЗТК 56

ВИСНОВКИ 58

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 59

ДОДАТКИ 66

НУБІП України

НУБІП України

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЗТК – Збирально-транспортний комплекс

НУБІП України

МА – машинний агрегат;

КМ – комплекс машин;

МТП – машино-тракторний парк;

НУБІП України

СКМ – система комплексне машиновикористання;

ТЗ – транспортний засіб

ТТС – транспортно-технологічної схеми;

ЗТЗ – збирально-транспортний загін.

НУБІП України

ДСТУ – державний стандарт України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

Нині Україна є одним з лідерів по вирощуванню зернових культур у світі, що позитивно впливає на економічний розвиток країни в цілому.

НУБІП України

Згідно з даними звіту уряду за 2019 рік Україна увійшла в п'ятірку найбільших постачальників аграрної продукції до країн Європейського Союзу. На сьогодні аграрний бізнес є сферою діяльності, яка найшвидше розвивається, оскільки спостерігається позитивна динаміка іноземних інвестицій. Проте, перед

НУБІП України

аграріями України щорічно виникає ряд проблем, пов'язаних безпосередньо з виробничим процесом і залежних від ряду чинників, що впливають на кінцевий результат, тобто отримання прибутку від реалізації або переробки своєї продукції. До основних проблем аграріїв, що виникають в період

НУБІП України

збирання врожаю, можна віднести наступні: чим збирати урожай і чим його вивозити. Збирально-транспортний комплекс є трудомістким, ресурсо-

НУБІП України

витратним і найбільш важливим в усьому технологічному процесі виробництва озимої пшениці. Це пояснюється певними труднощами при його організації, виборі технологічної схеми прибирання, виборі комбайна

НУБІП України

відповідної продуктивності, транспортних засобів необхідної вантажопідйомності і їх кількості для виключення простоїв і збирання врожаю в найкоротші терміни. Саме, від перелічених вище чинників і залежить величина собівартості доставки озимої пшениці. Вибір оптимального

НУБІП України

збирально-транспортного комплексу (ЗТК) з урахуванням площ сільськогосподарських підприємств, врожайності озимої пшениці і термінів їх прибирання на сьогодні можливий лише з грамотним використанням основних підходів і концепцій агрологістики. На сьогодні практично не існує науково-

НУБІП України

методичних рекомендацій стосовно вибору раціональних параметрів роботи і взаємодії усіх ланок збирально-транспортного комплексу. В Україні, як основного постачальника зернових культур на світовий ринок, площі сільськогосподарських угідь, відведені під їх посів, змінюються в ширшому діапазоні, ніж в Європі. При цьому, структура територій посівних

площі ідентичні Канадським, Північноамериканським і частини Азіатських країн. Цей факт дозволяє констатувати необхідність вироблення науково-обґрунтованої методики по регламентації порядку взаємодії ЗТК в період збирання врожаю.

Метою дослідження є обґрунтування вибору структури збирально-транспортного комплексу і розробка умов взаємодії усіх елементів. Для досягнення позначеної мети були поставлені наступні завдання:

- обґрунтувати актуальність розробки методики вибору раціональних умов взаємодії збирально-транспортного комплексу;

- проаналізувати існуючі методи вибору технічних засобів;

- визначити закономірності взаємодії збирально-транспортного комплексу при збиранні й транспортуванні озимої пшениці;

- запропонувати методику формування структури збирально-транспортного комплексу і розробити рекомендації щодо її вибору.

Об'єктом дослідження є збирально-транспортний процес у ФГ «Слава Полісся».

Предметом дослідження є експлуатаційні показники збирально-транспортного комплексу для збирання й транспортування озимої пшениці.

При виконанні магістерської роботи використовувались статистичні і аналітичні методи.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

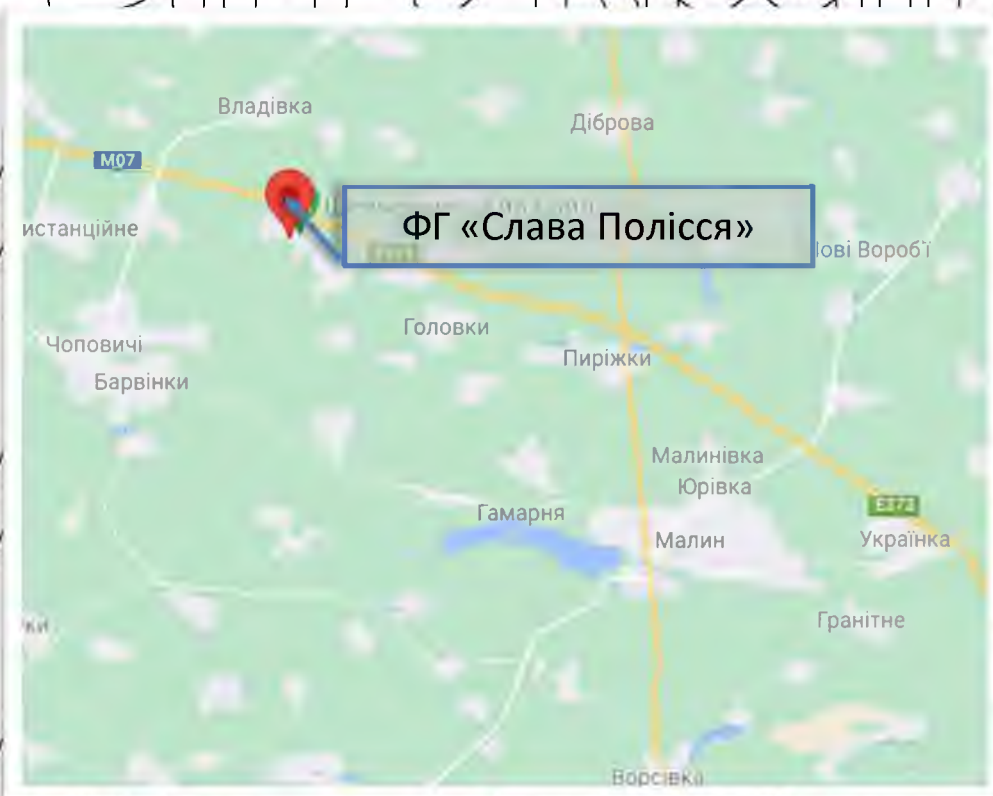
ФГ «СЛАВА ПОЛІССЯ»

НУБІП України

1.1. Загальні відомості про господарство

Фермерське господарство (ФГ) «Слава Полісся» було організоване в 2004 році на базі КСП «Слава Полісся» та розташоване за 27 км на північний захід від районного центру м. Малина.

НУБІП України



НУ

НУ

НУБІП України

Рис. 1.1. Схема територіального розташування ФГ «Слава Полісся».

Фермерське господарство (ФГ) «Слава Полісся» є юридичною особою, має самостійний баланс, розрахунковий та інші рахунки в установах банків, печатку зі своїм найменуванням, штамп, бланки, а також інші реквізити. Для здійснення окремих видів діяльності ФГ «Слава Полісся» отримує у встановленому чинним законодавством України порядку спеціальні дозволи (ліцензії, сертифікати).

НУБІП України

НУБІП України

Господарство займається вирощуванням озимої пшениці, працює над розширенням племінного стада корів, утримує ферму. Всі

сільськогосподарські роботи виконуються механізовано засобами власного автотракторного парку. На території господарства найбільш поширені звичайні чорноземи. Рельєф — рівнинний. Загальна площа с/г угідь 487 га, з них 67 га займають пасовища.

В господарстві розміщено більшість необхідних виробничих приміщень. ФГ «Слава Полісся» має у своєму розпорядженні машинно-тракторний парк та базу для ремонту і зберігання техніки. Складний ремонт виконується у виробничих майстернях господарства або на ремонтних підприємствах району.

Рельєф території землекористування ФГ «Слава Полісся» в основному рівнинний та сприятливий для вирощування сільськогосподарських культур. Ґрунтові води залягають на різній глибині в залежності від рельєфу. Ґрунти — світло-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені, дерново-глейові відміни, тобто в своїй основі дерново-опідзолені ґрунти з низькою природною родючістю та кислою реакцією ґрунтового середовища. Гумусовий горизонт у них становить від 16 до 22 см. Для отримання високих врожайів сільськогосподарських культур на таких ґрунтах вносять високі дози органічних та мінеральних добрив.

Кліматичні умови Ніжинського району, в якому знаходиться господарство, відповідають помірному клімату, сприятливі. За рік в середньому випадає 552 мм опадів, у тому числі за вегетаційний період 338 мм. Клімат помірно – континентальний з середньою кількістю опадів.

1.2. Виробнича діяльність ФГ «Слава Полісся»

Досягнувши у землеробстві позитивних змін, господарство займається також іншими видами діяльності. Це надання послуг автотранспортом (транспортування матеріальних цінностей) та послуг тракторного парку (оранка, культивування, посів, обробіток ґрунту, транспортування вантажів).

Структура посівних площ і валове виробництво продукції рослинництва
подані в таблиці 1.1

Таблиця 1.1.

Землекористування ФГ «Слава Полісся» у Ніжинському районі (склад і
площа земельних угідь)

| Назва | Усього, га |
|--------------------------|------------|
| Всього землі | 487 |
| У тому числі с. г. угідь | 487 |
| Із них ріллі | 420 |
| Пасовища | 67 |
| Водоймища | 00 |
| Присадибні ділянки | - |

Основну часту сільськогосподарських угідь займає рілля (78.4%), що свідчить про високу розораність земель і високий рівень інтенсивності їх використання. Водночас це вимагає відповідних заходів, що запобігають розвитку водної і вітрової ерозії.

У складі ґрунтів основну частку займають чорноземи глибокі (понад 70%) і чорноземи лугові (близько 15%), меншу площу займають чорноземи опідзолені, темно-сірі суглинки та дерново-опідзолені ґрунти.

Господарство спеціалізується на вирощуванні продукції рослинництва, переважну питому вагу в якій становить зернові. Важливе значення має не тільки виробництво, а й реалізація продукції. Господарство шукає нові ринки збуту, де б реалізовувало свою продукцію з більшою вигодою. Потреби покупців повинні повністю задовольнятися високою якістю та ціною доступністю, що й намагається виконувати дане господарство.

Головною задачею (ФГ) «Слава Полісся» є підвищення показників виробництва продукції рослинництва до найвищого рівня. З цією метою у господарстві покращується технологія виробництва. Відбувається закупівля високоякісного насіння сільськогосподарських культур, покращується

обробіток ґрунту за допомогою нової техніки. Враховуючи і аналізуючи всі фактори, які впливають на ріст і розвиток рослин в даній місцевості, можна сказати, що в ФГ «Слава Полісся» сприятливі умови для вирощування різних сільськогосподарських культур (табл. 1.2).

Таблиця 1.2.

Валове виробництво продукції рослинництва
ФГ «Слава Полісся» в 2019 р.

| Назва культури | Площа, га | Валове виробництво, ц. | Урожайність, ц/га. |
|--------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|
| Зернові і зернобобові культури | 420 | | |
| з них озима пшениця | 140 | 2770 | 27,7 |
| ячмінь | 20 | 500 | 25 |
| кукурудза на зерно | 240 | 3710 | 72,7 |
| Зернобобові культури | 19 | 280,9 | 16,5 |
| в т.ч. горох | 19 | 280,9 | 16,5 |
| Технічні культури | 1 | 10,3 | 10,3 |
| в т.ч. соя | 1 | 10,3 | 10,3 |

В господарстві є всі необхідні технологічні можливості вирощування високоякісного насіння сільськогосподарських культур. Для підвищення врожайності сільськогосподарських культур передбачається використовувати висок врожайні районовані сорти, які характеризуються високою урожайністю.

Аналізуючи таблицю 1.2. ми бачимо, що врожайність майже всіх культур в порівнянні з попередніми роками дещо знизилась, але знаходиться на середньому рівні. Така відносна стабільність посівних площ і врожайності сільськогосподарських культур в порівнянні з іншими господарствами сприяє плануванню врожайності і стабілізує структуру машинно-тракторного парку.

1.3. Технічна оснащеність ФГ «Слава Полісся»

Під час розробки будь яких механізованих процесів ставиться задача забезпечення підвищення продуктивності праці, економії затрат праці і експлуатаційних витрат. Досягти вказаних показників можна за рахунок оптимізації машинно-тракторного парку товариства з обмеженою відповідальністю (ФГ) «Слава Полісся», виконання всіх технологічних операцій у відповідності з агрономічними вимогами й у визначені строки наявність техніки дає можливість господарству проводити всі роботи вчасно

і якісно (табл. 1.3)

Таблиця 1.3.

Машинно-тракторний парк ФГ «Слава Полісся»

| Марка машин | Кількість | | Коефіцієнт готовності |
|--------------------|-----------|-------------|-----------------------|
| | всього | працездатні | |
| <u>Трактори:</u> | 11 | 10 | 0,76 |
| Т-150К | 1 | 1 | 0,93 |
| ХТЗ-17121 | 1 | 1 | 1,00 |
| МТЗ-82/80 | 4 | 3 | 1,00 |
| ЮМЗ-6Л | 2 | 2 | 0,70 |
| Т-40А | 1 | 1 | 0,50 |
| Т-16М | 1 | 1 | 1,00 |
| Ares-816 | 1 | 1 | 0,96 |
| <u>Комбайни:</u> | 1 | 1 | 0,70 |
| Дон-1500 | 1 | 1 | 0,70 |
| <u>Автомобілі:</u> | 12 | 10 | 0,86 |
| ГАЗ-САЗ-3507 | 4 | 3 | 0,80 |
| Камаз-5410 | 2 | 2 | 0,90 |
| КамАЗ-5320 | 2 | 1 | 1,00 |
| УАЗ-471П | 1 | 1 | 0,80 |
| <u>Сівалки:</u> | 5 | 5 | 0,52 |

НУБІП України

Продовження таблиці 1.3.

| | | | |
|----------------------|----|----|------|
| <u>Сівалки:</u> | 5 | 5 | 0,52 |
| СЗ-3,6А | 2 | 2 | 1,0 |
| СУПН-8 | 1 | 1 | 0,9 |
| СЗУ-3,6 | 1 | 1 | 0,67 |
| СЗГ-3,6 | 1 | 1 | 0,60 |
| <u>Котки:</u> | 16 | 16 | 0,98 |
| ЗККШ-6 | 8 | 8 | 0,95 |
| ЗКВГ-1,4 | 8 | 8 | 0,99 |
| <u>Волокуші:</u> | 2 | 2 | 0,70 |
| ВТУ-10 | 1 | 1 | 0,57 |
| ВНШ-3 | 1 | 1 | 1,00 |
| <u>Косарки:</u> | 3 | 2 | 0,77 |
| КРН-2,1 | 2 | 1 | 0,50 |
| КФГ-3,6 | 1 | 1 | 0,67 |
| <u>Культиватори:</u> | 6 | 5 | 0,82 |
| КПС-4 | 3 | 3 | 0,84 |
| УСМК-5,4 | 2 | 1 | 0,88 |
| КРН-5,6 | 1 | 1 | 0,83 |
| <u>Борони:</u> | 39 | 39 | 0,97 |
| БД-10А | 2 | 2 | 1,00 |
| БДТ-7 | 6 | 6 | 0,90 |
| УДА-4,5-20 | 5 | 5 | 1,00 |
| ЗОР-0,7 | 8 | 8 | 0,96 |
| БЗСС-1,0 | 10 | 10 | 0,96 |
| БЗТС-1,0 | 8 | 8 | 0,97 |
| <u>Зчіпки:</u> | 4 | 3 | 0,96 |
| С-11У | 3 | 2 | 0,91 |
| СП-16 | 1 | 1 | 1,00 |
| <u>Жатки:</u> | 2 | 2 | 0,29 |
| ЖРБ-4,2 | 1 | 1 | 0,22 |
| ЖВН-6 | 1 | 1 | 0,40 |

Продовження таблиці 1.3.

| | | | |
|-----------------------|---|---|------|
| ПЛН-3-35 | 3 | 2 | 0,86 |
| ПЛН-4-35 | 1 | 1 | 0,67 |
| ПЛН-5-35 | 3 | 2 | 0,86 |
| <u>Навантажувачі:</u> | 2 | 2 | 1,00 |
| ПЕ-0,8Л | 1 | 1 | 1,00 |
| КУН | 1 | 1 | 1,00 |
| <u>Підбирачі:</u> | 2 | 2 | 0,56 |
| ПС-1,6 | 1 | 1 | 0,75 |
| ПВ-6 | 1 | 1 | 0,57 |
| <u>Оприскувачі:</u> | 2 | 2 | 0,85 |
| ОПЦІ-2000-18 | 2 | 2 | 1,00 |
| <u>Причепи:</u> | 5 | 3 | 0,74 |
| 2-ПТС-4 | 3 | 1 | 0,78 |
| 1-ПТС-2,5 | 1 | 1 | 0,80 |
| 1-ПТС-9 | 1 | 1 | 0,67 |
| <u>Розкидачі:</u> | 2 | 2 | 0,58 |
| РОУ-6 | 1 | 1 | 0,20 |
| ПРТ-10 | 1 | 1 | 0,50 |
| <u>Лушильники:</u> | 4 | 3 | 1,00 |
| ЛДП-15 | 2 | 1 | 1,00 |
| ЛДП-10 | 2 | 2 | 1,00 |

Із-за низки об'єктивних чинників (підвищення вартості машин, паливно-мастильних матеріалів, витрат на ремонтно-обслуговуючі роботи, введення податків, тощо), а також недоліки в організації проведення механізованих робіт та використанні машинних агрегатів стримують зниження експлуатаційних затрат на виробництво продукції рослинництва, так у собівартості виробництва продукції рослинництва експлуатаційні затрати займають близько 30%, а із амортизацією основних засобів вони становлять понад 40% всіх виробничих затрат.

РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ОБґРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПОТРЕБИ ТА СТРУКТУРИ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

2.1. Теоретичні аспекти визначення транспортного забезпечення при збиранні озимої пшениці

У роботах Петрика А.В., Люльчака З.С., Ізбо О.О., Смирнова І.Г., Косаревої Т.В., Стельмашука А.М., Родащука Г.Ю., Яцківського Л.Ю., Зеркалова Д.В. неодноразово наголошувалося на необхідності організації якісного транспортного забезпечення, приділяючи увагу його ефективному плануванню та функціонуванню. Однак, не дивлячись на багаточисельність наукових праць, єдиного підходу до визначення терміну «транспортне забезпечення» при збиранні озимої пшениці не існує.

Петрик А.В. у [14] розглядає транспортне забезпечення як систему, аналізує ефективність роботи даної системи, а критерієм ефективності вважає забезпечення встановленого рівня надійності транспортного обслуговування, яке полягає у перевезенні певного обсягу кінцевої продукції сільськогосподарського виробництва за визначений термін.

Автори Люльчак З.С. та Ізбо О.О. вважають, що транспортне забезпечення діяльність, пов'язана з наявністю транспортних засобів, процесом переміщення вантажів і пасажирів, експедиторів у просторі та часі, а також наданням супутніх до цієї діяльності транспортних послуг [48].

Смирнов І.Г., Косарева Т.В. у [32] визначають, що транспортне забезпечення, як вид діяльності, пов'язаний з процесом переміщення вантажів у просторі та часі з наданням транспортних, вантажно-розвантажувальних послуг і послуг зберігання.

Стельмашук А.М., Смоленюк Р.П., Чайківський І.А. вважають, що транспортне забезпечення виробничих формувань сільських територій – це сукупність організаційно-економічних відносин і зв'язків, які виникають при

задоволенні потреб сільськогосподарського виробництва у ритмічних, узгоджених і якісних перевезеннях вантажів та існують як всередині господарств, так і між відповідними підприємствами й організаціями [51].

Родащук Г.Ю., вважає, що транспортне забезпечення в аграрній сфері – це сукупність організаційно-економічних відносин і зв'язків, які виникають при задоволенні потреб сільськогосподарського виробництва у ритмічних, узгоджених і якісних перевезеннях вантажів та існують як всередині господарств, так і між відповідними підприємствами й організаціями (автотранспортні парки, автоколони, лізингові компанії, машино-технологічні станції, виробники техніки тощо).

Яцківський Л.Ю. та Зеркалов Д.В. у роботі [38] визначають, що транспортне забезпечення варто розглядати як систему, що є сукупністю технічних, технологічних елементів, економічних, комерційно-правових, організаційних впливів, форм і методів керування транспортними операціями і процесами на всіх етапах і рівнях виробництва, споживання і зворотного продукції, що забезпечує суспільне відтворення і раціональне функціонування економіки.

Тітов Б.О. вважає, що транспортне забезпечення – це діяльність, пов'язана з процесом переміщення вантажів і пасажирів в просторі та часі з наданням перевізних, навантажувально-розвантажувальних послуг і послуг зберігання.

Сапіга Р.І. говорить, що транспортне забезпечення – це сукупність організаційно-технічних заходів, зв'язаних з реалізацією військових перевезень, вантажні роботи, які їх супроводжують, а також заходи з підготовки і утримання транспортної мережі та керування рухом військ. Передусім, йдеться про заходи, зв'язані із реалізацією військових перевезень, із плануванням транспортних послуг при комплексному використанні різних видів власного транспорту, а також інших перевізників та їх реалізацією [9].

Надійне транспортне забезпечення й оптимальне транспортне обслуговування (у сенсі вибору виду транспорту) є однією з обов'язкових

умов успішного функціонування та комплексного розвитку регіональної економіки та загальної євроінтеграції країни. Потрібно поступово переходити до норм європейських країн, які вони висувають до якості доріг, екологічності транспортних засобів, термінів, графіків та умов перевезення вантажів.

В період збору врожаю озимої пшениці виникає суттєва потреба в залученні великої кількості транспортних засобів для забезпечення своєчасного вивозу зазначеної групи сільськогосподарських вантажів з полів до тимчасових місць зберігання. Окрім цього, сам процес збору врожаю характеризується наявністю деяких труднощів, що постають перед аграріями та безпосередньо впливають на технологію перевезення. Відсутність необхідної кількості сільськогосподарської техніки, не завжди сприятливі погодні умови, недостатні провізні можливості власного парку транспортних засобів, суттєве обмеження в часі при зборі врожаю та інше.

Потреба у вантажних автомобілях у період збирання врожаю збільшується у 2–2,5 рази. Здійснити процес збирання та вивезення врожаю у найкоротший термін вдається тільки при виключно інтенсивній та злагодженій роботі збиральної та транспортної техніки. Серйозна увага має приділятися раціональній організації збирально-транспортних процесів і оперативному керівництву та контролю за перебігом перевезень врожаю. Обсяг перевезень і потреба в транспорті повинні уточнюватися по мірі дозрівання врожаю.

Співвідношення між окремими видами транспорту і розподіл обсягу перевезень за видами транспортних засобів установлюються у кожному аграрному формуванні з урахуванням таких факторів, як клас вантажу, дорожні умови, відстань перевезень, терміновість, погодні умови, спосіб виконання вантажно-розвантажувальних робіт, технологія виробництва сільськогосподарської продукції. Під час збирання врожаю навантаження на транспортні засоби зростають. Нерівномірність і сезонність використання у часі також залежність від стану доріг і погодних умов характерні особливості роботи транспорту в сільськогосподарському виробництві. Результати

виробничо-господарської діяльності сільськогосподарських товаровиробників багато в чому залежать від правильного врахування кліматичних, погодних, природних та біологічних факторів, раціонального використання природних ресурсів, їх заощадження й забезпечення відтворення.

Особливістю вищенаведених визначень є те, що жоден з авторів-дослідників не приділяє достатньої уваги погодно-кліматичним умовам у контексті транспортного забезпечення, що на нашу думку є суттєвим недоліком.

Через нестачу транспортних засобів на збиральних роботах простій збиральних машин може сягати 30-40% змінного часу, тому необхідна правильна організація збиральних робіт, що залежить від основних та другорядних чинників. До основних належать: продуктивність зернозбиральної машини; вантажопідйомність транспортного засобу; врожайність зерна культури, збирання якої проводиться; радіус перевезень (відстань від поля до місця вивантаження зерна); швидкість транспортного засобу з вантажем та без нього; спосіб виконання вантажно-розвантажувальних робіт. З поміж другорядних можна виділити такі чинники:

- стан доріг;

- погодні умови;

- кваліфікація механізатора та водія тощо.

Через нерациональне планування та організацію транспортного забезпечення виникають простой комбайнів. За даними у роботі [17] простой комбайнів в очікуванні транспорту звичайно досягають 20% часу зміни.

Через нестачу транспортних засобів на збиральних роботах простій збиральних машин може сягати 30-40% змінного часу.

Виходячи з цього, пропонуємо наступне визначення транспортного забезпечення. Транспортне забезпечення – це система, що представляє собою сукупність технічних, технологічних елементів; економічних, правових, організаційних, погодних та кліматичних (природних) впливів; форм і методів керування транспортними процесами та операціями. Важливість урахування

погодних та кліматичних факторів обумовлюється, де відзначається, що низькі темпи техніко-технологічного оновлення сільськогосподарського виробництва у структурі собівартості виробництва вітчизняної

сільськогосподарської продукції мають наслідком збільшення вартості невідновних природних ресурсів, зростання залежності виробництва від природно-кліматичних умов, обмеження доступу товаровиробників до фінансових ресурсів. Згідно Концепції Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року основними причинами

виникнення проблем в аграрному секторі є:

низький рівень забезпечення сільськогосподарською технікою;

– недостатній рівень розвитку системи логістики в сільському господарстві та інфраструктурі аграрного ринку,

– недостатній рівень розвитку агротехнологій, що не забезпечує отримання екологічно безпечних та економічно ефективних результатів сільськогосподарської діяльності.

Згідно з аналізом, проведеним експертами Асоціації Аграрних перевізників України, крупні агровиробники в кризовий період сьогодення, зіткнулися з проблемами, які стали типовими для всіх сільськогосподарських

районів України:

1) дефіцит автомобільного і залізничного транспорту в пікові періоди сільгосп компаній,

2) неякісне та несвоєчасне надання послуг з боку агроперевізників;

3) несвоєчасність доставки продукції;

4) зриви подачі автотранспорту під завантаження в узгоджені дати;

4) непрогнозовані ризики, пов'язані зі зміною кліматичних умов,

5) відсутність єдиного реєстру транспортних засобів (на практиці

призводить до того, що один і той же автомобіль може бути одночасно заброньовано на різні маршрути різними диспетчерами).

Примак І.Д. вважає, що високий рівень технічної оснащеності землеробства дозволяє більш оперативню маневрувати агротехнічними і

меліоративними заходами відповідно до метеорологічних умов, особливо екстремальних, що склалися чи передбачаються, з метою послаблення або навіть уникнення негативного впливу несприятливої погоди і найбільш раціонально використовувати її сприятливі сторони.

2.2. Методика визначення кількості одиниць техніки збирально-транспортного комплексу для збирання й транспортування озимої пшениці

При зборі врожаю озимої пшениці потрібна велика, а іноді, значна кількість, комбайнів, тракторів, вантажних автомобілів та інших засобів механізації, які й визначають кількісний і якісний склад збирально-транспортного комплексу (ЗТК), задіяного при перевезенні зерна. Тому продуктивність ЗТК залежить не тільки від продуктивності комбайна, а й від кількісного складу вантажного транспорту здатного безперервно обслуговувати комбайн. В свою чергу, транспортно-збиральний комплекс, з метою підвищення продуктивності, повинен працювати безперервно і узгоджено, щоб не було простоїв комбайнів в очікуванні вивантаження, простоїв автомобілів - в очікуванні завантаження.

Комбайни і вантажні автомобілі повинні бути в такому поєднанні, щоб залежно від урожайності сільськогосподарських культур і способу перевезення забезпечити безперервну роботу.

Як показує аналіз останніх наукових робіт з даної тематики, визначення раціональної кількості одиниць збирально-транспортного комплексу буде визначати характер технології перевезення, час збору врожаю і витратну складову всього процесу доставки озимої пшениці у період жнив.

Окрім цього, загальновідомо, що на надійність своєчасного виконання польових робіт у відведені терміни в значній мірі впливає організація їх проведення. Тобто, яким чином забезпечується терміновість та беззбитковість перевезення зібраного врожаю. При цьому також, не аби яку роль відіграє,

координація роботи між усі елементами збирально-транспортного комплексу.

Щоб забезпечити безперебійну роботу ЗТК, необхідно розрахувати потребу в транспортних засобах (ТЗ) для перевезення продукції. Так, найбільшій увазі

до цього напрямку досліджень приділяв С.Г.Фришев [37-38]. При цьому, він

розглядав низку питань щодо опрацювання раціонального складу збирально-

транспортного комплексу на збиранні зернових колосових. Не зважаючи на

грунтовність та немалу кількість попередніх досліджень з визначення кількості одиниць ЗТК, потрібно відзначити, дуже різноманітний спектр

підходів до вирішення даної проблематики. При цьому, не має єдиних

рекомендацій щодо розрахунку кількості збиральної техніки, засобів

транспорту, що забезпечують перевізний процес озимої пшениці та допоміжних навантажувально-розвантажувальних механізмів (машин), які

здіянні в процесі перевалки (перевантаження) при використанні конкретної

транспортно-технологічної схеми (ТТС) доставки зерна. Це є не прийнятною

умовою в період жорсткої конкуренції, бо не дає можливості адекватно

спланувати роботу та поведінку сільськогосподарських та транспортних підприємств на стратегічному рівні, тобто на період 1-3 років.

Аналіз теорії та практики функціонування систем доставки озимої

пшениці показує те, що досить велике різноманіття схем не використовуються

в наш час. В них задіяна велика кількість збирально-транспортного комплексу та людей, як наслідок унеможливлення ефективного використання рухомого

складу та збиральної техніки. Тому постає проблема в необхідності

формалізації схем за спорідненими ознаками, для можливості визначення

середнього значення одиниць ЗТК по кожній технологічній схемі. Попередній

аналіз дозволив поєднати усі існуючі види технологій перевезення зерна у п'ять груп:

- за прямого варіанту доставки зерна (рис. 2.1) перевезення

здійснюється, як правило, по схемі комбайн – автомобіль – зерноеховище. При

цьому треба враховувати ряд особливостей: продуктивність комбайну, час простою парку автомобілів в очікуванні навантаження, час перевантаження

зерна із комбайну до парку автомобілів, що перевозять зерно, продуктивність парку автомобілів, час в черзі при очікуванні розвантаження та час розвантаження парку автомобілів на зерносховище.

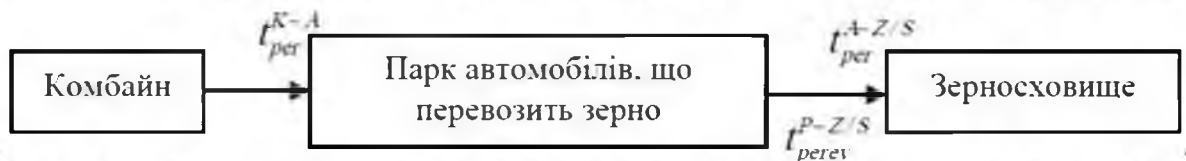


Рис. 2.1 Схема прямого варіанту доставки зерна

- при доставці зерна з перевалкою через бургт (рис. 2.2) необхідно враховувати продуктивність комбайну, час простою трактора із причепом великої вантажності в очікуванні навантаження, час перевантаження зерна із комбайну до трактору із причепом великої вантажності, продуктивність трактору, час вивантаження зерна із причепу трактору до бурту, що знаходиться біля поля, продуктивність стрічкового навантажувача, час завантаження парку автомобілів біля бурту за допомогою стрічкового навантажувача, продуктивність парку автомобілів, час в черзі при очікуванні розвантаження та час розвантаження парку автсмомобілів на зерносховище.

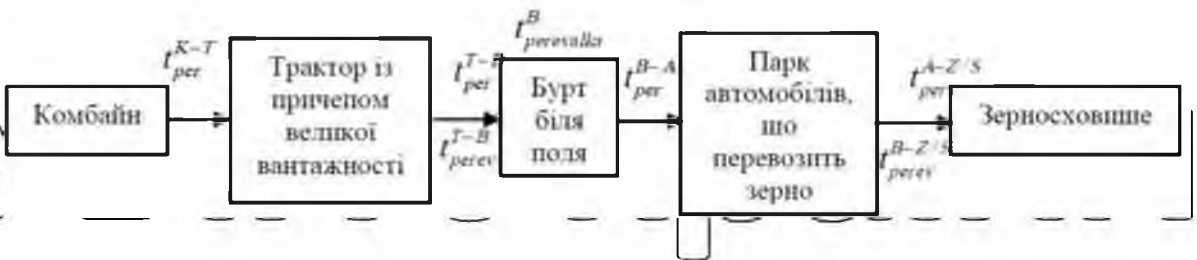


Рис. 2.2 Схема доставки зерна з перевалкою через бургт

- при схемі доставки зерна із перечепленням причепа біля поля (рис. 2.3) необхідно враховувати продуктивність комбайну, час простою трактора із змінним причепом, час перевантаження зерна із комбайну до трактору із змінним причепом (напівпричепом), продуктивність трактору, час перечеплення причепів біля поля, продуктивність парку автомобілів, час в черзі при очікуванні розвантаження, час розвантаження парку автсмомобілів на зерносховище.

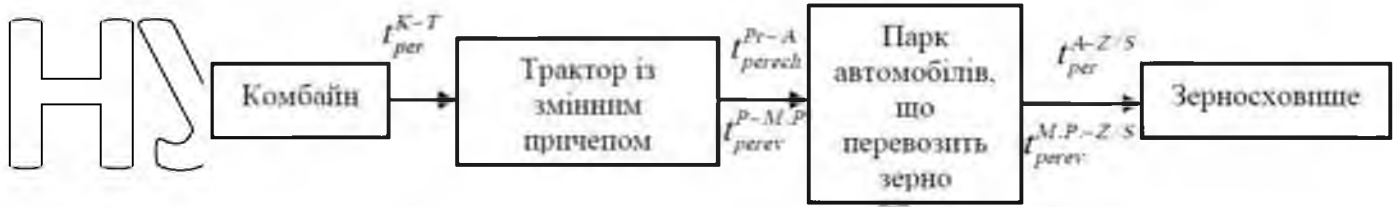


Рис. 2.3 Схема доставки зерна із перечепленням причепа (напівпричепа) біля поля

при схемі доставки зерна із перечепленням напівпричепа біля поля і зерносховища (рис. 2.4) необхідно врахувати продуктивність комбайну, час простою трактора із змінним причепом, час перевантаження зерна із комбайну до трактора із змінним причепом, продуктивність трактора, час перечеплення причепів біля поля, продуктивність парку автомобілів, час перечеплення напівпричепу на зерносховищі.

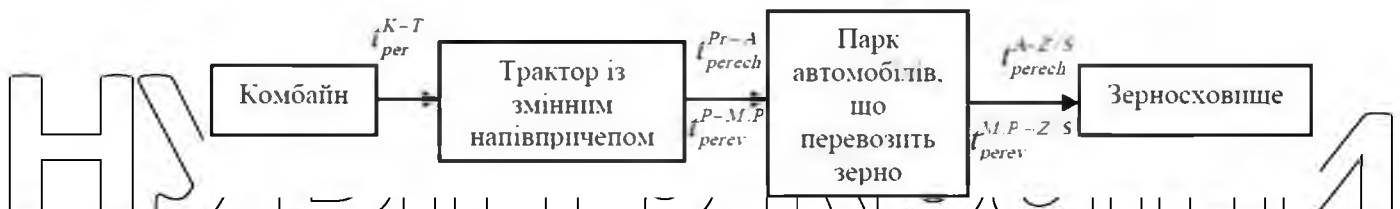


Рис. 2.4 Схема доставки зерна із перечепленням напівпричепа біля поля і зерносховища

- при схемі доставки зерна з перевалкою у місці тимчасового зберігання, що знаходиться на маршруті перевезення (рис. 2.5) необхідно враховувати продуктивність комбайну, час простою трактора або автомобіля малої вантажності, час перевантаження зерна із комбайну до трактора або автомобіля малої вантажності, продуктивність трактора або автомобіля малої вантажності, час перевантаження зерна із трактора або автомобіля малої вантажності до місця тимчасового зберігання, що знаходиться на маршруті перевезення, час перевантаження зерна з місця тимчасового зберігання до автомобіля великої вантажності, продуктивність автомобіля великої вантажності, час розвантаження автомобіля великої вантажності на зерносховище.

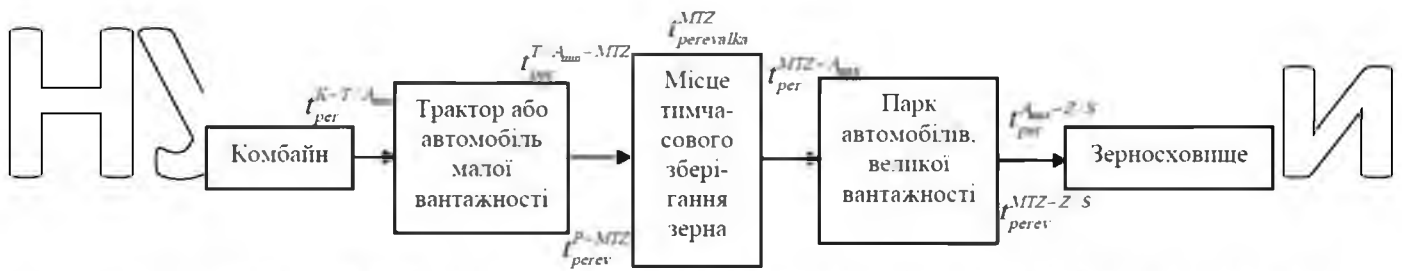


Рис. 2.5 Схеми доставки зерна з перевалкою у місці тимчасового зберігання, що знаходиться на маршруті перевезення

Для визначення потрібної кількості одиниць збирально-транспортного комплексу, на першому етапі, потрібне розуміння і формалізація основних процесів, які відбуваються під час доставки озимої пшениці. Поєднання тривалості технологічних процесів (Додаток Б) дозволить у математичному виді більш коректно представити методика кількісного визначення одиниць ЗТК.

Аналіз технологічних процесів, які відбуваються в процесі доставки озимої пшениці, дозволив у математичному вигляді формалізувати методика знаходження кількості одиниць збирально-транспортного комплексу по кожній ТТС. При цьому, для визначення розмірів ЗТК рекомендується використовувати середньозважений показник кількості одиниць збиральної, допоміжної та транспортної техніки, з урахуванням технічних можливостей кожного елемента ЗТК, які можуть бути виражені у вигляді технічної продуктивності за годину роботи. Ця методика, на наш погляд, є більш коректною, бо технічна продуктивність є комплексним показником, що одночасно враховує, як технічні характеристики кожного з елементів збирально-транспортного комплексу (ширина захвату жатки комбайну, номінальна вантажність автомобіля, трактору причепу або напівпричепу, швидкість переміщення скребок навантажувача), так і технологічні особливості роботи засобів транспорту (відстань перевезення, часові характеристики простою під час проведення навантажувально-розвантажувальних операцій, швидкісні параметри режиму руху, а також

експлуатаційні умови роботи автомобілів на основі чисельних значень коефіцієнтів використання вантажності та пробігу). Стосовно кількості одиниць ЗТК, що використовуються при розрахунках, то вона визначається

або емпіричним шляхом на основі даних використання конкретних видів техніки в період жнив за минулі періоди, або на основі отримання прогнозних значень щодо можливих обсягів перевезення озимої пшениці в майбутньому.

При першому варіанті використовується існуючий парк ЗТК, при другому формується новий за рахунок придбання додаткових одиниць техніки збирально-транспортного комплексу, або розгляду питання щодо залучення нових одиниць ЗТК на орендній основі на період збирання врожаю.

Враховуючи вище наведене, для найбільш розповсюдженій технології перевезення зерна (прямий варіант) кількість одиниць збирально-транспортного комплексу пропонується визначати наступним чином:

$$A_{TZK_1} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{K_i} \cdot A_{K_i} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e} \cdot A_{avt_e}}{\sum_{i=1}^n W_{Q_e} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e}} \quad (2.1)$$

де W_{K_i} - година продуктивності i -ого виду комбайну, т/год;

W_{Q_e} - година продуктивності e -ого виду автомобіля, що перевозить зерно, т/год;

A_{K_i} - кількість комбайнів i -ого виду, од.;

A_{avt_e} - кількість автомобілів e -ого виду, що перевозить зерно, од.

Для другої схеми кількість одиниць ЗТК визначається за залежністю:

$$A_{TZK_2} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{K_i} \cdot A_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} \cdot A_{T_j} + \sum_{y=1}^k W_{HPM_y} \cdot A_{HPM_y} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e} \cdot A_{avt_e}}{\sum_{i=1}^n W_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} + \sum_{y=1}^k W_{HPM_y} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e}}, \quad (2.2)$$

де W_{T_j} - година продуктивності j -ого виду трактору, т/год;

W_{HPMy} - година продуктивності у-ого виду стрічкового навантажувача, т/год;
 A_{Tj} - кількість тракторів j -ого виду, од.;

A_{HPMy} - кількість стрічкових навантажувачів у-ого виду, од.

При використанні схеми доставки зерна із перечепленням причепа (напівпричепа) біля поля середня кількість одиниць ЗТК визначається за формулою:

$$A_{TZK_3} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{K_i} \cdot A_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} \cdot A_{T_j} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e} \cdot A_{avt_e}}{\sum_{i=1}^n W_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e}}, \quad (2.3)$$

Для четвертої транспортно-технологічної схеми:

$$A_{TZK_4} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{K_i} \cdot A_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} \cdot A_{T_j} + \sum_{g=1}^w W_{PRICH_g} \cdot A_{PRICH_g} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e} \cdot A_{avt_e}}{\sum_{i=1}^n W_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} + \sum_{g=1}^w W_{PRICH_g} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e}}, \quad (2.4)$$

де W_{PRICH_g} - година продуктивності g -ого виду напівпричепу, т/год;

A_{PRICH_g} - кількість напівпричепів g -ого виду, од.

При перевезенні зерна за п'ятою схемою розрахунок проподиться за залежністю:

$$A_{TZK_5} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{K_i} \cdot A_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T(A_{min})_j} \cdot A_{T(A_{min})_j} + \sum_{y=1}^k W_{HPMy} \cdot A_{HPMy} + \sum_{e=1}^z W_{Q_{Amaxe}} \cdot A_{avt_{Amaxe}}}{\sum_{i=1}^n W_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T(A_{min})_j} + \sum_{y=1}^k W_{HPMy} + \sum_{e=1}^z W_{Q_{Amaxe}}}, \quad (2.5)$$

де $W_{T(A_{min})_j}$ - година продуктивності j -ого виду трактору (автомобіля малої вантажності), т/год;

$W_{Q_{Amaxe}}$ - година продуктивності e -ого виду автомобіля великої вантажності, що перевозить зерно, т/год;

$A_{T(A_{min})_j}$ - кількість тракторів (автомобіля малої вантажності) j -ого виду, од.;

$A_{авт,max_e}$ - кількість автомобілів великої вантажності є-ого виду, що перевозить зерно, од.

Із запропонованих залежностей (1)-(5) по визначенню середньої кількості одиниць транспортно-збирального комплексу видно, що постійною складовою при всіх схемах є кількість комбайнів. Це більш коректним, бо саме кількість комбайнів, які задіяні на зборі врожаю є визначальною характеристикою для підбору потрібної кількості інших одиниць ЗТК, та, як наслідок, формування раціональної технології доставки озимої пшениці взагалі. Для раціоналізації ТТС розрахунок потрібної кількості комбайнів рекомендується визначати лише на основі прогностичних значень обсягів перевезення зерна в майбутньому:

$$A_{K_i} = \frac{\bar{Q}_{dob}}{W_{K_i}^{god} \cdot T_{zm}}, \quad (2.6)$$

де \bar{Q}_{dob} - середньодобове значення обсягів перевезення зерна, т,
 $W_{K_i}^{god}$ - година продуктивність роботи і-ого виду комбайну, т/год;

T_{zm} - тривалість робочої зміни протягом доби, год.

$$\bar{Q}_{dob} = \frac{\bar{Q}_{prog}}{T_{zb}}, \quad (2.7)$$

де \bar{Q}_{prog} - обсяг перевезення на період збору врожаю, що отриманий за результатами прогнозування, т/діб;

T_{zb} - орієнтовне середнє значення тривалості збору врожаю, діб.

$$T_{zb} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{zb}}{n}, \quad (2.8)$$

де T_{zb} - тривалість збору врожаю за попередній i -й рік, діб;

n - кількість років, за якими можливо отримати статистичне значення, рік.

Запропонована методика визначення середньої кількості одиниць збирально-транспортного комплексу дозволяє, на відміну від існуючих [7-

211, визначити раціональну кількість елементів ЗТК не лише прив'язуючись до існуючого на підприємстві парку засобів механізації, технології та транспорту, що наразі використовуються, а й сформувати відповідний парк ЗТК та раціоналізувати транспортно-технологічну схему доставки зерна, що відповідає конкурентним умовам, які склалися в сільськогосподарській галузі.

В загалі використання раціонального складу збирально-транспортного комплексу за даною методикою дозволить:

- збільшити ефективність використання рухомого складу і збиральної техніки;

- зменшити час збору врожаю;
- зменшити витрати, за період збору врожаю, на функціонування всього ЗТК.

Тобто, формування потрібного складу збирально-транспортного комплексу дозволяє підприємствам АПК вибирати кращу технологію перевезення.

Розроблена методика в подальших дослідженнях дозволить визначити можливий діапазон варіювання одиниць збирально-транспортного комплексу, який дасть можливість встановити інтегральний критерій вибору раціональної

транспортно-технологічної схеми доставки зерна, що буде відображати та враховувати сучасні процеси, які спостерігаються в агропромисловому секторі країни.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПОТРЕБИ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

3.1. Структура програми “Комплексне машиновикористання”

Система “Комплексне машиновикористання” призначена для:

- структурування культур і попередників, визначення структури посівних площ у залежності від обсягів виробництва;
- визначення раціональних параметрів і режимів роботи існуючих і перспективних машинних агрегатів різного призначення;
- визначення оптимальних комплексів машин у відповідності до заданих критеріїв;

визначення раціональних обсягів виробництва;

- визначення раціональної структури машинного парку господарства;
- визначення періодичності, трудомісткості та вартості проведення технічних обслуговувань і ремонтів машин, їх ресурсу та вартості утримання в господарстві.

Система “Комплексне машиновикористання” передбачає такі обмеження:

- кількість марок енергетичних засобів – не більше 500;
- кількість марок сільськогосподарських машин – не більше 2000;
- кількість операцій агрегативання у базі даних – не більше 200;
- кількість окремих технологічних процесів (культур) – не більше 50;
- кількість технологічних операцій для кожного технологічного процесу (культури) – не більше 100;

– загальна кількість операцій для всіх технологічних процесів (культур) не більше 5000. Схема системи “Комплексне машиновикористання” наведена на рис.3.1.

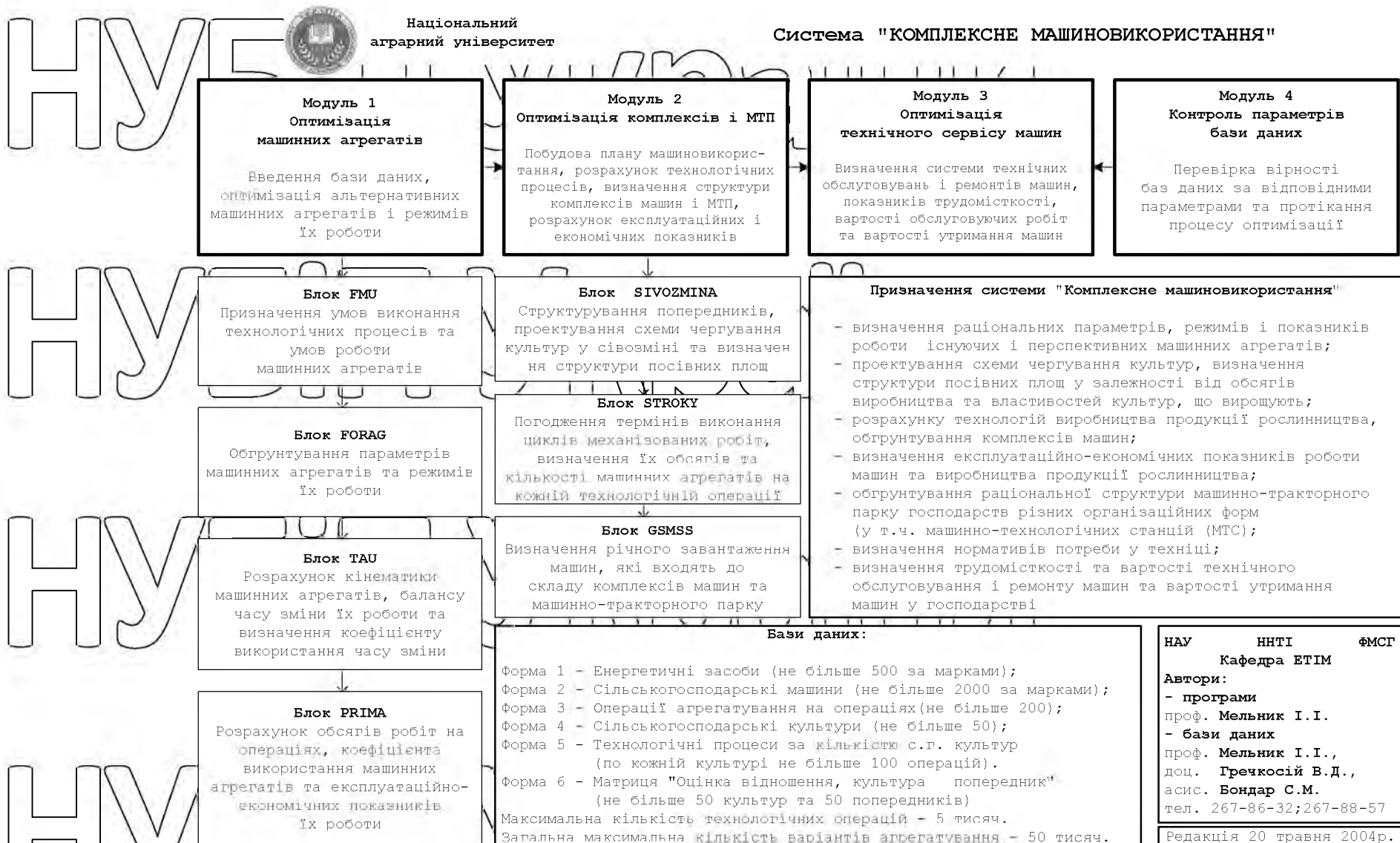


Рис. 31. Структура програми "Комплексне машиновикористання"

3.2. Методика підготовки бази даних для визначення технологічної потреби

Банк вхідних даних для вирішення поставленої задачі готується у вигляді таблиці, що включає в себе агробіологічні та економічні характеристики сільськогосподарських культур, природнокліматичні та технологічні характеристики земельних виділів для вирощування запланованих культур у відповідному господарстві матриці оцінок взаємовідношення культури і попередника та трьох таблиць встановлених форм, які включають технічні та техніко-економічні характеристики енергетичних засобів, сільськогосподарських машин, альтернативні склади машинних агрегатів для виконання механізованих технологічних операцій, а також існуючі або перспективні технології (перелік виробничих, технологічних операцій) виробництва продукції рослинництва або окремі цикли механізованих робіт.

3.3. Форма та зміст матриці “Оцінка відношення культура - попередник”

За формою табличної матриці готується інформація про оцінку відношення культури та її попередника. Дана інформація використовується пакетом програмних засобів для структурування попередників, проектування схеми чергування культур у сівозміні та визначення структури посівних площ у залежності від запланованих обсягів виробництва та агробіологічних властивостей сільськогосподарських культур, які беруть участь у чергуванні. Розмір матриці п'ятдесят на п'ятдесят елементів. Тобто, розрахована на 50 культур та 50 попередників цих культур. Оцінка відношення культури й попередника виконується за 10 бальною шкалою, від 0 — попередник неприйнятний, до 9 — попередник найкращий. Матриця заповнюється інформацією, що ґрунтується на матеріалах зональних науково-дослідних установ, випробувальних станцій та узагальнення науково-практичного досвіду

вирощування сільськогосподарських культур у сівознах різного типу природнокліматичних зон України або наявного досвіду виробництва продукції рослинництва у окремому господарстві.

3.4. Форма та зміст таблиці — “Енергетичні засоби”

За даною формою готується інформація про енергетичні засоби (трактори, автомобілі, самохідні комбайни, самохідні шасі, електричні двигуни тощо) відповідно до колонок таблиці:

Колонка 1. Марка енергетичного засобу (текстова інформація розміром не більше 10 знаків).

Колонка 2. Шифр енергетичного засобу (Цифровий індекс розміром 0000).

Колонка 3. Тип енергетичного засобу, умовно зашифровані цифрами такі типи енергетичних засобів:

- 1 – гусеничні трактори;
- 2 – колісні трактори формули 4К4;
- 3 – колісні трактори формули 4К2 та електродвигуни;
- 4 – самохідні комбайни;
- 5 – автомобілі-самоскиди (бензинові);
- 6 – автомобілі-самоскиди (дизельні);
- 7 – автомобілі бортові (бензинові);
- 8 – автомобілі бортові (дизельні).

(Цифровий індекс розміром 00).

Колонка 4. Основний експлуатаційний параметр:
для тракторів — номінальне тягове зусилля на гаку, кН;

для автомобілів — вантажопідйомність, т;

для самохідних комбайнів — пропускна здатність, кг/с.

(Цифровий індекс розміром 00000).

Колонка 5. Ефективна потужність двигуна, кВт (Цифровий індекс розміром 0000).

Колонка 6. Питома витрата палива — г/кВт·год. (Цифровий індекс розміром 0000).

Колонка 7. Експлуатаційна маса, т (Цифровий індекс розміром 00.00).

Колонка 8. Балансова вартість енергетичного засобу, умовних одиниць. (Цифровий індекс розміром 000000).

Колонка 9. Нормативне річне завантаження, год. (Цифровий індекс розміром 00000).

Колонка 10. Система ТОР (визначає ресурс енергетичного засобу до першого капітального ремонту:

1 – стара система,

2 – нова система;

3 – система для іноземної техніки.

(Цифровий індекс розміром 0).

Колонка 12. Норма відрахувань на потоковий ремонт і технічне обслуговування, %. (Цифровий індекс розміром 00.00).

Колонка 13. Коефіцієнт переведення фізичних одиниць енергетичних засобів у еталонний трактор. (Цифровий індекс розміром 00.00).

Колонка 14. Коефіцієнт надійності енергетичного засобу. (Цифровий індекс розміром 00.00).

3.5. Форма і зміст таблиці “Сільськогосподарські машини”

Вхідними даними по сільськогосподарським машинам стали техніко-експлуатаційні показники підготовлені по формі “Сільськогосподарські машини” відповідно до колонок:

Колонка 1. Марка сільськогосподарської машини (текстова інформація розміром не більше 10 знаків).

Колонка 2. Шифр сільськогосподарської машини.
Цифровий індекс розміром 00.

Колонка 3. Тип сільськогосподарської машини (умовно відповідними цифрами зашифровані такі типи машин):

1 – тягові звичайні;

2 – зчіпки;

3 – тягово-приводні;

4 – начіпні без робочих органів для ґрунту.

5 – навантажувачі; 6 – причіпні та начіпні розкидачі добрив;

7 – тракторні транспортні машини;

8 – автомобільні причепа і транспортні машини;

9 – жатки і хедери для самохідних комбайнів;

10 – причіпні комбайни з пропускнуою здатністю із змінними жниварками і хедерами;

11 – жниварки і хедери для причіпних комбайнів типу 10;

12 – причіпні комбайни з пропускнуою здатністю із постійними хедерами.

Цифровий індекс розміром 00;

Колонка 4. Основний технологічний параметр:

для машин типу 1; 2; 3; 4; 9; 10; 11; 12; — максимальна ширина захвату (м);

для машин типу 6; 7; 8; — вантажопідйомність (т);

для машин типу 5 — продуктивність (т/год).

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 5. Максимальна робоча швидкість, км/год;

для машин типу 6 — ширина захвату м;

для машин типу 11; 12 — максимальна пропускна здатність кг/с; вводяться допустимі за агротехнічними вимогами або за іншими обмеженнями параметри.

Цифровий індекс розміром 00.

Колонка 6. Потужність на ВВП, кВт (записується величина потужності, яка витрачається на привід робочих органів від ВВП).
Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 7. Експлуатаційна маса сільськогосподарської машини, т.

Цифровий індекс розміром 00.00.

Колонка 8. Балансова вартість сільськогосподарської машини, умовних одиниць. Цифровий індекс розміром 000000.

Колонка 9. Нормативне річне завантаження сільськогосподарської машини, год. Цифровий індекс розміром 0000.

Колонка 10. Система ТОР (визначає ресурс сільськогосподарської машини до 1-го ремонту:
1 – стара система;

2 – нова система;

3 – система для іноземної техніки.

Цифровий індекс розміром 0.

Колонка 11. Кількість обслуговуючого персоналу, (крім механізатора, який обслуговує енергетичну машину).

Цифровий індекс розміром 00.

Колонка 12. Норма відрахувань на потоковий ремонт та технічне обслуговування машини, %.
Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 13. Кінематична довжина машини, м.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 14. Коefіцієнт надійності машини.

Цифровий індекс розміром 0.00.

НУБІП УКРАЇНИ

3.6. Форма і зміст таблиці — “Агрегування на механізованих операціях”

НУБІП УКРАЇНИ

За даною формою готується інформація щодо альтернативних машинних агрегатів, які можуть виконувати ту чи іншу механізовану операцію при вирощуванні або збиранні сільськогосподарських культур. Дана форма складається із 5 рядків, що циклічно повторюються. У відповідності до рядків та колонок таблиці:

НУБІП УКРАЇНИ

Рядок 1. Колонка 1. Шифр механізованої технологічної операції.

Колонка 2. Назва механізованої технологічної операції.

Рядок 2. Шифри енергетичних засобів, що входять до складу машинних агрегатів. Записуються у колонках послідовно через пропуск.

Цифровий індекс розміром 00.

НУБІП УКРАЇНИ

Рядок 3. Шифри перших сільськогосподарських машин, які входять до складу машинного агрегату. Записуються у колонках послідовно через пропуск. Цифровий індекс розміром 000.

НУБІП УКРАЇНИ

Рядок 4. Шифри других сільськогосподарських машин, які входять до складу машинного агрегату. Записуються у колонках послідовно через пропуск. Цифровий індекс розміром 000.

НУБІП УКРАЇНИ

Рядок 5. Шифри третіх сільськогосподарських машин, які входять до складу машинного агрегату. Записуються у колонках послідовно через пропуск. Цифровий індекс розміром 000.

Таким чином, наприклад, перша колонка таблиці, а у ній — 2, 3, 4 та 5

НУБІП УКРАЇНИ

рядки, описуватимуть склад першого машинного агрегату, друга колонка — другого машинного агрегату і т.д.

3.7. Форма і зміст таблиці "Сільськогосподарські культури"

Основні агробіологічні та виробничі характеристики

сільськогосподарських культур, земельних виділів під зазначені культури, що передбачені для вирощування у даному господарстві складаються з показників поданих за формою таблиці "Сільськогосподарські культури та характеристика поля" у відповідності з колонками:

Колонка 1. Назва сільськогосподарської культури (текстова інформація розміром не більше 20 символів).

Колонка 2. Мітка, службові позначення:
* — розрахунок тільки однієї культури, тобто, тієї, яка позначена зірочкою;

+ — розрахунок двох і більше культур, які позначені плюсом та остання зіркою. Цифровий індекс розміром 0.

Колонка 3. Площа вирощування сільськогосподарської культури, га.
Цифровий індекс розміром 00000.

Колонка 4. Урожайність основної продукції, т/га.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 5. Урожайність побічної продукції, т/га.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 6. Коефіцієнт переведення побічної продукції в основну.

Цифровий індекс розміром 0.00.

Колонка 7. Норма внесення органічних добрив, т/га.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 8. Норми внесення мінеральних добрив, т/га.

Цифровий індекс розміром 0.0.

Колонка 9. Норма внесення отрутохімікатів, кг/га.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 10. Норма висіву насіння, кг/га.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 11. Ціна органічних добрив, ум.од./т.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 12. Ціна мінеральних добрив, ум.од./т.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 13. Ціна отрутохімікатів, ум.од./кг.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 14. Ціна насіння, ум.од./кг.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 15. Закупівельна ціна основної продукції, ум.од./т.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 16. Відстань переїздів у межах господарства, км.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 17. Відстань перевезень продукції за межі господарства, км.

Цифровий індекс розміром 00.0.

Колонка 18. Щільність основної продукції, т/м³.

Цифровий індекс розміром 0.00.

Колонка 19. Щільність побічної продукції, т/м³.

Цифровий індекс розміром 0.00.

Колонка 20. Ціна бонітету, ц/б. Цифровий індекс розміром 0.00.

Колонка 21. Винесення азоту, кг/т. Цифровий індекс розміром 0.00.

Колонка 22. Винесення фосфору, кг/т. Цифровий індекс розміром 0.00.

Колонка 23. Винесення калію, кг/т. Цифровий індекс розміром 0.00.

Колонка 24. Порядковий номер технології основного механізованого обробітку ґрунту під дану культуру по таблиці 4. (Цифровий індекс розміром 00).

3.8. Форма і зміст таблиці – “Технологічні процеси”

НУБІП України

Ця таблиця складається на кожен сільськогосподарську культуру або цикл

(групу взаємопов'язаних операцій) Додаток Ж. Зміст даної таблиці у відповідності до колонок такий:

НУБІП України

Колонка 1. Службовий символ операції: “-” вказує на виключення операції з розрахунку.

НУБІП України

Колонка 2. Назва операції (текстова інформація обсягом не більше 15 символів).

НУБІП України

Колонка 3. Мітка операції: символ (-) ставиться в останній операції циклу взаємопов'язаних робіт; символ (+) ставиться в останній операції технологічного процесу кожної культури; символ (=) ставиться у головній (провідній) операції

НУБІП України

основного обробітку ґрунту, якщо головною не є остання операція циклу, помічена символом (-); символ (n) ставиться в тих операціях, в яких не дозволяється змінювати тривалість виконання операції. Цифровий індекс розміром 00.

НУБІП України

Колонка 4. Початок виконання механізованої операції (записується дата: день/місяць. Цифровий індекс розміром 00.00)

НУБІП України

Колонка 5. Тривалість виконання операції згідно з агротехнічними вимогами, днів. Цифровий індекс розміром 00.

НУБІП України

Колонка 6. Тривалість роботи на добу, год

Цифровий індекс розміром 00.

НУВБІП УКРАЇНИ

Колонка 7. Кратність виконання операції, % (відсоток по відношенню до загальної площі вирощування даної сільськогосподарської культури (наприклад, при обробітку в один слід на всій площі в дану графу заноситься 100, при обробітку у два сліди – 200)

НУВБІП УКРАЇНИ

Цифровий індекс розміром 000

Колонка 8. Фон поля (умовно відповідними цифрами зашифровані такі

НУВБІП УКРАЇНИ

фони:

1 – ґрунтова дорога;

2 – цілина;

3 – стерня;

4 – поле, підготовлене під посів;

НУВБІП УКРАЇНИ

5 – культивоване поле;

6 – свіжозоране поле;

7 – сніг;

8 – висока вологість;

НУВБІП УКРАЇНИ

9 – пісок.

(Цифровий індекс розміром 0).

Колонка 9. Спосіб руху агрегатів, умовно відповідними цифрами

НУВБІП УКРАЇНИ

позначені такі способи руху:

1 – всклад, врозгін;

2 – човниковий;

3 – круговий симетричний;

4 – круговий несиметричний;

НУВБІП УКРАЇНИ

5 – діагональний;

6 – рух транспортних агрегатів по полю;

7 – рух транспортних агрегатів в межах господарства;
 8 – рух транспортних агрегатів за межі господарства.
 Цифровий індекс розміром 0.

Колонка 10. Вид продукції, умовно відповідними цифрами позначені такі види продукції:

1 – основна продукція;
 2 – побічна продукція;

3 – органічні добрива;

4 – мінеральні добрива;
 5 – отрутохімікати;
 6 – насіння;

7 – мінеральні добрива при сівбі,

8 – насіння + мінеральні добрива при сівбі.

Цифровий індекс розміром 0.

Колонка 12. Глибина обробітку ґрунту, см. Цифровий індекс розміром 00.

Колонка 13. Номер операції агрегування з таблиці форми (додаток В4).

Цифровий індекс розміром 00.

3.9. Організація рішення задачі на персональному комп'ютері

Для організації рішення задачі на ПЕОМ необхідно попередньо виконати інсталяцію пакету прикладних програм SKM та базу даних, яка складається із

п'яти файлів: MATR.KULT, ENERGET.SKM, MASHYNY.SKM, OPERAGREGAT.SKM, SILGOSKULTURY.SKM, TECHNOLOGIY.SKM.

Після запуску файлу SYSKMEXE на екрані монітора з'являється вікно (рис. 3.1).

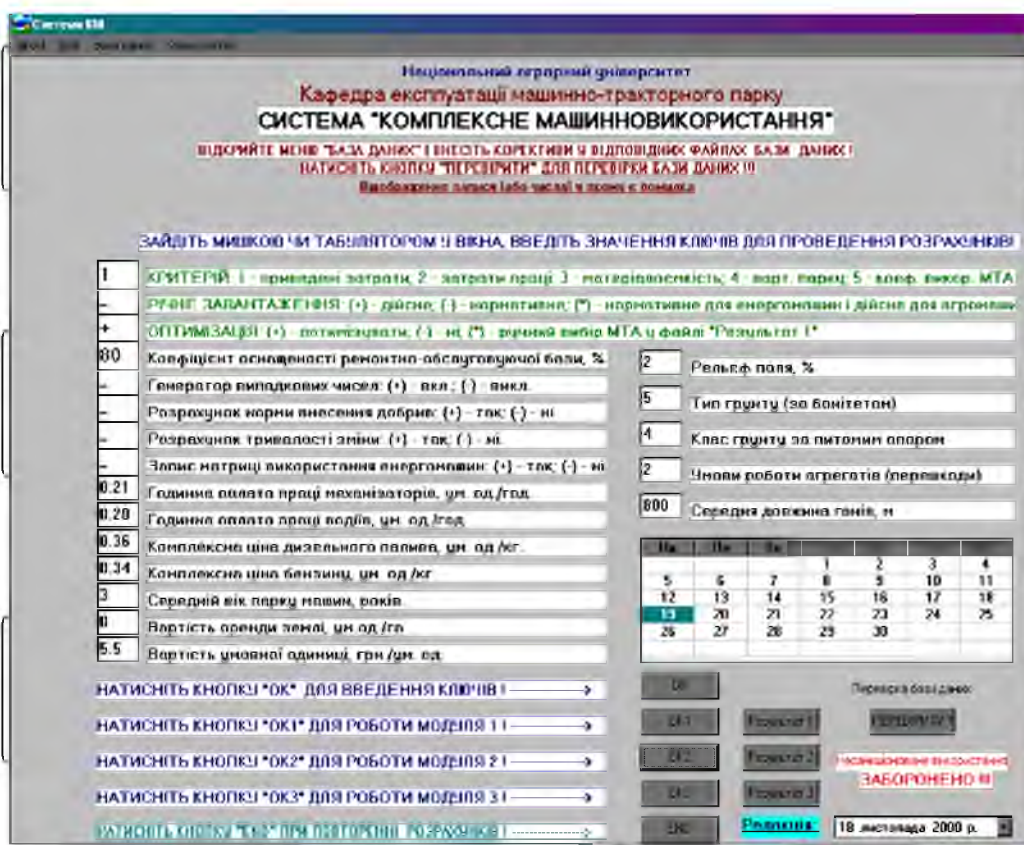


Рис. 3.1. Основне вікно програми "Комплексне машинновикористання"

Головна форма програми "Комплексне машинновикористання" містить кнопки керування (Button) та компоненти Edit, що являють собою поле для введення символічних і числових значень.

До керуючих належать кнопки:

- ВИБРАТИ (для структурування посівних площ, визначення схеми чергування культур у сівозміні та обсягів виконання основної обробки ґрунту під культури сівозміни);
- ПЕРЕВІРИТИ (служить для перевірки правильності баз даних);
- "OK" (служить для введення скорегованих ключів роботи алгоритму програми),
- "OK1" (служить для запуску розрахунку 1-го модуля програми);
- "OK2" (служить для запуску розрахунку 2-го модуля програми);
- "OK3" (служить для запуску розрахунку 3-го модуля програми);
- "END" (служить для обнулення пам'яті).

Для введення змінних використовують наступні поля корегування алгоритму розрахунку:

генератор випадкових чисел (запуск призводить до моделювання реальних (випадкових) умов виробництва);

– *річне завантаження* (дійсне вводиться при розрахунку багатьох культур,

коли річне завантаження ґрунтообробного комплексу машин приблизно дорівнює нормативному; нормативне – при розрахунку декількох культур; нормативне для енергетичних засобів і дійсне для сільськогосподарських

машин, тобто завантаження передбачає подальше використання

енергетичних засобів протягом року і не передбачає використання с/г. машин.)

– *критерії* (оптимізація за критеріями: мінімуму приведених затрат;

мінімуму затрат праці; мінімуму матеріаломісткості; мінімуму вартості

парку та максимуму коефіцієнту використання машинних агрегатів.)

– *ключ оптимізації парку* (перші два можливі варіанти не потребують пояснення. Третій варіант –* передбачає вибір машинних агрегатів, які є у господарстві, за рахунок зміни номера конкуруючого агрегату у файлі

RESULTAT-1.RES);

– *розрахунок норми внесення добрив* (при негативній відповіді норми внесення добрив вибираються з файлу SilhosKultury.SKM, а при позитивній – розраховується виходячи із значень урожайності, ціни

бонітету та процентів виносу N, P та K, які змінюються в тому ж файлі;

– *розрахунок тривалості зміни* (при негативній відповіді тривалість зміни

вибирається із файла TechnologKult.SKM, а при позитивній розраховується, виходячи із значень визначеної продуктивності агрегатів;

– *запис матриці використання енергомашин* (запис відбувається на початку

файла RESULTAT-2.SKM.

Всі інші поля введення даних служать для корегування числових значень змінних на момент розрахунку і не потребують пояснень.

Головна форма програми SYSKM містить також меню, яке слугує для перегляду даних про можливості програми, правила користування (help), авторів (about) та базу даних (база даних). Для перегляду перерахованих параметрів достатньо натиснути відповідну кнопку. Завантаження файлів бази даних, та результатів розрахунку здійснюється під керуванням Windows. Тому перед першим завантаженням файлів бази даних (*.SKM) на запит Windows "Открыть с помощью" слід призначити програму WORDPAD та погодитися із встановленням відмітки "Всегда использовать выбранную программу".

Результати роботи програми записуються у три файли RESULTAT-1.RES, RESULTAT-2.RES і RESULTAT-3.RES. Результати розрахунків, які містяться у файлах зручно читаються без пояснень. Дані результатів розрахунку першого модуля (файл RESULTAT-1.RES) містять основні техніко-економічні показники роботи альтернативних машинних агрегатів. Дані результатів розрахунку другого модуля (файл RESULTAT-2.RES) - техніко-економічні показники роботи вибраних раціональних за визначеним критерієм машинних агрегатів, комплексів машин і машинно-тракторного парку, а також техніко-економічні показники їх роботи. Дані результатів розрахунку третього модуля (файл RESULTAT-3.RES) містять матеріали стосовно системи технічного обслуговування і ремонтів техніки, а також вартості утримання машин у господарстві.

РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПОТРЕБИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ ФГ «СЛАВА ПОЛІССЯ»

4.1. Обґрунтування вибору комбайну при збиранні озимої пшениці

Базовою основою логістичного ланцюга збирально-транспортного процесу виступає комбайн. У більшості випадків від його продуктивності відштовхується фермер при організації та плануванні зернозбиральних робіт і транспортуванні врожаю. Успішність збирального процесу залежить від техніко-експлуатаційних характеристик обраного агрегату.

Головними характеристиками зернозбиральних комбайнів вважаються:

- пропускна здатність жатки (молотильно-сепаруючого пристрою (МСП)). В середньому показник варіюється в межах 5-12 кг / с, але може мати і більш високий рівень (до 20 кг / с) за рахунок збільшення габаритів МСП;
- ширина захвату жатки. Однак треба враховувати, що використання

комбайнів з широкою жаткою на полях з високою врожайністю не доцільно. Так як обмеженням в даному випадку може виступати пропускна здатність молотильно-сепаруючого пристрою. Середній діапазон величини даного агрегату в залежності від класу комбайнів коливається в районі 3,7-12 м.

Годинну продуктивність комбайна можемо розрахувати за загальноприйнятою формулою:

$$W_{\text{Harvester}}^{\text{hour}} = 0,1 \cdot B \cdot V_p \cdot \gamma \cdot k_{\text{CM}} \cdot k_{\text{П}} / k_{\text{С}} \quad (4.1)$$

де 0,1 - перевідний коефіцієнт;

B – ширина захвату жатки, м;

V_p – робоча швидкість руху комбайна км / год;

Y - врожайність на поле, т / га;

k_{CM} - коефіцієнт використання робочого часу;

$k_{П}$ - коефіцієнт, що враховує полеглисть зернових;

k_C - коефіцієнт, що враховує солomистість (відношення маси зерна до маси соломи).

Підвищення ефективності роботи збирального агрегату передбачає, виходячи із залежності, максимізацію показників, що входять до формули показників.

Коефіцієнт використання робочого часу, оцінюється відношенням часу, протягом якого комбайн працював до часу тривалості зміни. За оцінкою фахівців, цей коефіцієнт для нового комбайна становить 0,7 і знижується до кінця терміну експлуатації

Коефіцієнт солomистості зібраних культур змінюється в широких межах: більше для дліностебельних маловрожайних і менше для короткостебельних високоврожайних культур. У нашому регіоні це значення прийнято 1. Коефіцієнт полеглисті залежить від погодно-кліматичних умов і визначається агрономом в період збирання зернових. Межі його вимірювань від 0 до 1.

Темп збирання врожаю або час залежить від продуктивності комбайна, точніше, від пропускнуої здатності жатки. У свою чергу, скільки зерна потрапить в жатку, залежить від її ширини. Якщо врожайність невисока, то ширина жатки стає однією з головних технічних характеристик роботи збирального агрегату.

Значення робочої швидкості комбайна від 6 км / год до 12 км / год. При цьому спостерігається наступна тенденція - зі збільшенням врожайності зменшується швидкість.

При виборі зернозбирального комбайна необхідно відштовхуватися від технологічних характеристик поля: його розмірів і врожайності. Чи не доцільно використовувати на полях невеликої площі комбайн з широкою жаткою. Тому введемо ряд обмежень, які забезпечують раціональний підбір зернозбирального комбайна.

Гіпотетично припустимо, що фермерські господарства можна представити у вигляді трьох груп. В першій групі (А) увійдуть ті, у яких загальна площа полів під зерновими культурами становить до 500 га. Відповідно загін (В) – від 500 і до 1500 га; загін (С) - понад 1500 га. До кожної групи полів прив'яжемо одну з головних технічних характеристик збирального агрегату - ширину жатки. В першу загін віднесемо комбайн з шириною жатки до 6,1 м, в другу і третю відповідно до 8,6 і 12 м. У математичному вигляді це виглядає наступним чином:

$$\frac{S_{\text{поля}}^{\min}}{B_{\min}} \leq \text{Загін}_i < \frac{S_{\text{поля}}^{\max}}{B_{\max}}, \quad (4.2)$$

де $S_{\text{поля}}^{\min}$, $S_{\text{поля}}^{\max}$ - відповідно мінімальне і максимальне значення площі поля в даних загонах, га;

B_{\min} , B_{\max} - відповідно мінімальне і максимальне значення ширини

захвату жатки комбайну, що працює в даному загоні на певному полі, м.

$$\begin{aligned} \text{Загін А: } & \frac{0 \text{ га}}{3 \text{ м}} < A \leq \frac{500 \text{ га}}{6,1 \text{ м}}; \\ \text{Загін В: } & \frac{500 \text{ га}}{6,1 \text{ м}} < A \leq \frac{1500 \text{ га}}{8,6 \text{ м}}; \end{aligned} \quad (4.3)$$

$$\text{Загін С: } \frac{1500 \text{ га}}{8,6 \text{ м}} < A \leq \frac{\infty \text{ га}}{12 \text{ м}};$$

Залежність зміни продуктивності комбайну від врожайності зернових, робочої швидкості збирального агрегату по запропонованим загонам наведено

на рис. 4.1.

Дані рисунку характеризуються високим коефіцієнтом кореляції, що вказує на достовірність результатів дослідження. Можна зробити висновок, що дана залежність є адекватною і в достатній мірі характеризує реальну тенденцію зміни продуктивності групи комбайнів від урожайності.

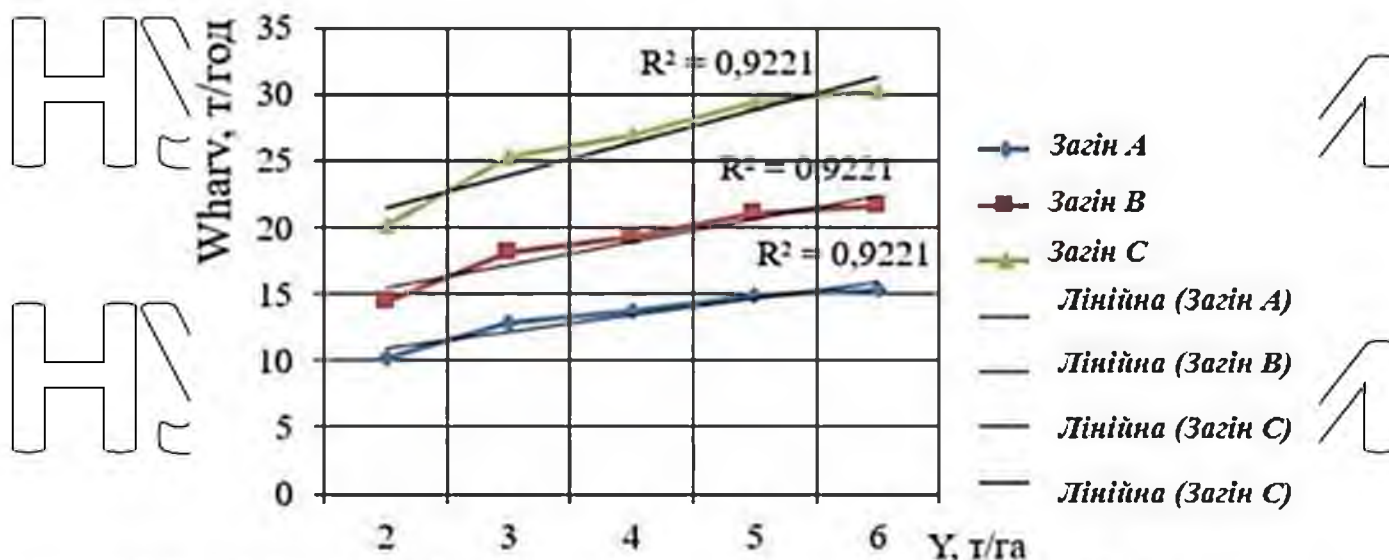


Рис. 4.1 - Зміна продуктивності комбайнів в залежності від їх швидкості і врожайності

4.2. Встановлення закономірності між годинною продуктивністю комбайна провізними можливостями відповідного транспортного комплексу, що використовується у певних схемах доставки зернових вантажів

При пошуку взаємозалежності між двома основними технологічними параметрами, котрі характеризують вибір зернозбирального комбайна і визначенні ряду вантажопідйомності автомобільного транспорту, задяного в процесі транспортування зібраного зерна з поля, потрібно керуватися декількома умовами. Тому, при визначенні закономірності зміни годинної продуктивності комбайна і вантажопідйомності транспорту, що вивозить зібране зерно з поля, в першу чергу, будуть виступати наступні чинники:

1. Комбайн, як первинний елемент всього логістичного ланцюга постачань, визначає безпосередньо розмір і структуру збирально-транспортного комплексу
2. Комбайн виступає визначальним елементом для вибору транспортно-технологічної схеми доставки зібраних зернових культур.

3. Весь задіяний ЗТК повинен використовуватися ефективно і забезпечити збір та вивезення врожаю в межах нормативних строків, визначених для відповідних культур.

Для досягнення вищезначених факторів, при встановленні закономірності між множиною вантажопідйомності автомобілів і продуктивності комбайна, необхідно виходити з умови узгодженої роботи всіх елементів збирально-транспортного комплексу. У математичному вигляді координація роботи ЗТК може бути представлена виходячи з наступного чинника:

$$INT = RITM, \quad (4.4)$$

де INT - інтервал прибуття автомобілів під навантаження комбайном або іншим збиральним комплексом (засобом механізації), хв./од. (год/од.);

$RITM$ - ритм роботи комбайна, хв./од. (год/од.).

Дана умова, в першу чергу, виключає ймовірність простою комбайна, що є одним з ознак ефективного використання збиральної техніки. Внаслідок цього, витрати на оренду і оплату роботи комбайна для керівника сільськогосподарського підприємства будуть мінімізовані, що також дозволить скоротити строки збирання врожаю по всьому підприємству в цілому, за рахунок раціонального розподілу звільнилися виробничих потужностей, як збиральної техніки, так і транспорту.

Для встановлення взаємозв'язку між двома ключовими параметрами роботи комбайна і автомобіля, необхідно провести математичне перетворення залежності (4.4)

$$INT = \frac{T_{об}}{N_{авто}} \quad (4.5)$$

де $T_{об}$ - час обороту транспортного засобу на маршруті з вивезення озимої пшениці з поля до зерносховища (тік), ч;

$N_{авто}$ - необхідна кількість автомобілів для забезпечення безперебійної роботи збиральної техніки, од.

У той же час, ритм роботи комбайна повинен бути порівнянний з його

продуктивністю і враховувати можливість несвоєчасного прибуття автомобіля через що виникають простой, які регулярно відбуваються в період збирання врожаю. Це пояснюється інтенсифікацією використання транспорту і жорсткими тимчасовими рамки при зборі озимої пшениці. Тому, залежність ритму роботи комбайна може бути представлена у вигляді класичної формули функціонування поста навантаження

$$R_{IDM} = \frac{t_{\text{Harv}} \cdot \eta}{N_{\text{Harvester}}} \quad (4.6)$$

де t_{Harv} - час навантаження комбайном автомобіля (тракторного причепа, перевантажувача), хв (ч);
 η - коефіцієнт, що враховує нерівномірність прибуття автомобілів під навантаження;

$N_{\text{Harvester}}$ - необхідна кількість комбайнів для забезпечення ритмічної роботи, од.

Рекомендації щодо чисельного значення коефіцієнта нерівномірності прибуття автомобілів до комбайна представлені у Северина А.А. [23]. При цьому, числові значення визначені при загальних умовах роботи транспорту.

Тому, при проведенні дослідження були внесені корективи з урахуванням складності роботи автомобільного транспорту на пересіченій місцевості і при русі на ґрунтових дорогах. Ці фактори підвищують ймовірність несвоєчасного прибуття автомобілів до збиральної техніки після здійснення чергової поїздки з зерном. Тим самим, були скориговані можливі відхилення від початкового плану перевезень.

У роботі проводилося дослідження на одиницю збиральної техніки для забезпечення її безперервної роботи протягом робочої зміни. Тому розрахунок кількості комбайнів не проводився, але повинен був забезпечувати наступну закономірність:

$$N_{\text{Harvester}} = \frac{Q_{\text{Harv}}}{W_{\text{Harv}}} \quad (4.7)$$

де Q_{hour} - максимальний обсяг зерна, який може бути зібраний за одну годину з поля, т;
 W_{Harv}^{hour} - експлуатаційна годинна продуктивність комбайна, т / год.

При цьому, в роботі вводилося допущення, що максимальний годинний обсяг зібраних зернових не може перевищувати продуктивності комбайна. Тим самим, можливо забезпечити безперебійність використання одиниці збиральної техніки.

В результаті математичних перетворень остаточний вид формули для визначення ритму роботи комбайна може бути представлений в наступному

вигляді:

$$RITM = \frac{t_{Harv} \cdot \eta \cdot W_{Harv}^{hour}}{Q_{hour}}, \quad (4.8)$$

На основі часового обсягу зібраного зерна з поля можливо визначити потрібну кількість транспорту для його вивезення, керуючись годинною продуктивністю одного автомобіля:

$$N_{auto} = \frac{Q_{hour}}{W_{auto}^{hour}}, \quad (4.9)$$

де W_{auto}^{hour} - годинна продуктивність автомобіля, т/год.

Даний показник визначається в першу чергу за результатами транспортного процесу, тобто для його розрахунку використовуються основні техніко-експлуатаційні показники роботи автомобіля.

$$W_{auto}^{hour} = \frac{q_H \cdot \gamma \cdot V_T / \beta}{L_{cargo} + V_T \cdot \beta \cdot (t_{Harv} + t_P^{TOK})}, \quad (4.10)$$

де q_H - номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

γ - статистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля (клас вантажу, що перевозиться: зерно - II-й клас);

V_T - технічна швидкість руху автомобіля, км / год.

β - коефіцієнт використання пробігу автомобіля;

L_{cargo} - відстань перевезення зерна від поля до зерносховища (тік), км;

$t_P^{ТОК}$ - час простою під розвантаженням на току, год.

Час обороту автомобіля залежить від виду маршруту і може бути визначено наступним шляхом:

$$T_{об} = \frac{L_{cargo}}{v_T \beta} + (t_{П}^{Harv} + t_P^{ТОК}), \quad (4.11)$$

Шляхом математичних перетворень було визначено, що інтервал прибуття автомобілів під навантаження являє собою наступну залежність:

$$INT = \frac{q_H \gamma}{Q_{Hour}}, \quad (4.12)$$

Керуючись умовою (1) було встановлено взаємозв'язок між вантажопідйомністю транспорту і продуктивністю комбайна, у вигляді запропонованої формули.

$$q_H = \frac{t_{П}^{Harv} \cdot \eta \cdot W_{Maxv}^{hour}}{\gamma}, \quad (4.13)$$

Для швидкого та якісного збирання врожаю важливо не тільки правильно підібрати комбайн, але і визначитися з необхідною кількістю і типом рухомого складу, який буде задіяний на вивезенні зерна. Також, суттєву роль грає характер взаємодії між усіма елементами збирально-транспортного комплексу, тобто вид використовуваної технології. Він, в свою чергу, буде визначати тип транспортно-технологічної схеми (ТТС) доставки озимої пшениці.

Тому для проведення дослідження були використані найбільш поширені технології збирання врожаю, а саме:

1. Схема I - прямий варіант - завантаження одиночного транспортного засобу безпосередньо комбайном. При цьому, автомобіль може як паралельно рухатися зі збиральною технікою, так і перебувати у краю поля, в розрахунковій точці, чекаючи під'їзду комбайна з уже заповненим зерном бункером.

2. Схема II - з використанням тракторного причепа (напівпричепа) - автомобіль прибуває до поля, де відбувається його завантаження і причеплення вже заповненого зерном причепа.

3. Схема III - з використанням великого бункера-перевантажувача - автомобіль (автопоїзд) здійснюють навантаження безпосередньо за межами поля у місці знаходження бункера-перевантажувача.

Виходячи з практики функціонування ЗТК було встановлено, що при роботі групи комбайнів А, як правило, використовується I-а ТТС. У той же час, для загін В і С доставка озимої пшениці здійснюється відповідно по II-ої і

III-ої схемах. Тому, залежність (4.13) буде характеризувати вантажопідйомність не одного автомобіля, а вказувати на необхідний ряд вантажності транспорту при використанні відповідної технології доставки.

Тому, розрахунок часу простою автомобіля під навантаженням буде відповідати типу використовуваного навантажувального механізму. Зважаючи на це, час вивантаження може бути визначено з урахуванням основних технічних характеристик механізму:

$$t_{\Pi}^{Harv} = \frac{q^{M^3} \cdot \rho}{W_{schn}}, \quad (4.14)$$

де q^{M^3} - середній обсяг бункера, який відповідає групі комбайнів, що розглядається, M^3 ,

ρ - щільність (об'ємна маса) озимої пшениці ($0,75-0,86 \text{ т / } M^3$), $\text{т / } M^3$;

W_{schn} - продуктивність вивантажувального шнеку, т / хв .

За результатами досліджень сучасної збиральної техніки, яка використовується на полях України, були визначені наступні середні показники, які дозволять встановити закономірність зміни ряду вантажопідйомності автомобільного транспорту від годинної продуктивності комбайнів.

Дані представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Середні технічні показники роботи збиральної техніки

| Група комбайнів | Діапазон зміни обсягу бункера, м ³ | Середній обсяг бункеру комбайну (перевантажувача), м ³ | Продуктивність вивантажувального шнеку, т/хв. | Час вивантаження, хв |
|-----------------|---|---|---|----------------------|
| Загін А | 4,6-8 | 6,3 | 2 | 3 |
| Загін В | 6-10,5 | 8,25 | 4,5 | 1,5 |
| Загін С | 9-12,5 (20-40) | 10,75(30) | 7,8 | 3 |

У табл. 4.1 для третьої групи використовується перевантажувач, об'ємом бункера в 30 м³. Також для визначення достовірного діапазону зміни ряду вантажопідйомності по другій транспортно-технологічній схемі, отриманий результат за формулою (4.14) буде збільшено вдвічі. Це пояснюється тим, що знайдена вантажопідйомність тракторного причепа буде рівноцінна вантажопідйомності автомобіля-тягача, тим самим загальна тоннажність автопоїзда є сумарною.

За результатами досліджень встановлено наступна функціональна залежність між годинною продуктивністю комбайна і поруч вантажопідйомності використовуваних автомобільв (рис. 4.2).

На графіку простежується пряма закономірність збільшення ряду необхідної вантажопідйомності парку транспортних засобів, задіяних у вивезенні врожаю озимої пшениці з полів, від продуктивності комбайнів.

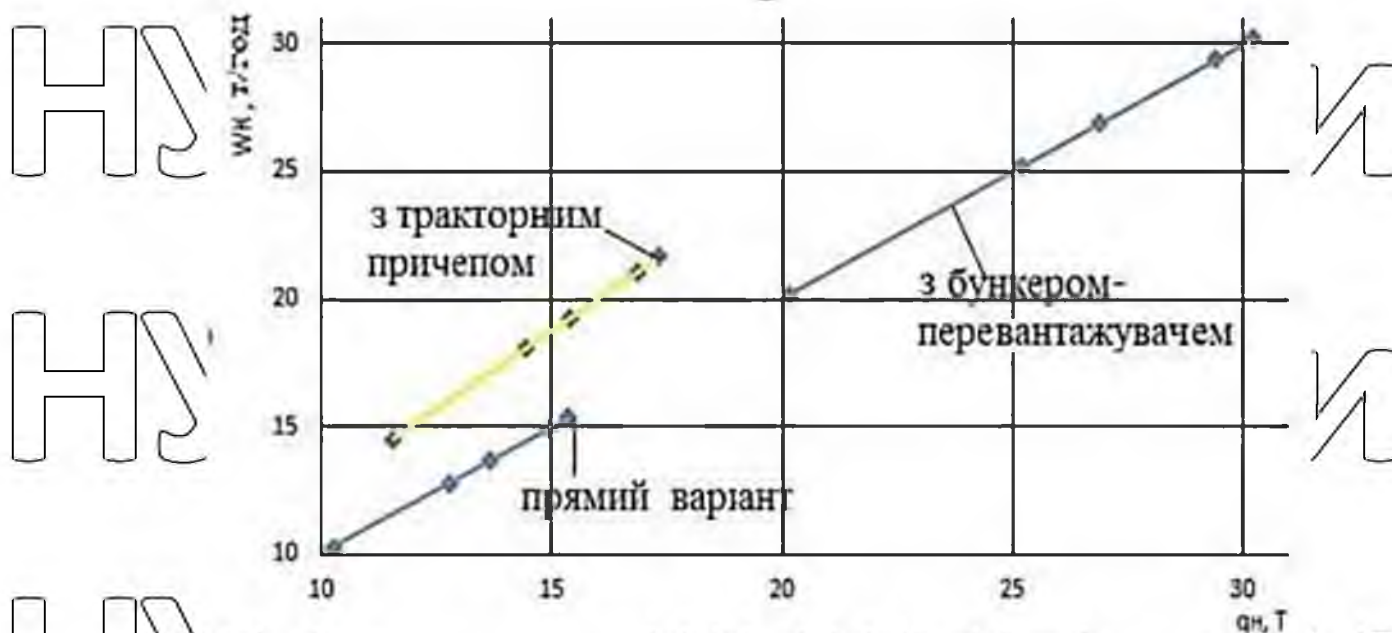


Рис. 4.2 Залежність ряду вантажопідйомності автомобілів від години продуктивності комбайна

4.3. Визначення питомої собівартості перевезення озимої пшениці від типу, використовуваної транспортно-технологічної схеми

Остаточний вибір технології збирання та перевезення озимої пшениці повинен бути заснований на економічному показнику. В якості такого критерію може виступати питома собівартість перевезення однієї тони вантажу. Даний показник є базовим при формуванні тарифу на перевезення, а також надає значну роль на остаточну вартість зерна. Тому, орієнтуючись на собівартість транспортування, перевізник, як і керівник сільськогосподарського підприємства, може визначити свою можливу прибуток. Виходячи з цього, інтереси цих двох учасників збігаються - вони прагнуть мінімізувати витратну складову збирання зерновик, тобто собівартість

У загальному вигляді питома собівартість може бути визначена за наступною залежністю:

$$S_T = \frac{L_{cargo}}{q_H \cdot \gamma \cdot \beta} \cdot (C_{var}) + \frac{C_{const}}{V_T} + \frac{C_{const} \cdot (t_{п} + t_{р}^{ТОК})}{q_H \cdot k} \quad (4.15)$$

де C_{var} , C_{const} - відповідно змінна і постійна складові собівартості, грн/км і грн/ч,
 t_{Π} - час знаходження автомобіля під навантаженням.

Представлена формула дозволяє вести розрахунок собівартості по кожній з розглянутих транспортно-технологічних схем. При цьому, існує і ряд відмінностей, пов'язаних з часом знаходження автомобіля під навантаженням, а також числовими значеннями змінної і постійної складових собівартості.

Так для схеми I час знаходження автомобіля під навантаженням відповідає часу вивантаження зерна з бункера комбайна.

Для II-ої може бути визначено за наступною формулою:

$$t_{\Pi} = t_{\Pi}^{Harv} + t_{perec}, \quad (4.16)$$

де t_{perec} - час перечеплення причепа, год. За нормативами становить 0,15 години.

Відносно III-ої ТТС, то час перебування автомобіля під навантаженням становить тривалість вивантаження зерна з бункера-перевантажувача.

У той же час, для раціонального вибору технології доставки зернових та методу збору врожаю, необхідно керуватися тим, що в процесі транспортування можуть використовуватися автомобілі з різним типом кузовів. Це як правило, бортові транспортні засоби та автомобілі-самоскиди, з можливістю вивантаження зерна через бічний або задній борти. Тому час простою під розвантаженням буде знаходитися в такий спосіб:

для бортових:

$$t_p^{ТОК}(\text{борт}) = 12 + 2 \cdot (q_H \cdot \gamma - 1), \quad (4.17)$$

для автомобілів із самоскидним типом кузова:

$$t_p^{ТОК}(\text{самос}) = t_{\gamma T} \cdot q_H \cdot \gamma, \quad (4.18)$$

де t_{1T} - час розвантаження однієї тони вантажу згідно з нормативами, (1 хв.) хв.

При визначенні середніх значень змінної і постійної складових собівартості необхідно відштовхуватися від вантажопідйомності використовуваного автомобіля і типу його кузова.

Для розрахунку використовувався найбільш часто вживаний в сільському господарстві восьми тонний автомобіль, який, як правило, працює при I-ої та III-ої ТТС. II-а схема доставки передбачає використання автопоїзду з мінімально необхідною вантажністю для даної технології.

Такий підхід дозволяє отримати об'єктивні тенденції зміни питомої собівартості перевезення від необхідного ряду вантажопідйомності транспортних засобів.

Крім того, значний вплив на вибір ТТС має відстань, на яку перевозяться зернові культури. Шляхом емпіричних досліджень можна стверджувати, що середня довжина їздки з вантажем в період збору врожаю на східній Україні становить близько 30 км. Тому коефіцієнт використання пробігу автомобіля відповідає маятниковому маршруту зі зворотним порожнім пробігом, що становить 0,5.

Керуючись вище викладеними припущеннями і числовими характеристиками параметрів, була встановлена наступна залежність між множиною вантажопідйомності транспортних засобів і питомою собівартістю перевезення (рис.4.3).

У цьому графіку простежується закономірність зменшення собівартості перевезення однієї тони озимої пшениці зі збільшенням ряду вантажопідйомності парку транспортних засобів, зайнятих при доставці врожаю на переробний пункт.

НУБІП України

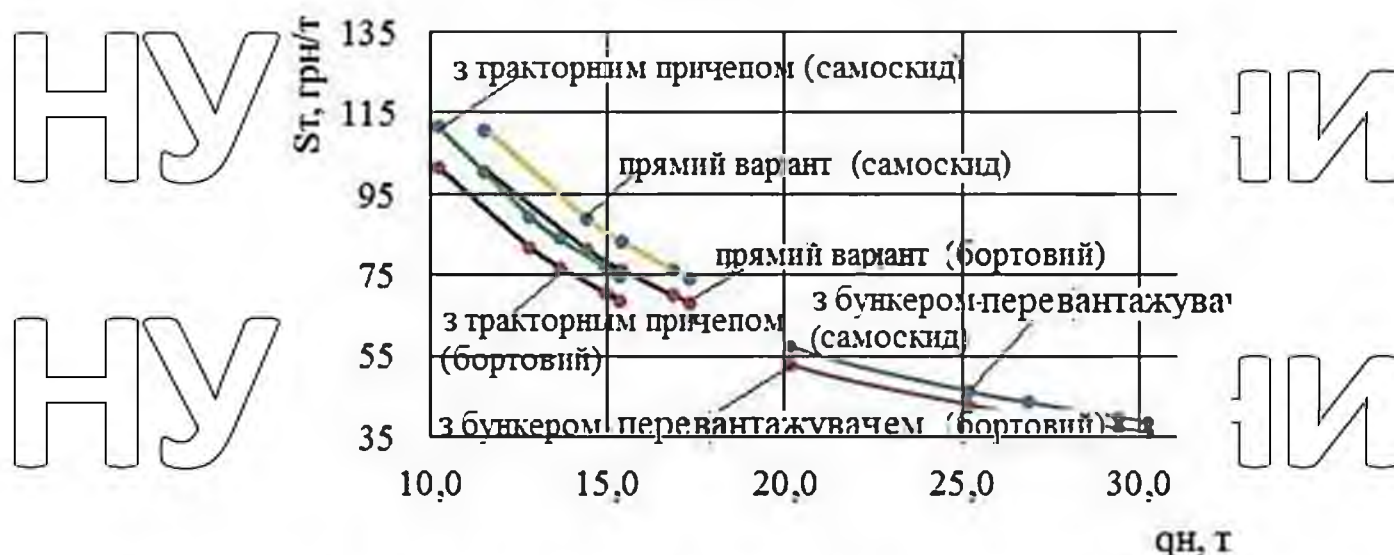


Рис. 4.3. Залежність питомої собівартості перевезення однієї тони озимої пшениці від необхідного ряду вантажопідйомності автомобілів

4.4. Результати дослідження функціональних залежностей елементів

збирально-транспортного комплексу та використовуваних технологій

Для визначення комплексної взаємозв'язку між елементами ЗТК була побудована номограма (рис. 4.), що об'єднує в собі найбільш поширені альтернативи застосовуваних технологій збирання озимої пшениці.

Перевага такого підходу полягає в тому, що дана номограма дозволяє шляхом проєкції на відповідні осі чітко простежити і дати конкретні рекомендації, як необхідно формувати весь логістичний ланцюг збирання і доставки врожаю. При цьому, отримані функціональні залежності чітко вказують використання якої саме групи комбайнів буде оптимальним для певних умов господарства. Тобто відразу можливо визначити майбутню витратну складову і відповідно розмір очікуваного прибутку.

Крім цього, як видно з номограми (рис. 15), для сільськогосподарського підприємства існує можливість вибору транспортно-технологічної схеми доставки озимої пшениці для комбайнів з близької або однаковою продуктивністю, які відносяться до різних груп. Тому, даний підхід дозволяє виробляти більш гнучкі рішення керівникам агрохолдингів, що призводить до

більш ефективного і доцільного використання збирально-транспортного комплексу. А це в свою чергу дозволяє зменшити строки збирання врожаю, що відповідає принципам сучасної агрологістики.

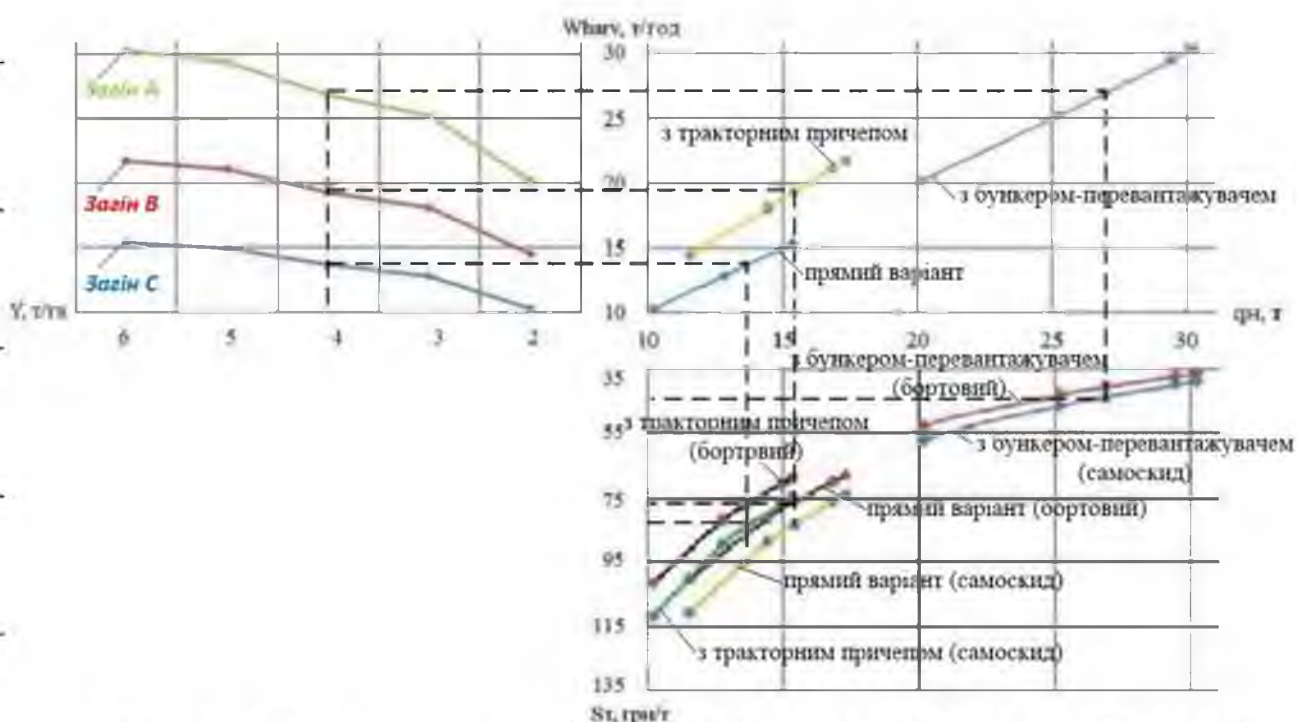


Рис. 4.4. Номограма дослідження функціональних залежностей елементів збирально-транспортного комплексу та використовуваних технологій

Технологічний процес збирання й транспортування озимої пшениці може бути ефективним за умови досягнення раціонального поєднання взаємодії машинно-технологічного комплексу (МТК). А саме — двох активних засобів виробництва машинного агрегату (МА), що складається: перше — як правило, із мобільного енергетичного засобу та технологічної машини та друге — транспортних засобів (ТЗ), що (в процесі вирощування врожаю) працюють в двох напрямках — від складу до поля, при вирощуванні сільськогосподарських культур і з поля до місць первинної обробки та зберігання.

РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ

5.1. Рекомендації по вибору структури збирально-транспортного комплексу

З урахуванням закономірностей, які простежуються на рис. 4.4 можна сформувати таблицю рекомендаційного виду для первинної збірки моделей комбайнів і транспорту. У табл. 5.1 приведена сучасна техніка, яка реально використовується на просторах України.

Таблиця 5.1.

Рекомендації по складанню структури ЗТК

| Номер загону | Найменування комбайну | | Ширина захоплення жатки, м | Ємність бункеру комбайна, м ³ | Вантажність ТЗ, т | Прицеп, т; компенсатор, т | | |
|--------------|-----------------------|------------|----------------------------|--|-------------------|---------------------------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| А | New Holland | TC 56 | 3.66-5.18 | 5.2 | 10-16 | - | | |
| | | TX 62/63 | 3.6-6.1 | 7.2 | | | | |
| | John Deere | CS 540 | 3.96-6.1 | 8.1 | | | | |
| | | 2000 | 3.6-6.1 | 6-7.5 | | | | |
| | | CIAAS | Medion 310 | 3.6-4.5 | 5.8 | | | |
| | Fendt 5000 | | 3.7-4.9 | 4.6 | | | | |
| | | Lexion 440 | 5.4;6 | 8.1 | | | | |
| | Полесьє | 812 | 6 | 5.5 | | | | |
| | Дон | 1500 | 6 | 6 | | | | |
| | СКНФ | 230 | 6 | 6.7 | | | | |
| | Славутич | КЗС-9-1-55 | 6 | 6.7 | | | | |
| | Ростсельма | Acros 585 | 6 | 9 | | | | |
| | В | Challenger | 647C | 7 | 8.6 | | 12-18 | До 10 |
| | | | 658 | 7.7 | 10.5 | | | |
| Ростсельма | | Вектор 420 | 7 | 6 | | | | |
| New Holland | | CX8080 | 7.5 | 10.5 | | | | |
| Полесьє | | КЗС 1218 | 7 | 8 | | | | |
| GS12 | | | | | | | | |
| Дон | | 1500 | 7,8.6 | 6 | | | | |
| John Deere | | 98800 ISTS | 6.1-9.15 | 12.5 | | | | |
| CIAAS | | 460 | 6.6 | 10.5 | | | | |
| | | 480 | 7.5 | 10.5 | | | | |

Продовження таблиці 5.1.

| Номер групи | Найменування комбайну | Ширина захоплення жатки, м | Ємність бункеру комбайна, м ³ | Вантажність ТЗ, т | Прицеп, т; компенсація, т | |
|-------------|-----------------------|----------------------------|--|-------------------|---------------------------|-------|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| С | New Holland CIAAS | CX 8090 | 9 | 10.5 | 20-30 | До 30 |
| | | Mega C900 | 9.12 | 7.2 | | |
| | | Lexion 770 | 12 | 12 | | |
| | | Lexion 670/650 | 12 | 11 | | |
| | John Deere | 98800 ISTS | 6.1-9.15 | 12.5 | | |
| | Ростсельмаш | Acros 595 Plus | 9 | 9 | | |
| | | Torum 780/750 | 11 | 12/10.5 | | |
| | | RSM 161 | 12 | 10.5 | | |

Запропонована різноманітність комбінацій при формуванні ЗТК, в черговий раз вказує на складність підбору всіх елементів логістичного ланцюга при збиранні зернових на території нашої країни. Це є відмінною рисою України від країн західної Європи, де посівні площі відносно невеликі і при виборі збиральної техніки сільськогосподарські підприємства не стикаються з особливими труднощами, так як, зазвичай, використовуються лише дві-три загальноприйняті моделі комбайнів.

5.2. Рекомендації щодо вибору раціональної структури ЗТК

Дослідження показали, що перед керівниками сільськогосподарських підприємств в період підготовки і проведення зернозбиральних робіт стоїть завдання вибору раціональної структури ЗТК. Перше питання, з яким стикається аграрій - це чим збирати і як вивозити. Запропонована методика дозволяє, спираючись на технічні характеристики полів (розмір посівних площ і врожайність озимої пшениці), вибрати комбайн з необхідними техніко-експлуатаційними характеристиками (ширина захвату жатки і як наслідок, його можлива продуктивність).

Надалі, для мінімізації собівартості доставки озимої пшениці, запропонований ряд можливих транспортно-технологічних схем збирально-транспортного процесу, вибір якої здійснюється в залежності від вище (попередньо) розрахованої продуктивності зернозбирального агрегату.

Розглянуті варіанти технологій дозволяють на етапі планування збиральної компанії підготувати необхідний парк транспортних і допоміжних механізованих засобів.

Надано графічну інтерпретацію запропонованої методики у вигляді номограми дослідження функціональних залежностей елементів ЗТК і використовуваних технологій. Наведена таблиця рекомендацій по вибору сучасних зернозбиральних комбайнів, ряду парку вантажопідйомності транспортних засобів і при необхідності додаткових допоміжних механізмів під кожному із запропонованих до розгляду груп сільськогосподарських підприємств.

Запропоновані дослідження базувалися на раніше проведених і описаних наукових працях [24-25]. Надалі планується перейти до витратної складової всього збирально-транспортного процесу з урахуванням не тільки техніко-експлуатаційних характеристик збиральних і транспортних засобів, технічних параметрів полів озимої пшениці, а також врахувати тимчасові обмеження на проведення збиральної компанії і вартісні показники її учасників (комбайну, парку автомобілів і допоміжних механізованих засобів).

ВИСНОВКИ

1. Оглядом наукової та прикладної інформації щодо теорії і практики функціонування збирально-транспортних комплексів, встановлена відсутність спеціалізованої методики вибору раціональних нормоутворюючих факторів взаємодії зернозбиральних комбайнів і транспортних засобів в умовах СФГ.

2. Обґрунтовані критерії, що дозволяє проводити класифікацію комбайнів за транспортними технологіями з урахуванням їх техніко-економічних характеристик, структури посівних площ СФГ.

3. Встановлено, що у виробничих умовах ФГ «Слава Полісся», продуктивність збиральних комплексів, за досліджуваними транспортними технологіями, приблизно однакова, що уможливує вибір раціональної структури ЗТК.

4. За результатами отриманих залежностей між продуктивністю комбайна і вантажопідйомністю відповідного транспортного засобу, задіяного у досліджуваних ехемах, встановлено, що при використанні варіанту взаємодії зернозбирального комбайна з бункером перевантажувачем автомобілі повинні перевозити більше вантажу, ніж при використанні прямого варіанта. У той же час, їх кількість буде менше, ніж в при перших двох варіантах транспортно-технологічних схем.

5. Встановлено, що для мінімізації питомої собівартості перевезення однієї тони озимої пшениці доцільно використовувати транспортно-технологічну схему з бункером перевантажувачем і рухомим складом з бортовим типом кузова.

6. Для раціоналізації використання комбайнів, засобів механізації та автомобільного транспорту рекомендується використовувати номограму, що дозволяє, на основі раніше визначених функціональних взаємозв'язків, побудувати логістичний ланцюг доставки врожаю озимої пшениці з урахуванням технічних, технологічних і економічних параметрів роботи всього комплексу. Запропонована методика є науково-практичним інструментарієм для прийняття раціональних управлінських рішень.

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Управління підприємствами автотранспорту: підручник / В. Д. Войтюк, С. М. Бондар, Д. С. Шимко – Ніжин. : ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2018. – 768 с.
2. Вантажні перевезення : навч. посіб. / О. А. Дьомін, О. М. Загурський ; [Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України]. - Київ : Ямчинський О. В., 2020. - 607 с.
3. Активізація підприємницької діяльності підприємств автомобільного транспорту [Текст] : монографія. - Харків : Бровін О. В., 2021. - 224 с.
4. Охорона праці на підприємствах автомобільного транспорту: підручник / І. А. Вікович, М. Ф. Дмитриченко, Я. П. Яворський ; Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. трансп. ун-т. - Львів : Растр-7, 2020. - 567 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 565-567. - 100 прим.
5. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом [Текст] : підручник / В. З. Докуніхін та ін. ; Закл. вищ. освіти Ун-т "Україна". - Київ : Ун-т "Україна", 2021. - 207 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 206-207. - 50 прим.
6. Блоусько Я. Узагальнення та прогностичні оцінки форм машинного використання у сільському господарстві. // Техніка АПК. – 1998. – №2. – С. 8-9.
7. Булавский Б., Максимова Т., Пушкарева П., Шкредова Л., Щеглов П., Рождественская А. Методика расчета оптимальной структуры машинно-тракторного парка. // Там же — С.43-52.
8. Войтов В. А. Техніко-економічна оцінка собівартості виготовлення біодизеля з різних видів рослинної сировини / В. А. Войтов, М. С. Дашенко, О. О. Красноруцький, П. М. Климов // Вісник ХНТУСХ. – 2009. – Вип. 76. – С. 298-305.
9. Гельфенбейн С. П., Елизаров В. П. Вычислительные машины и сельскохозяйственная техника. – М., «Машиностроение», 1965. – 160с.

10. Голуб Г.А. Производство та використання дизельного біопалива. Механіко-технологічні основи : монографія / Г.А. Голуб, М.Ю. Павленко, В.В. Чуба. - К. : НУБІП України, 2017. — 340 с.

11. Губко В.Р., Фінн Е.А., Комзакова Л.М. Питання методики і результати розрахунків машинно-тракторного парку на ЕОМ. // Застосування математичних методів у дослідженнях складних процесів сільськогосподарського виробництва. Ред. кол.: В.С. Крамаров / — К.: Урожай, 1972. — С. 10-17.

12. Гончаренко В.В., Гриценко М.П., Воскобійник Ю.П., Зіновчук В.В., Жук В.М., Корінець Р.Я., Копитець Н.Г., Лузан Ю.Я., Лупенко Ю.О., Малік М.І., Могильний О.М., Месель-Веселяк В.Я., Молдаван Л.В., Пулім В.А., Рудченко Ю.С., Саблук П.Т., Саблук Р.П., Шпикуляк О.Г., Шиндирук І.П., Шмідт Р.М. Сільськогосподарський обслуговуючий кооператив: практ. посіб. — К: 2008. — 5-15 с.

13. Горячкин В.Н. СОБРАНИЕ СОЧИНЕНИЙ, В 3т. / Изд. 2-е. Под редакц. Н.Д. Лучинского. — М.: "Колос", 1968.

14. Губко В.Р., Фінн Э.А., Варшавский М.Л., Определение состава машинно-тракторного парка для хозяйств основных зон Украинской ССР. — К.: УкрНИИТИ, 1972. — 44с.

15. Ефанов А.А. Разработка комплексной технологии получения смесового топлива с улучшенными свойствами для дизельных двигателей : автореф. дис.канд. техн. наук. / А.А. Ефанов. — М., 2008. — 18 с.

16. Єрмаков О.Ю. Підприємництво в аграрних формуваннях: навч.-метод. пос. для студ. аграрних вузів. — К.: НУБІПУ, 2008. — 271 с.

17. Жак С.В., Пенязев О.А. Методология и многоуровневые математические модели формирования и развития системы машин. // Системный анализ в разработке механизированных сельскохозяйственных технологий: Сб. научн. трудов / Ред. коллегия: М.С. Рунчев, Э.И. Липкович (отв. редакторы и др.) — Зеленоград; ВНИПТИМЭСХ, 1984. — С. 13-23.

18. Журавлев Г.Е., Лобань В.Г. Определение состава машинно-тракторного парка для сельскохозяйственных предприятий. // Определение состава МТП с использованием математического программирования. Материалы выездного пленума отд-ния механизации и электрификации сел. хоз-ва ВАСХНИЛ в 1964г. [Ред. коллегия: акад. Лучинский и др.] — М., «Колос» 1966. — С. 3-23.

19. Петрик А.В. Формування транспортних систем в агропромисловому виробництві / А.В.Петрик; Нац. транспорт. ун-т. — К.: Політехніка, 2004. — 316 с.

20. Ивановский В.Г. Анализ параметров рабочего процесса судового среднеоборотного двигателя при работе на биолизеле / В.Г.Ивановский, Р.А. Варбанец, В.М.Горбов и др. // Авиационно-космическая техника и технология. — 2009.— №8(65). — 102-106 с.

21. Измайлов А. Ю. Технологии и технические решения по повышению эффективности транспортных систем АПК. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. — 200 с.

22. Керничний Б.Я. Інноваційні шляхи підвищення ефективності використання автомобільного важковагового транспорту (на прикладі організації сезонних перевезень сільськогосподарських вантажів). Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна «Проблеми економіки транспорту», 2016, вип.11. — с. 31-36.

23. Киртбая Ю.К. Основы теории использования машин в сельском хозяйстве. — К.; М.: Машигиз, 1957. — 278 с.

24. Киртбая Ю.К. Поліпшення використання МТП в колгоспах і радгоспах. // Поліпшення використання МТП в колгоспах і радгоспах. (Збірник статей) — К., Вид-во Укр. акад. с.г. наук, 1960. — С. 15-35.

25. Крамаров В.С., Губко В.Р., Герехов А.П. Основы проектирования механизированных процессов сельскохозяйственного производства и расчета комплексов машин. // Определение состава МТП с использованием

математического программирования. Материалы выездного пленума отделения механизации и электрификации сел/хоз-ва ВАСХНИЛ в 1964г. [Ред. коллегия: акад. Лучинский и др.] — М., «Колос» 1966. — С. 3-23.

26. Курносое А.П. Оптимизация состава грузового автомобильного транспорта и его использование в сельскохозяйственных предприятиях: монография / А.П. Курносое, А.В. Удєзько, С.А. Кулеє, А.Н. Черных, С.В. Ломакин, А.А. Казанцев. — Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2009. — 218 с.

27. Липкович Э.И. Математическое моделирование системы машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства // Системный анализ в разработке механизированных сельскохозяйственных технологий. Сб. науч. трудов / Ред. коллегия: М.С. Рунцев, Э.И. Липкович (отв. редакторы и др.) — Зеленоград; ВНИИТИМЭСХ, 1984. — С. 64-87.

28. Музильов Д.О., Стебаков О.Є. Основні проблеми вибору раціональної транспортно-технологічної схеми перевезення зернових культур. Збірник тез доповідей VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів «Підвищення надійності машин і обладнання». — Кіровоград: КНТУ, 2014. — с. 241.

29. Натанзон Л.И. Комплектование машинно-тракторного парка колхозов и радгоспов разных зон УРСР. — К., Вид-во Укр. акад. с.г. наук, 1961. — 104с.

30. Пахомов В.И. Технология и комплекс технических средств для внутрихозяйственного производства и использования биотоплива из растительных материалов в агропромышленном комплексе страны / В.И. Пахомов, В.Б. Рыков, С.И. Камбулов // Вестник аграрной науки Дона. — 2011. — №1. — 26-31 с.

31. Погорелый Л.В., Брей В.В. Применение методов системного анализа при испытаниях сельскохозяйственной техники. Обзорная информ. — М., (В/О «Сельхозтехника». ЦНИИТЭИ) 1976. — 37с.

32. Погрібний О.О. Аграрне право України. Підручник / За ред. О. О. Погрібного. — К.: Істина, 2007. — 448 с.

33. Подішук М.Ю. Аналіз технологій виробництва дизельного біопалива / М.Ю. Подішук // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Техніка та енергетика АПК. – К., 2013. – Вип. 185, ч. 1. – 161-166 с.

34. Свирщевский Б.С. Эксплуатация машинно-тракторного парка. [Для ин-тов и фак. Механизации и электрификации с.х.] 3-е перераб. изд. — М., Сельхозгиз, 1958. — 660с.

35. Свирщевский Б.С. Основы эксплуатации автотракторного и машинного парка. — М.-Л., Сельхозгиз, 5 тип. Трансжелдориздата в Мск. 1935. — 279 с.

36. Семенов В.Г. Економічні показники дизеля під час роботи на біодизельному паливі рослинного походження / В.Г.Семенов, С.М.Черненко, А.І. Атамаць // Вісник Кремен. держ. університету ім. М.Остроградського. Наукові праці КДУ ім. М.Остроградського. – 2010. – Вип. 1(60), ч. 1. – 143-146 с.

37. Смирнов І.Г., Косарева Т.В. Транспортна логістика: Навч. пос. — К.: Центр убової літератури, 2008. — 224 с.

38. Терехов О.П. Математична модель задачі на розрахунок оптимального плану машиновикористання // Застосування математичних методів у дослідженнях складних процесів сільськогосподарського виробництва. / Ред. кол.: В.С. Крамаров / — К., Урожай, 1972. — С. 3-7.

39. Тимофеев Ю.В. Имитационное моделирование в задачах инженерного обеспечения сельскохозяйственного производства // Системный анализ в разработке механизированных сельскохозяйственных технологий: Сб. научн. трудов / Ред. коллегия: М.С. Рунчев, О.И. Липкович (отв. редакторы и др.) — Зеленоград; ВНИПТИМЭСХ, 1984. — С. 29-36.

40. Тихонов В.А. Экономика и организация применения техники в сельском хозяйстве. М., "Колос", 1972. 343с.

41. Финн Э.А., Шкурба В.В., Комзакова Л.Н. Метод расчета оптимального МТП сельскохозяйственного предприятия на ЭВМ. // Там же — С. 25-42.

42. Фришев С.Г. Основи вантажних перевезень : посібник [для сам. Роботи студентів] / С.Г. Фришев, С.І. Козупиця / К. : ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2011. — 298 с.

43. Фришев С.Г. Основи транспортного процесу в АПК : посібник [для сам. роботи студентів] / С.Г. Фришев, В.З. Докуніхін. — К. : Державна академія керівних кадрів, 2009. — 420 с.

44. Янковский И.Е. Системный анализ и оценка эффективности работы сельскохозяйственных агрегатов на основе эксплуатационных испытаний. Обзорная информ. — М., 1977. (В/О «Сельхозтехника». ЦНИИТЭИ) — 36с.

45. Яцківський Л.Ю., Зеркалов Д.В. Транспортне забезпечення виробництва. Навчальний посібник — К.: Арістей, 2007. — 456с.

46. Вычислительная техника в сельском хозяйстве. (Сб. статей). Под ред. канд. екон. наук М.М. Рапопорта. — М., «Статистика», 1968. — 320с.

47. Вчені в галузях механізації, електрифікації та меліорації / Р.Й. Целінський та ін. (ред. та упоряд.), М.К. Лінник (наук. ред.), УААН. — К: Аграрна наука, 2000. — 298 с.

48. Народное хозяйство СССР в 1970 году. — М., «Статистика», 1971, — С. 218-219.

49. Определение оптимальной потребности в тракторах и сельхозмашинах (методические рекомендации по проектированию и эксплуатации автоматизированной системы расчетов) / — Минск, НИИЭиЭММП при Госплане БССР. 1979. — 114с.

50. Работа дизелей на нетрадиционных топливах : учеб. пособ. // В.А. Марков, А.И. Гайворонский, Л.В. Грехов [и др.] — М. : Легион-Автодата, 2008. — 464 с.

51. Управління технологічними процесами у рослинництві: підручник / В.Д.Войтюк, С.М.Бондар, Л.С.Шимко, В.М.Пришляк. — Ніжин. : ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2016. — 672 с.

52. Управління системами машин у виробничих процесах рослинництва: навч. посіб. / І.І.Мельник, В.Д.Войтюк, С.М.Бондар, Л.С.Щимко – Ніжин. : ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2013. – 504 с.

53. Концепція Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року. Кабінет Міністрів України Розпорядження від 30 грудня 2015 р. № 1437-р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1437-2015-p>.

54. Кучерова Я. Логістика сезону-2014: новий рівень ефективності [Електронний ресурс] / Я. Кучерова – Режим доступу: <http://www.zerno-ua.com/?p=15045>.

55. Ілюльчак З. С. Ізьо О. О. Транспортне забезпечення та обслуговування на підприємствах роздрібної торгівлі [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://visnykonu.od.ua/journal/2013_18_3_2/25.pdf.

56. Придюк В.М. Особливості організації перевезень сільськогосподарських вантажів автомобільним транспортом [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://agmash.info/zb/28/12.pdf>.

57. Сапіга Р.І. Структуризація системи логістичного забезпечення Збройних Сил України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/2731/1/47.pdf>.

58. Стельмащук А.М., Смоленюк Р.П., Чайківський І.А. Транспортно-логістична система підприємств сільських територій [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://visnyk.iful.edu.ua/wp-content/uploads/2015/10/32-11-15.pdf>.

59. Тихоненко О. Транспортування зібраного зерна [Електронний ресурс] / О. Тихоненко // Агробізнес сьогодні: газета підприємців АПК. – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-22/87-2010-08-30-13-26-40.html>.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП **ДОДАТКИ** України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Пояснення технологічних процесів, що відбуваються при доставці зерна за кожною схемою

| Схема | Процеси, які відбуваються згідно транспортно-технологічної схеми | | | | | | | |
|----------|--|-------------------|---|-------------------|--------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------|
| | Навантаження (розвантаження) | | Перевезення | | Перечеплення | | Перевалка | |
| | Назва | Умовне позначення | Назва | Умовне позначення | Назва | Умовне позначення | Назва | Умовне позначення |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Схема I | Час перевантаження зерна із комбайну до автомобілів | t_{per}^{K-A} | Час перевезення зерна парком автомобілів з поля до зерносховища | $t_{per}^{P-Z/S}$ | Нема | Нема | Нема | Нема |
| | Час розвантаження автомобілів на зерносховище | $t_{per}^{A-Z/S}$ | - | - | Нема | Нема | Нема | Нема |
| | Час перевантаження зерна із комбайну до трактору із причепом великої вантажності | t_{per}^{K-T} | Час перевезення зерна трактором від поля до бурту | t_{per}^{T-B} | | | | |
| Схема II | Час вивантаження зерна із причепу трактору до бурту, що знаходиться біля поля | t_{per}^{T-B} | | | | | Час перевалки зерна у бурті біля поля | |
| | Час завантаження парку автомобілів біля бурту за допомогою стрічкового | t_{per}^{B-A} | Час перевезення зерна парком автомобілів від | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------|---|--|---|--|--|-------------------|------|------|
| | <p>навантажувача Час розвантаження автомобілів на зерносковище</p> | $t_{per}^{A-Z/S}$ | <p>бурту до зерносковища</p> | $t_{per}^{B-Z/S}$ | Нема | Нема | | |
| Схема III | <p>Час перевантаження зерна із комбайну до трактору із змінним причепом (напівпричепом) Час розвантаження автомобілів на зерносковище</p> | t_{per}^{K-T} $t_{per}^{A-Z/S}$ | <p>Час перевезення зерна трактором з поля до місця причеплення причепу Час перевезення зерна парком автомобілів від місця причеплення причепу до зерносковища</p> | $t_{per}^{P-M.P.}$ $t_{per}^{M.P.-Z/S}$ | Час причеплення причепу у біля поля | t_{per}^{Pr-A} | Нема | Нема |
| Схема IV | <p>Час перевантаження зерна із комбайну до трактору із змінним напівпричепом</p> | t_{per}^{K-T} | <p>Час перевезення зерна трактором з поля до місця причеплення напівпричепу</p> | $t_{per}^{P-M.P.}$ | Час причеплення напівпричепу біля поля | t_{per}^{Pr-A} | Нема | Нема |
| | | t_{per}^{K-T} | <p>Час перевезення зерна парком автомобілів від місця причеплення напівпричепу до зерносковища</p> | $t_{per}^{M.P.-Z/S}$ | Час причеплення напівпричепу на зерносковищі | $t_{per}^{A-Z/S}$ | | |

| | | | | | | | | |
|----------------|---|---------------------------|---|---------------------|-------------|-------------|---|-----------------------|
| | <p>Час перевантаження зерна із комбайну до трактору або автомобіля малої вантажності</p> | $t_{per}^{K-T/A_{min}}$ | <p>Час перевезення зерна трактором або автомобілями малої вантажності від поля до місця тимчасового зберігання, яке знаходиться на маршруті перевезення</p> | | | | | |
| <p>Схема V</p> | <p>Час перевантаження зерна із трактору або автомобіля малої вантажності до місця тимчасового зберігання, яке знаходиться на маршруті перевезення</p> | $t_{per}^{T/A_{min}-MTZ}$ | <p>Час перевезення зерна парком автомобілів великої вантажності і від місця тимчасового зберігання до зерносховища</p> | t_{per}^{P-MTZ} | <p>Нема</p> | <p>Нема</p> | <p>Час перевалки зерна на місці тимчасового зберігання, яке знаходиться на маршруті перевезення</p> | $t_{perevalka}^{MTZ}$ |
| | <p>Час перевантаження зерна з місця тимчасового зберігання до автомобілів великої вантажності</p> | $t_{per}^{MTZ-A_{max}}$ | <p>Час перевезення зерна парком автомобілів великої вантажності і від місця тимчасового зберігання до зерносховища</p> | $t_{per}^{MTZ-Z/S}$ | | | | |
| | <p>Час розвантаження автомобілів великої вантажності на зерносховище</p> | $t_{per}^{A_{max}-Z/S}$ | | | | | | |

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ ТА ІНЖЕНЕРНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ІМЕНІ М.П. МОМОТЕНКА

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ
ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ
ДЛЯ ЗБИРАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ
В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
«СЛАВА ПОЛІССЯ», МАЛИНСЬКОГО РАЙОНУ,
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Освітня програма:

Агроінженерія

Орієнтація освітньої програми:

освітньо-професійна

Керівник магістерської роботи:

К.т.н., доцент Шимко Л.С.

Виконав:

Совтар Олег Віталійович


КИЇВ – 2021

Актуальність теми


До основних проблем аграріїв, що виникають в період збирання врожаю, можна віднести наступні: **чим збирати урожай і чим його вивозити.**

Збирально-транспортний комплекс (ЗТК) є трудомістким, ресурсо-витратним і найбільш важливим в усьому технологічному процесі виробництва ранніх зернових культур.

Відтак, науково-обґрунтований вибір оптимального ЗТК з урахуванням площ сільськогосподарських підприємств, врожайності зернових культур і термінів їх збирання має величезне значення для досягнення економічної ефективності виробництва озимої пшениці в умовах ФГ «Слава Полісся».



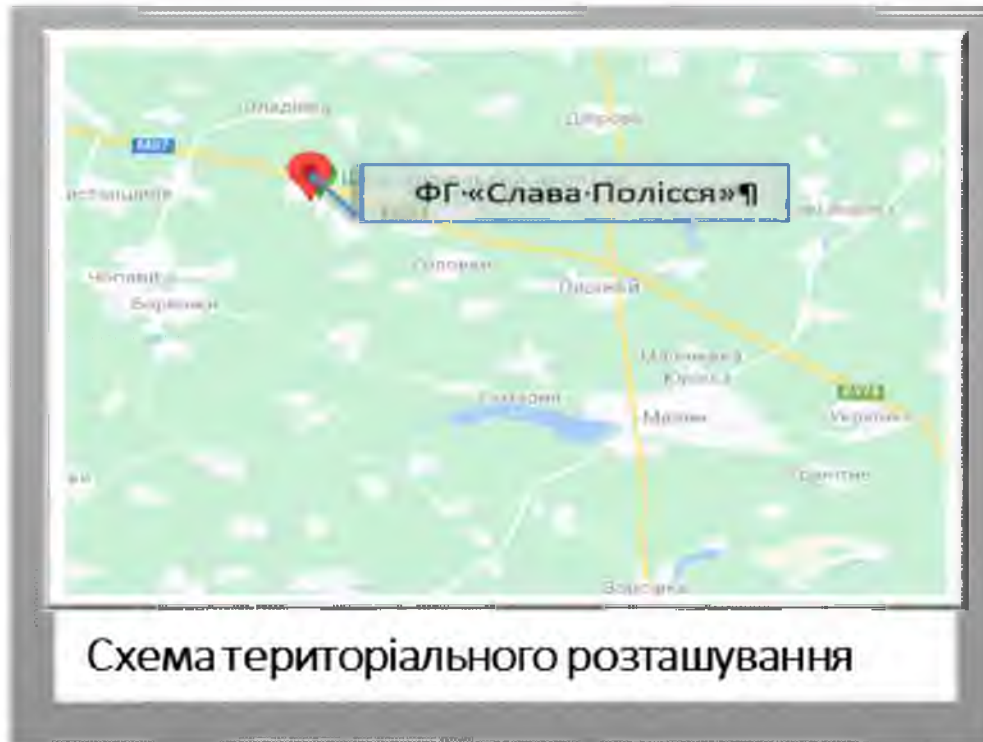
Метою магістерської роботи є підвищення ефективності взаємодії збиральної та транспортної ланок в умовах ФГ «Слава Полісся» за рахунок обґрунтування технологічної потреби у технічних засобах для збирання й транспортування ранніх зернових культур.



Для досягнення позначеної мети були поставлені наступні **завдання**:

1. обґрунтувати актуальність розробки методики обґрунтування раціональних умов взаємодії збирально-транспортного комплексу;
2. виконати огляд методів вибору технічних засобів;
3. визначити закономірності взаємодії збирально-транспортного комплексу для збирання й транспортування зерна;
4. запропонувати методику формування структури збирально-транспортного комплексу і розробити рекомендації з вибору раціональної структури.

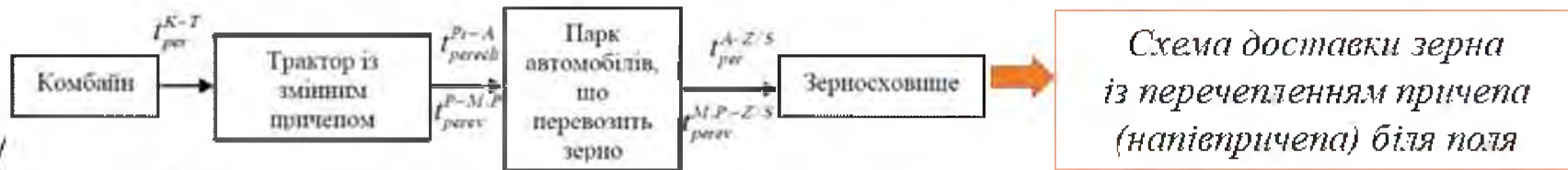
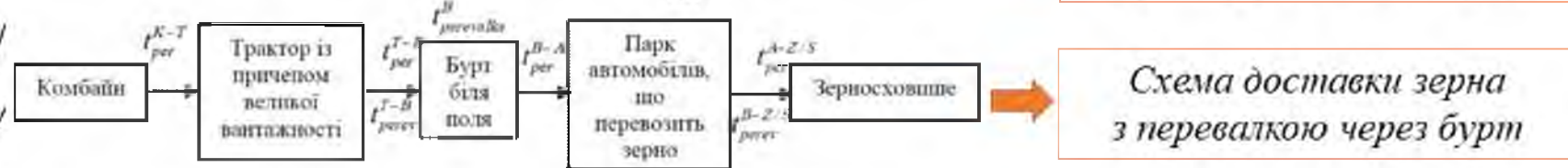
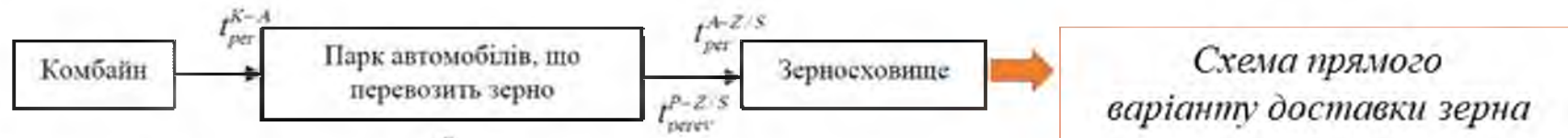
Характеристика виробничо-господарської діяльності в умовах ФГ «Слава Полісся»



ФГ «Слава Полісся» є юридичною особою, має самостійний баланс, розрахунковий та інші рахунки в установах банків.

Господарство займається вирощуванням зернових культур.

ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПОТРЕБИ ТА СТРУКТУРИ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ



МУ МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПОТРЕБИ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

МУ

МУ

МУ

Організація рішення задачі на персональному комп'ютері

Методика підготовки бази даних для визначення технологічної потреби:

1. Форма та зміст матриці — “Оцінка відношення, культура - попередник”
2. Форма та зміст таблиці — “Енергетичні засоби”
3. Форма і зміст таблиці — “Сільськогосподарські машини”
4. Форма і зміст таблиці — “Агрегування на механізованих операціях”
5. Форма і зміст таблиці - “Сільськогосподарські культури”
6. Форма і зміст таблиці — “Технологічні процеси”

МУ

00

НУ

Приклади наповнення форм баз даних для аналітичних розрахунків показників використання збирально-транспортного комплексу

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|-----------------|-----|-----------|-------|------|--------|--------------------|-------|------|--------------|--------------------|---------|-------|---------------|-------|---------|
| попередник | | | | КМЗ-6АКЛ | 9 3 | 14.0 | 44 252 | 3.38 | 74 | | | | | | | | |
| | 01 | 02 | 03 | МТЗ-80 | 10 3 | 14.0 | 59 252 | 3.92 | 96 | 18 | 19 | 20 | | | | | |
| 1 | 4 | 2 | 5 | МТЗ-82 | 11 2 | 14.0 | 59 252 | 3.50 | 100 | 7 | 7 | 0 | | | | | |
| 2 | 6 | 0 | 7 | Б-550_МТЗ | 62 3 | 14.0 | 42 230 | 3.60 | 117 | 7 | 7 | 7 | | | | | |
| 3 | 7 | 5 | 5 | Б-552_МТЗ | 63 2 | 15.0 | 42 230 | 3.80 | 124 | 8 | 8 | 6 | | | | | |
| 4 | 6 | 8 | 8 | Б-570_МТЗ | 64 3 | 14.0 | 46 230 | 3.65 | 125 | 7 | 7 | 7 | | | | | |
| 5 | 6 | 7 | 8 | Б-572_МТЗ | 65 2 | 15.0 | 46 230 | 3.65 | 125 | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| 6 | 5 | 6 | 8 | Б-800_МТЗ | 66 3 | 15.0 | 66 230 | 3.65 | 125 | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| 7 | 6 | 8 | 8 | Б-820_МТЗ | 67 2 | 16.0 | 66 230 | 3.65 | 125 | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| 8 | 7 | 4 | 8 | Б-950_МТЗ | 68 3 | 17.0 | 66 230 | 3.65 | 125 | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| 9 | 25 | Верс | | Б-952_МТЗ | 69 2 | 18.0 | 66 230 | 3.65 | 125 | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| 10 | 1 | | | Б-1005МТЗ | 70 3 | 18.5 | 77 230 | 3.65 | 125 | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| 11 | 47 | | | Б-1025МТЗ | 71 2 | 19.0 | 77 230 | 3.65 | 125 | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| 12 | 26 | | | МФ-4270 | 152 2 | 19.0 | 88 230 | 3.65 | 125 | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| 13 | 0 | | | МФ-6120 | 86 2 | 15.0 | 88 230 | 3.65 | 125 | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| 14 | 27 | Обр | | МФ-6130 | 87 2 | 16.0 | 88 230 | 3.65 | 125 | 4 | 4 | 6 | | | | | |
| 15 | 1 | | | | | | | -Скош.у валки 03 | 9.07 | 5 10 | 30 3 1 1 100 | 0 81 | 37 37 1 | | | | |
| 16 | 116 | | | | | | | -Скош.у валки 03- | 9.07 | 5 10 | 30 3 1 1 100 | 0 82 | 38 38 1 | | | | |
| 17 | 0 | | | | | | | -Підбір валків03- | 12.07 | 7 10 | 60 3 1 1 95 | 0 83 | 39 39 1 | | | | |
| 18 | 0 | | | | | | | -Транс. зерна 03 | 12.07 | 7 10 | 60 1 7 1 100 | 0 135 | 40 40 1 | | | | |
| 19 | 152 | Коткування поля | | | | | | -Транс. соломи 03- | 12.07 | 7 10 | 60 3 6 2 100 | 0 86 | 41 41 1 | | | | |
| 20 | 3 | 4 | 153 | 57 | 8 | 11 | 67 | | | | | -Наван. соломи 03 | 12.07 | 15 10 | 60 0 0 2 100 | 0 91 | 42 42 1 |
| | 47 | 49 | 536 | 49 | 48 | 48 | 48 | | | | | -Скирт. соломи 03- | 12.07 | 15 10 | 60 0 0 2 100 | 0 92 | 43 43 1 |
| | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 45 | 45 | | | | | Пряме комб. 03= | 19.07 | 7 10 | 100 3 1 1 100 | 0 84 | 44 44 1 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | Транс. зерна 03- | 19.07 | 7 10 | 100 1 7 1 100 | 0 135 | 45 45 1 |
| | | | | | | | | | | | | Підбір соломи03= | 19.07 | 10 10 | 100 3 1 2 100 | 0 90 | 46 46 1 |
| | | | | | | | | | | | | Транс. соломи 03 | 19.07 | 10 10 | 100 3 6 2 100 | 0 86 | 47 47 1 |
| | | | | | | | | | | | | -Наван. соломи 03 | 19.07 | 10 10 | 100 0 0 2 100 | 0 91 | 48 48 1 |
| | | | | | | | | | | | | -Скирт. соломи03- | 19.07 | 10 10 | 100 0 0 2 100 | 0 92 | 49 49 1 |
| | | | | | | | | | | | | Скирт. соломи03- | 19.07 | 10 10 | 100 0 0 2 100 | 0 142 | 50 50 1 |
| | | | | | | | | | | | | Очищен. зерна03 | 19.07 | 7 10 | 100 0 0 1 90 | 0 85 | 51 51 1 |
| | | | | | | | | | | | | Транс. зерна 03+ | 19.07 | 7 10 | 80 1 8 1 90 | 0 136 | 52 52 1 |

Умовні позначення стрічок і колонок:

Таблиця складена із 5-ти стрічок, які повторюються 200 раз.

1 стрічка: 1 колонка - Шифр операції агрегування; 2 колонка - Назва операції агрегування.

2 стрічка: 1...10 колонки - Шифр енергетич.засобів в МТА; 11 - 20 колонки - Марки енергетич.засобів

3 стрічка: 1...10 колонки - Шифр перших с.г. машин в МТА; 11 - 20 колонки - Марки перших с.г. машин

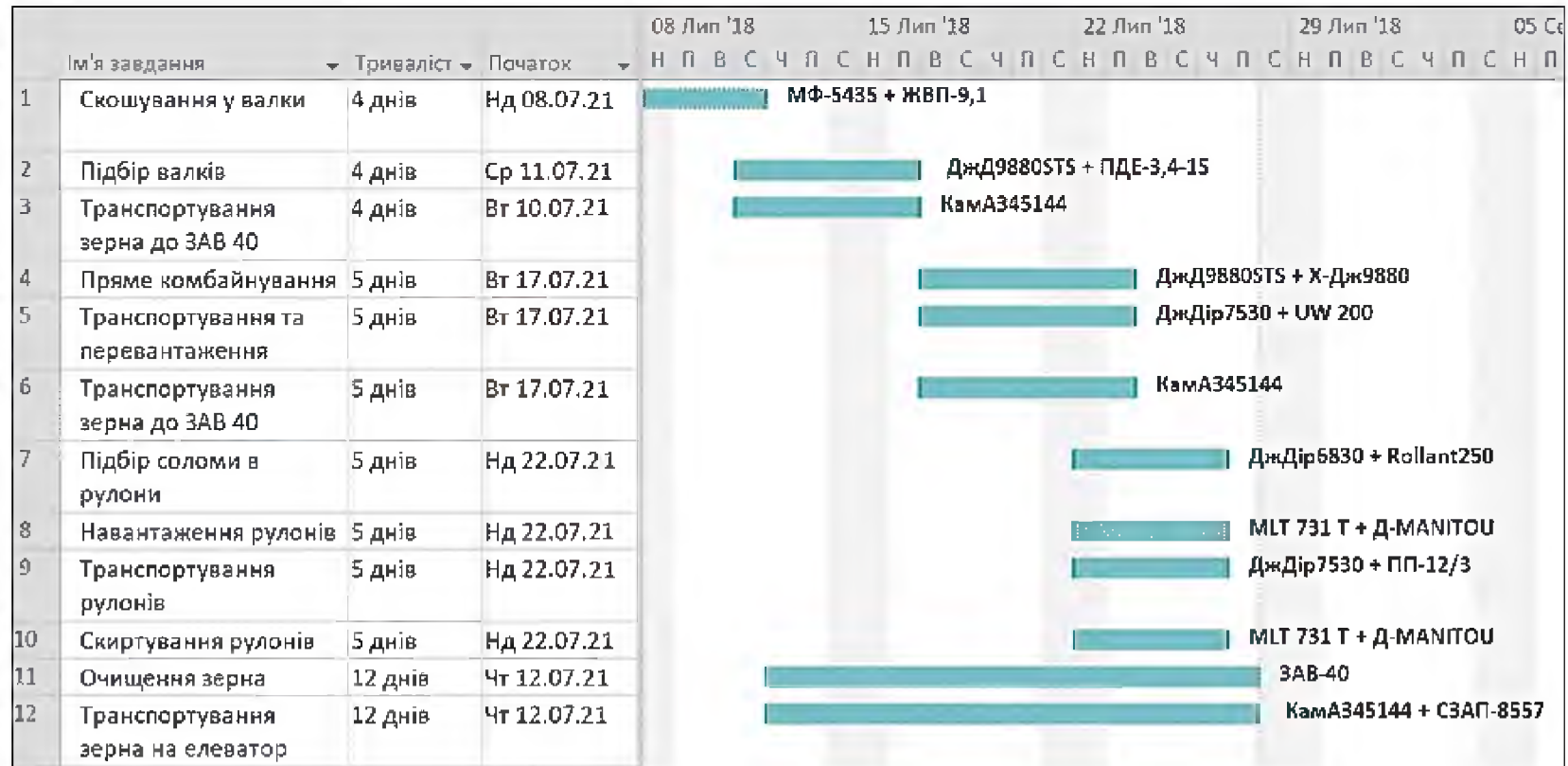
4 стрічка: 1...10 колонки - Шифр других с.г. машин в МТА; 11 - 20 колонки - Марки других с.г. машин

НУ

НУ

00

Організаційна діаграма виконання ЗТР в ФГ «СЛАВА ПОЛІССЯ»

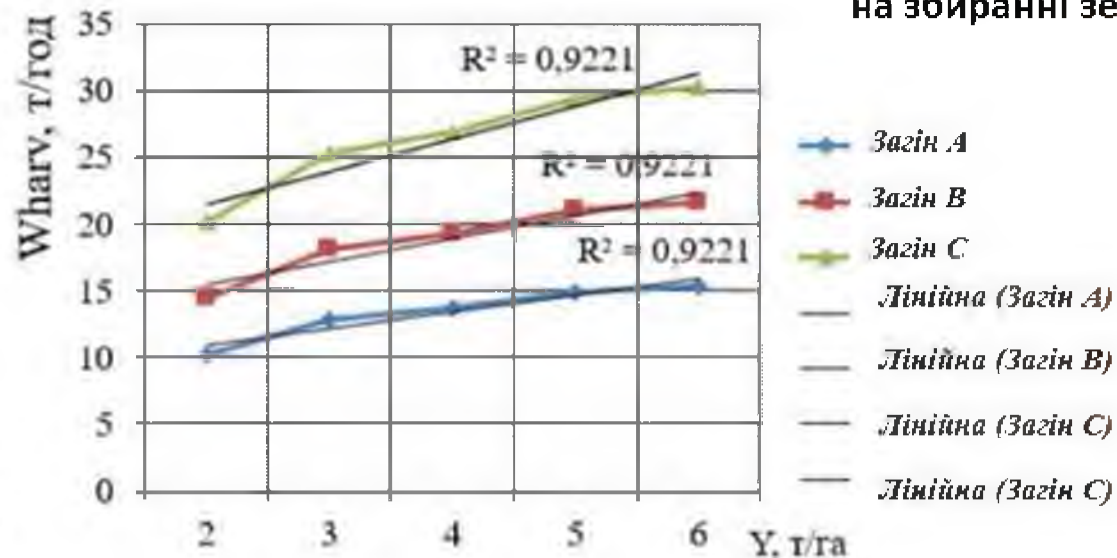


Розрахунки необхідних виробничих ресурсів та організацію їх раціонального використання виконано за допомогою системи управління проектами Microsoft Project, що призначена для розробки планів, розподілу ресурсів та дозволяє оптимізувати організаційну складову процесу у діаграмі Ганта

НУ

ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ЗБИРАННЯ Й ТРАНСПОРТУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ФГ «СЛАВА ПОЛІССЯ» МАЛИНСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Обґрунтування вибору комбайну на збиранні зернових



В перший згін (А) увійдуть ті, у яких загальна площа полів під зерновими культурами становить до 500 га. Відповідно загін (В) – від 500 і до 1500 га; загін (С) - понад 1500 га.

Динаміка показника продуктивності комбайнів
в залежності від їх швидкості і врожайності

Годинна продуктивність комбайна:

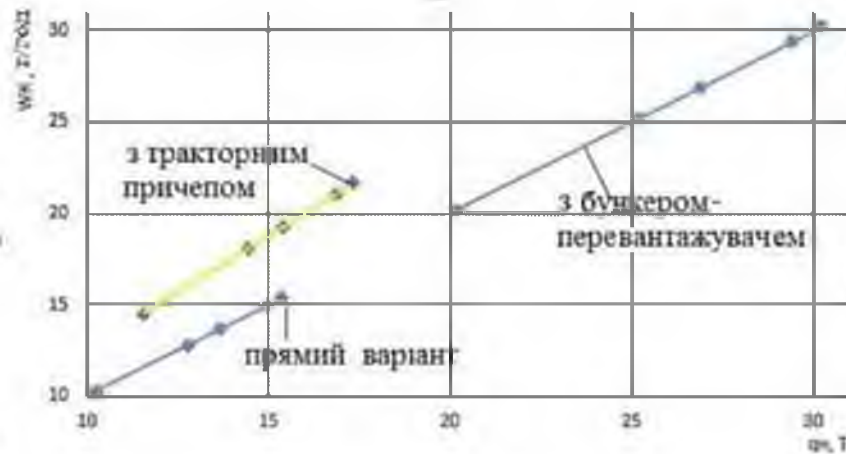
$$W_{\text{Harvester}}^{\text{hour}} = 0,1 \cdot B \cdot V_p \cdot Y \cdot k_{CM} \cdot k_{II} \cdot k_C$$

$$\text{Загін А : } \frac{0\text{га}}{3\text{м}} < A \leq \frac{500\text{га}}{6,1\text{м}} ;$$

$$\text{Загін В : } \frac{500\text{га}}{6,1\text{м}} < A \leq \frac{1500\text{га}}{8,6\text{м}} ;$$

$$\text{Загін С : } \frac{1500\text{га}}{8,6\text{м}} < A \leq \frac{\infty\text{га}}{12\text{м}} ;$$

Встановлення закономірності між годинною продуктивністю комбайна та продуктивністю відповідного транспортного комплексу, що використовується у певних схемах доставки зернових вантажів



1. Схема I - прямий варіант - завантаження одиночного транспортного засобу безпосередньо комбайном. При цьому, автомобіль може як паралельно рухатися зі збиральною технікою, так і перебувати у краю поля, в розрахунковій точці, чекаючи під'їзду комбайна з уже заповненим зерном бункером.
2. Схема II - з використанням тракторного причепа (напівпричепа) - автомобіль прибуває до поля, де відбувається його завантаження і причеплення вже заповненого зерном причепа.
3. Схема III - з використанням великого бункера-перевантажувача - автомобіль (автопоїзд) здійснюють навантаження безпосередньо за межами поля у місці знаходження бункера-перевантажувача.

| Група комбайні | Діапазон зміни обсягу бункера, м ³ | Середній обсяг бункера комбайну (перевантажувача), м ³ | Продуктивність вивантажувального шнеку, т/хв. | Час вивантаження, хв |
|----------------|---|---|---|----------------------|
| Загін А | 4,6-8 | 6,3 | 2 | 3 |
| Загін В | 6-10,5 | 8,25 | 4,5 | 1,5 |
| Загін С | 9-12,5 (20-40) | 10,75(30) | 7,8 | 3 |

Визначення питомої собівартості перевезення зернових культур від типу, використовуваної транспортно-технологічної схеми

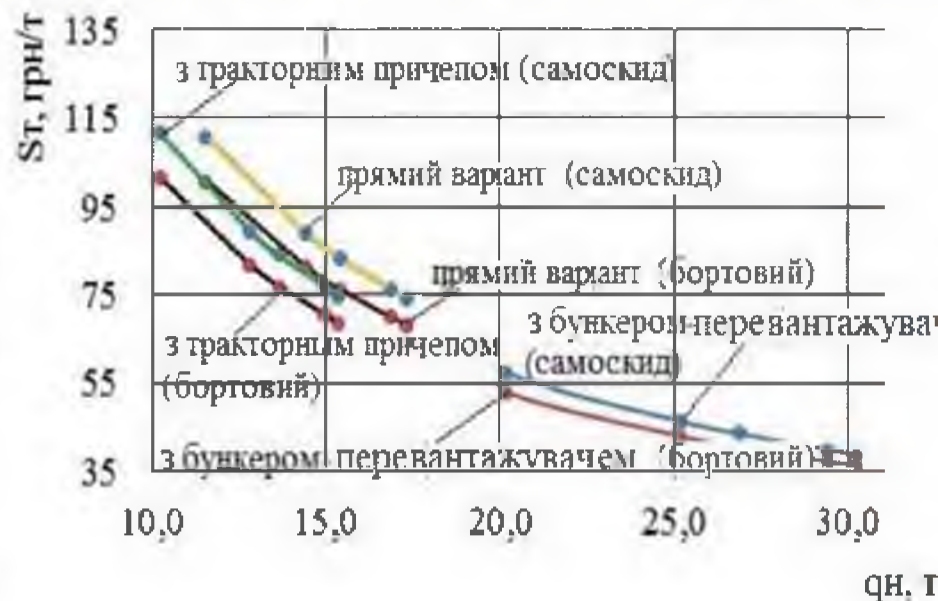
Питома собівартість:

$$S_T = \frac{L_{cargo}}{q_H \cdot \gamma \cdot \beta} \cdot \left(C_{var} + \frac{C_{const}}{V_T} \right) + \frac{C_{const} \cdot (t_{\Pi} + t_p^{ТОК})}{q_H \cdot \gamma}$$

Час знаходження автомобіля

під навантаженням:

$$t_{\Pi} = t_{\Pi}^{Harv} + t_{perec}$$



Час простою під розвантаженням

- для бортових:

$$t_p^{ТОК}(\text{борт}) = 12 + 2 \cdot (q_H \cdot \gamma - 1)$$

- для автомобілів із самоскидним типом кузова:

$$t_p^{ТОК}(\text{самос}) = t_{1T} \cdot q_H \cdot \gamma$$

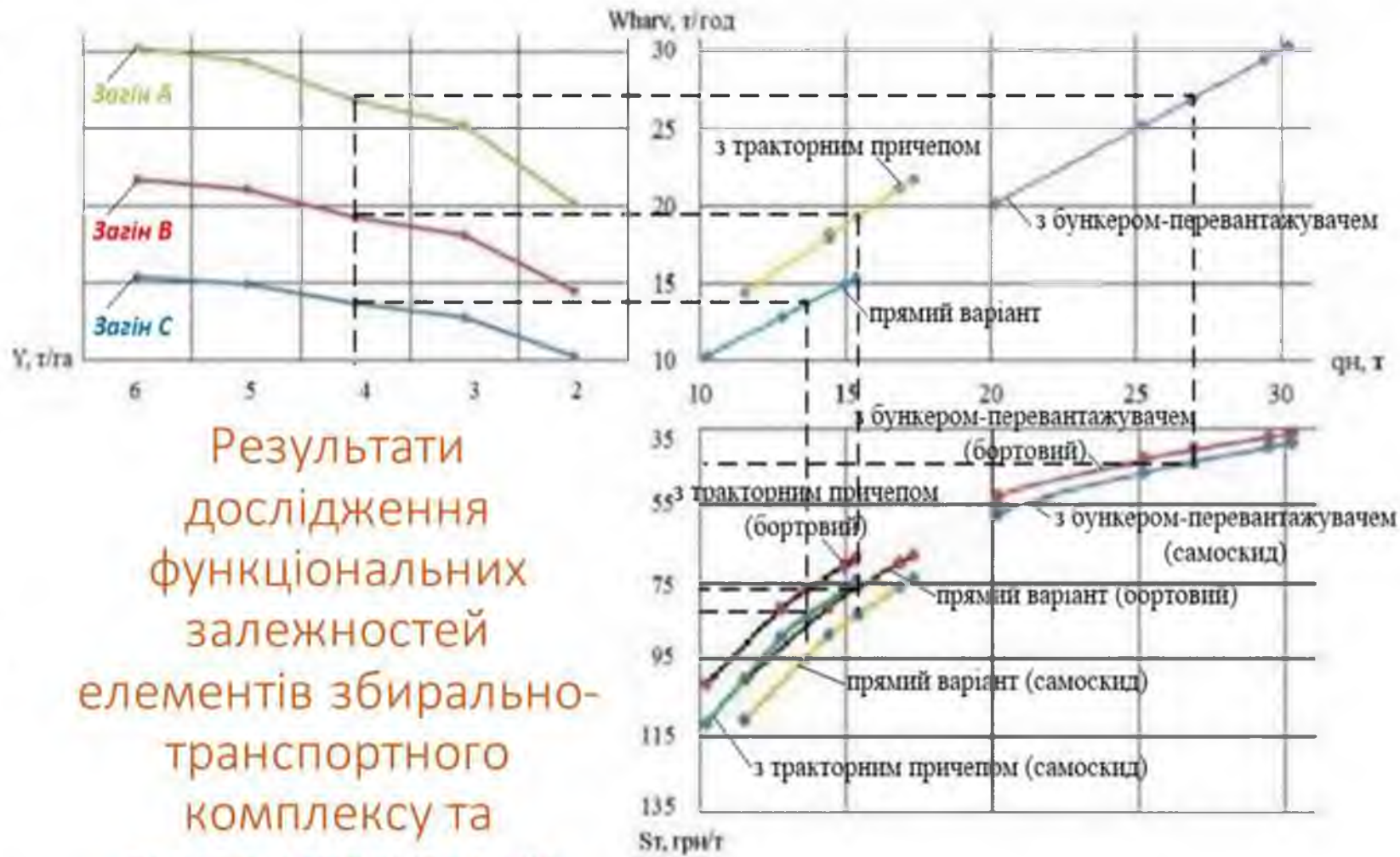
Залежність питомої собівартості перевезення однієї тони зернових культур від необхідного ряду вантажопідйомності автомобілів

НУ

НУ

НУ

НУ



Результати дослідження функціональних залежностей елементів збирально-транспортного комплексу та використовуваних технологій

НУ

00

Структура та склад збирально-транспортного комплексу для ФГ «Слава Полісся»

| ЕНЕРГЕТИЧНІ МАШИНИ | | |
|-----------------------------|-----------------|---|
| Марка машини | Кількість машин | Примітка |
| ДжДір6830 | 5 | Трактор колісний 4к2 кл,2 |
| ДжДір7530 | 9 | Трактор колісний 4к4 кл,3 |
| МФ-5435 | 4 | Трактор колісний 4к2 клас 1,4 |
| MLT 731 T | 3 | Самохідний навантажувач MANITOU моделі MLT 731 T |
| КамАЗ-45144-061 | 4 | Автомобіль-самоскид |
| ДжД9880STS | 6 | Комбайн зернозбиральний роторний Джон Дір 9880 STS |
| СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ | | |
| ЗАВ-40 | 2 | Зерноочисний комплекс |
| Rollant250 | 2 | Прес-підбирач рулонний (до тракторів класу 2,0) CLAAS |
| ЖВП-9,1 | 2 | Жниварка валкова причіпна (до тракторів класу 1,4) |
| Д-MANITOU | 3 | Робоче обладнання до самохідного навантажувача MANITO |
| ПП-12/3 | 4 | Платформа для перевезення тюків і рулонів |
| ПДЕ-3,4-15 | 3 | Платформа-підбирач валків до комбайна типу Джон Дір |
| Х-Дж9880 | 6 | Хедер до зернозбирального комбайна Джон Дір 9880 STS |
| UW 200 | 2 | Перевантажувально-заванжувальний причіп |
| СЗАП-8557 | 5 | Причіп бортовий до КамАЗ, МАЗ, КрАЗ (12 т.) |

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ

| Номер загону | Найменування комбайну | | Ширина захоплення жатки, м | Ємність бункеру комбайна, м ³ | Вантажність ТЗ, т | Прицеп, т; компенсатор, т |
|--------------|-----------------------|------------|----------------------------|--|-------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| А | New Holland | TC 56 | 3.66-5.18 | 5.2 | 10-16 | - |
| | | TX 62/63 | 3.6-6.1 | 7.2 | | |
| | | CS 540 | 3.96-6.1 | 8 | | |
| | John Deere | 2000 | 3.6-6.1 | 6-7.5 | | |
| | CIAAS | Medion 310 | 3.6-4.5 | 5.8 | | |
| | | Fendt 5000 | 3.7-4.9 | 4.6 | | |
| | | Lexion 440 | 5.4;6 | 8.1 | | |
| | Полесьє | 812 | 6 | 5.5 | | |
| | Дон | 1500 | 6 | 6 | | |
| | СКИФ | 230 | 6 | 6.7 | | |
| | Славутич | КЗС-9-1-55 | 6 | 6.7 | | |
| | Ростсельмаш | Acros 585 | 6 | 9 | | |

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ

| Номер загону | Найменування комбайну | | Ширина захоплення жатки, м | Ємність бункеру комбайна, м ³ | Вантажність ТЗ, т | Причеп, т; компенсатор, т |
|--------------|-----------------------|------------|----------------------------|--|-------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| В | Challenger | 647C | 7 | 8.6 | 12-18 | До 10 |
| | | 658 | 7.7 | 10.5 | | |
| | Ростсельмаш | Вектор 420 | 7 | 6 | | |
| | New Holland | CX8080 | 7.5 | 10.5 | | |
| | Полесьє GS12 | КЗС1218 | 7 | 8 | | |
| | Дон | 1500 | 7;8.6 | 6 | | |
| | John Deere | 98800 ISTS | 6.1-9.15 | 12.5 | | |
| | CIAAS | 460 | 6.6 | 10.5 | | |
| | | 480 | 7.5 | 10.5 | | |

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ

| Номер групи | Найменування комбайну | | Ширина захоплення жатки, м | Ємність бункеру комбайна, м ³ | Вантажність ТЗ, т | Прицеп, т; компенсатор, т |
|-------------|-----------------------|----------------|----------------------------|--|-------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| C | New Holland | CX 8090 | 9 | 10.5 | 20-30 | До 30 |
| | CIAAS | Mega C900 | 9.12 | 7.2 | | |
| | | Lexion 770 | 12 | 12 | | |
| | | Lexion 670/650 | 12 | 11 | | |
| | John Deere | 98800 ISTS | 6.1-9.15 | 12.5 | | |
| | Ростсельмаш | Acros 595 Plus | 9 | 9 | | |
| | | Torum 780/750 | 11 | 12/10.5 | | |
| | | RSM 161 | 12 | 10.5 | | |

Основні висновки

1. Запропонована методика дозволяє, спираючись на технічні характеристики полів (розмір посівних площ і врожайність зернових культур), вибрати комбайн з необхідними техніко-експлуатаційними характеристиками (ширина захвату жатки і як наслідок, його можлива продуктивність).
2. Надалі, для мінімізації собівартості доставки зернових культур, запропонований ряд можливих транспортно технологічних схем збирально-транспортного процесу, вибір якої здійснюється в залежності від вище (попередньо) розрахованої продуктивності зернозбирального агрегату. Розглянуті варіанти технологій дозволяють на етапі планування збиральної компанії підготувати необхідний парк транспортних і допоміжних механізованих засобів.
3. Надано графічну інтерпретацію запропонованої методики у вигляді номограм дослідження функціональних залежностей елементів ЗТК і використовуваних технологій. Наведена таблиця рекомендацій по вибору сучасних зернозбиральних комбайнів, ряду парку вантажопідйомності транспортних засобів і при необхідності додаткових допоміжних механізмів під кожен із запропонованих до розгляду груп сільськогосподарських підприємств.

НУ

НУ

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

НУ

НУ

ПРИГЛАШУЮ

00

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України