

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Механіко-технологічний факультет

ПОГОДЖЕНО

**Декан механіко-технологічного
факультету**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Завідувач кафедри транспортних
технологій та засобів у АПК**

_____ В. Братішко

_____ Савченко Л.А.

“ ___ ” _____ 2025 р.

“ ___ ” _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему Дослідження організації транспортно-виробничого процесу при перевезенні
вантажів автомобільним транспортом**

Спеціальність: « 273 Транспортні технології (за видами)»

Освітня програма: «Транспортні технології на автомобільному транспорті»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми:

Доктор економічних наук, професор _____ О.М. Загурський

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи:

к.т.н., доцент _____

Бондарев С.І.

Виконав _____

Юраков М.А.

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Транспортних технологій та засобів у АПК

к.т.н., доцент _____ Савченко Л.А.

“ _____ ” _____ 2025 року

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ
Юраков Максим Андрійович

Спеціальність: 273 Транспортні технології (за видами)

Освітня програма: «Транспортні технології на автомобільному транспорті»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «**Дослідження організації транспортно-виробничого процесу при перевезенні вантажів автомобільним транспортом**»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 13. 11. 2024 р. № 2037 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2025. 11. 11

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи

- 1) Характеристика роботи дослідного підприємства в аспекті транспортування вантажів.
- 2) Основні звітні показники роботи рухомого складу при транспортуванні вантажів.
- 3) Дані щодо об'єкту дослідження в умовах функціонування виробничих потужностей.

Перелік питань, що виносяться на розгляд у роботі:

1. Аналіз виробничої діяльності дослідного підприємства;
2. Дослідження і оптимізація транспортних процесів перевезення насипних вантажів;
3. Обґрунтування відповідних заходів щодо охорони праці при роботі авто-транспорту;
4. Обґрунтування техніко-економічної оцінки заходів з оптимізації перевезень.

Дата видачі завдання “21.09.2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної

к.т.н., доцент _____

Бондарев С.І.

Завдання прийняв до виконання _____

Юраков М.А.

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему: «Дослідження організації транспортно-виробничого процесу при перевезенні вантажів автомобільним транспортом» викладена на 86 сторінках комп'ютерного тексту й містить 9 ілюстрацій, 13 таблиць, 66 літературних джерела. Робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків та списку літературних джерел.

Для написання цієї роботи розглянуто транспортно-виробничий процес, який поєднує взаємну роботу збиральної техніки (комбайнів) та автотранспорту на базі підприємства ТОВ «Собі». Виконані дослідження як організаційних, так і управлінських засад транспортного процесу при перевезенні насипних вантажів й запропоновані шляхи щодо оптимізації роботи автомобільного рухомого складу (РС) в заданих умовах.

Результатами досліджень доведено ефективність роботи і економічні переваги запропонованих нами організаційних заходів щодо підвищення продуктивності перевезень та обґрунтовані оптимальні маршрути руху АТЗ. Економічна оцінка при упровадженні шляхів оптимізації роботи АТЗ і ефективної маршрутизації показує, що економія експлуатаційних витрат може становити майже 50 %.

Метою роботи є оптимізація роботи і раціоналізація рухомого складу автотранспорту, котрий виконує перевезення насипних вантажів та обґрунтування науково-практичних рекомендацій, розроблених за результатами досліджень.

Об'єктом роботи є процес транспортування вантажів АПК та виробничі процеси окремих підрозділів підприємств.

Предметом досліджень є парк автотранспортних засобів, котрі виконують перевезення насипних вантажів та операційні взаємозв'язки у виробничих процесах діяльності дослідного підприємства.

До завдань досліджень віднесені наступні питання:

Проаналізувати детально організаційні, технічні й економічні показники при роботі автотранспорту в транспортно-виробничому циклі збирання врожаїв;

Опрацювати інформаційні джерела та з'ясувати раціональні практичні аспекти, котрі стосуються удосконалення транспортного процесу перевезення вантажів АПК;

Розробити раціональну модель управління виробничими процесами на підприємстві в окремих його підрозділах.

Проаналізувати роботу та надати рекомендації для покращення ефективності функціонування відділу з охорони праці й безпеки транспортування АПК-вантажів в виробничих умовах роботи дослідного підприємства.

Розрахувати економічну оцінку та надати рекомендації з упровадження ефективних заходів щодо удосконалення роботи автотранспорту і маршрутизації.

Ключові слова: вантажні перевезення, перевезення насипних вантажів, ефективність перевезень АПК-продукції, модель управління виробничими процесами в АПК, екологічні аспекти роботи автотранспорту, охорона праці і безпека перевезень вантажів.

ЗМІСТ

Вступ	7
1. ОСНОВНІ ДАНІ ПРО ДОСЛІДНЕ ПІДПРИЄМСТВО	9
1.1. Довідкові дані про територіальні умови досліджень	9
1.2. Організаційно-економічні характеристики дослідного господарства	10
1.3 Технічний парк і матеріально-технічна база господарства.....	15
1.4. Структура інженерної і техслужби досліджуваного господарства	18
2. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ АПК АВТОТРАНСПОРТОМ	21
2.1. Транспортні властивості вантажів й особливості транспортування їх у умовах виробничого процесу.....	21
2.2. Основні особливості АПК-вантажів (зернові та насінневі) та правила їх перевезень	24
2.3. Аналіз та прогноз обсягів автоперевезень і взаємний їх розподіл за площею розташування	30
2.4. Опис спеціального обладнання, пристроїв та іншої техніки для вантажіння, збирання та й транспортування вантажів.....	35
3. ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНА	41
3.1. Розрахунок основних параметрів техніко-технологічного комплексу збирання збіжжя	42
3.2 Розрахунок періодів виконання рейсів при доставці зернових від комбайнів у складські приміщення	46
3.3. Розрахунок транспортних, технологічних й техніко-економічних показників роботи РС транспортування зернових в напрямку с. Стрижавка-с. Бесідка	48
3.4. Розробка моделі з управління транспортно-виробничими процесами окремих підрозділів агрофірми	50

4 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ	62
4.1 Основні акти законодавчого і нормативно-правового забезпечення при впровадженні заходів з охорони праці	62
4.2 Аналіз діяльності служби охорони праці в агрофірмі	66
4.3 Організація заходів з безпеки праці при виконанні транспортних робіт	66
4.4. Екоекспертиза при транспортуванні вантажів АПК	68
5. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ	72
5.1.Обґрунтування витрат при транспортуванні продукції автопоїздами агрофірми	72
5.2. Визначення поточних витрат при перевезеннях вантажів	75
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	79

ВСТУП

Виробництво товарів аграрного сектору господарювання (АПК) належить до ключових напрямків у світовій економіці, і для України це має особливе значення. У межах аграрного виробництва однією з невід'ємних стадій є перевезення вантажів, яке, з огляду на сучасні реалії, потребує перегляду існуючих підходів до його здійснення.

Транспортне забезпечення в аграрній галузі — це сукупність організаційних та економічних взаємовідносин, що формуються задля задоволення потреб сільськогосподарського виробництва у своєчасних, злагоджених та якісних перевезеннях агропродукції. Ці відносини функціонують як у межах одного господарства, так і між різними підприємствами та установами.

Основною метою транспортного підрозділу на підприємстві є здешевлення собівартості виробленої продукції шляхом оптимізації виробничого транспортного циклу і більш ефективного використання наявного рухомого складу.

Найбільш перспективним шляхом підвищення ефективності роботи транспортного вузла вбачається в імплементації логістичних методик. Це система організації доставки чи переміщення будь-яких матеріальних об'єктів, речовин тощо з вихідної точки до кінцевої за умови дотримання оптимальних маршрутів та максимально раціонального використання доступних транспортних засобів.

Специфіка аграрних перевезень полягає у неможливості відкладення виконання технологічних операцій; вони мають бути здійснені у суворо визначені терміни та певній послідовності. Подібна синхронізація вимагає високої організованості у використанні техніки, ретельного планування етапів робіт, а також оптимального застосування наявної технічної бази та її потенціалу.

Будь-який збій у роботі ланки, навіть короткочасний, призводить до зупинки всього виробничого циклу і тягне за собою значні фінансові втрати, особливо враховуючи кліматичну залежність етапів збору врожаю в сільському господарстві.

Ключовими вимогами до транспортних процесів є забезпечення взаємоузгодженості, ритмічності та безперервності виробничих операцій.

Ритмічність досягається шляхом послідовного та темпового виконання всіх взаємопов'язаних виробничих етапів. Кожна окрема дія має бути узгодженою та виконуватися у чітко встановленій черговості та час. Неузгодженість взаємодії між збиральною технікою та транспортними одиницями спричиняє економічні збитки через простой як техніки, так і залучених людських ресурсів. Забезпечення безперервності полягає у виконанні взаємозалежних операцій виробничого процесу без перерв або з мінімальними часовими розривами. Це досягається дотриманням згаданих принципів — ритмічності та узгодженості, за яких транспортно-виробничий процес реалізується з найменшими комплексними показниками залучення транспорту та персоналу.

РОЗДІЛ 1 ОСНОВНІ ДАНІ ПРО ДОСЛІДНЕ ПІДПРИЄМСТВО

1.1. Довідкові дані про територіальні умови досліджень

У цьому дослідженні заплановано створення логістичного ланцюга для транспортування зернових під час жнивварської кампанії. ТОВ «SOBI» виступає як економічний та виробничий співробітник із ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс». Ця спільна праця націлена на отримання фінансової вигоди від агровиробництва, що здійснюється на базі ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс», чії сільськогосподарські угіддя розташовані у межах Білоцерківського району Київщини.

Білоцерківщина займає південно-західну територію Київської області, перебуваючи у межах Правобережної частини лісостепової зони Придніпровської височини [1].

Розташування селища міського типу Ставище на географічній карті та надана рис. 1.1.

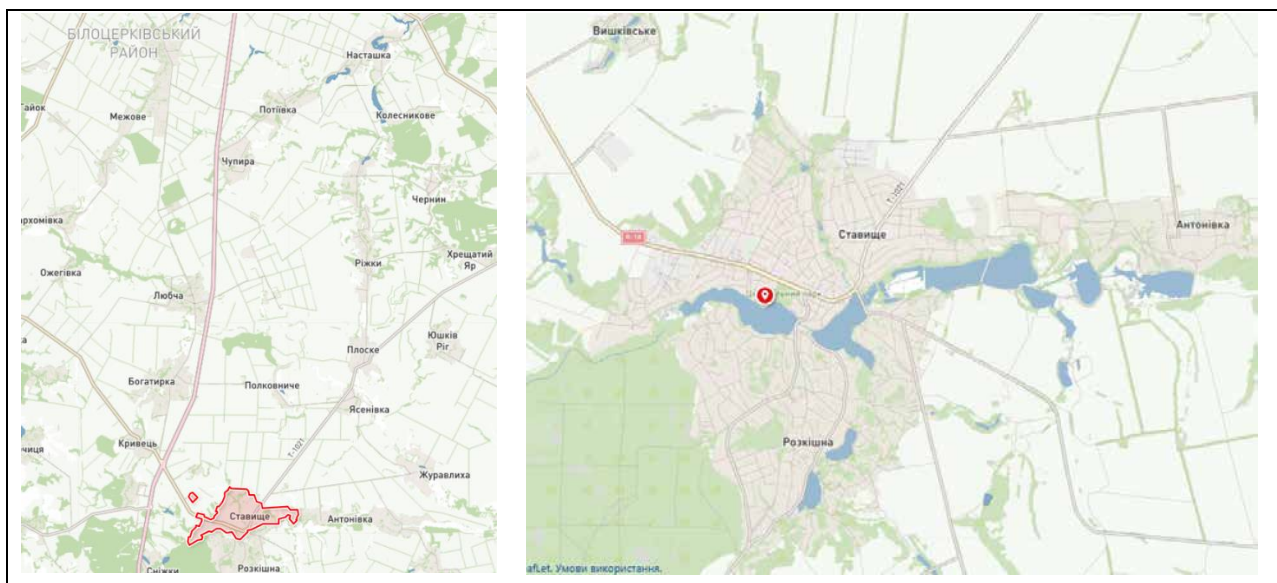


Рис.1.1 Фрагмент карти Білоцерківського району, смт. Ставище-

Для цієї місцевості характерний помірно-континентальний клімат, лагідний та зволожений. Літо тут тривале й тепле, тоді як зима помірна, іноді нестійка, з невеликим сніговим покривом та періодами відлиг.

Усереднений показник річної температури повітря сягає $+10,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Найтепліший відрізок часу охоплює липень та серпень, коли середньомісячна температура повітря коливається у межах $+22-23\text{ }^{\circ}\text{C}$, а максимальні значення

перевищують +30 °С. Найхолоднішим періодом є січень-лютий, коли найнижча температура може опускатися нижче -20°С.

Річна сума опадів у середньому становить 466 мм, з коливаннями від 370 мм до 595 мм, а середньомісячна їх кількість дорівнює 40 мм.

Територія переважно рівнинна, ґрунти здебільшого представлені чорноземами та каштановими ґрунтами.

Район має розгалужену мережу автошляхів, що пов'язує його з обласним центром та іншими населеними пунктами. Відстань до обласного центру складає приблизно 141 км. Довжина доріг комунальної власності — вулиць та шляхів у межах населених пунктів району - сягає 449 км. Через територію району також пролягає міжнародна автомагістраль М05 (Київ – Одеса), яка проходить через Київську, Кіровоградську, Черкаську, Миколаївську та Одеську області. Ця траса є частиною європейського автомаршруту Е 95 та транспортного коридору 9 [2].

Крім того, територію району перетинають автомобільні шляхи державного значення Київ – Одеса (на цій ділянці – 23 км) та шляхи обласного значення у напрямку Тетієва, Володарки, Таращі (загальною протяжністю 38 км).

Загальна довжина автошляхів району як загальнодержавного, так і місцевого значення складає 230 км.

Протяжність шляхів сполучення між населеними пунктами цього району становить 202 км.

1.2. Організаційно-економічні характеристики дослідного господарства

Головний фокус діяльності ТОВ «SOBI» лежить у сфері перевезень, а саме – обслуговування гужовим транспортом для вантажів. Окрім цього, компанія залучена до різноманітних інших видів економічної активності, відмінних від перевезення вантажів автотранспортом: видобуток піщаних, глиняних, гравійних порід та каоліну, виробництво цегляної продукції, черепиці та іншого виробленого з обпаленої глини, здійснення неспеціалізованої гуртової торгівлі, надання інжинірингових, геологічних та геодезичних послуг, включаючи технічні консультації у цих областях, а також ведення житлового та нежитлового будівництва.

Офіційна реєстрація ТОВ «SOBI» розташована за адресою: 4, Електриків вулиця, місто Київ, індекс 04071. Очільником товариства з 2011

року є Стефанюк Олексій Дмитрович. Бізнесові зв'язки ТОВ «SOBI» підтримує з ТОВ "Агрофірма "Інтерагросервіс", що юридично зареєстрована у Київській області, місті Біла Церква, за адресою: будинок 35, Богдана Хмельницького вулиця. Засновниками цього суб'єкта господарювання виступають Міщенко Василь Васильович та ТОВ "Украгрофілд". Керівництво підприємством здійснює Міщенко Василь Васильович. Загальна площа землі, якою оперує ця агрофірма, сягає 2400 гектарів, а самі ділянки розміщені на території сіл Юрківка, Бесідка, Сніжки, Журавлиха та Стрижівка. Деталізація складу цих земельних угідь представлена у таблиці 1.1, а їхнє географічне розміщення у межах Ставищенського району візуалізовано на рис. 1.2.

Таблиця 1.1

Структура земельних угідь

Найменування нас. пункту	Площа, га
с.Стрижавка.	180,0
с.Юрківка	850,0
с.Бесідка	1050,1
с.Журавлиха	150,3
с.Сніжки	170,4
Усього	2400,2

Місцевість, де розташоване господарство, має нерівний рельєф, порізаний ярами та яругами, хвилястий, з глибиною долин до 5 метрів.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «Інтерагросервіс» перейняло функції колишніх колгоспів, взявши на себе повне забезпечення соціальної сфери. Зокрема, у селі Бесідка агрофірма придбала колишній дитячий садок, який планується переобладнати у фельдшерсько-акушерський пункт. У ключових виробничих точках господарства, розташованих у селах Бесідка та Юрківка, облаштовано окремі їдальні, спортивні зали, більярдні кімнати та душові.

Сфера виробничої діяльності ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс» та ТОВ «SOBI» охоплює спільні інтереси.



Рис. 1.2. Карта з розміщенням земельних угідь агрофірми

Головна мета спільної діяльності бізнес-партнерів полягає у досягненні максимального прибутку від комерційної діяльності, перетворюючи сектор рослинництва на високоприбутковий бізнес, що сприятиме підвищенню добробуту обох компаній та їх висококваліфікованих співробітників.

Стратегічні вектори розвитку підприємств:

- Оптимізація та реформування бізнес-процесів, вдосконалення технологій, перехід до ринкових механізмів господарювання, реалізація намічених програм;
- Максимальне використання генетичного потенціалу орних земель, запровадження нових сортів рослин, покращення якості ґрунтів.

- Зниження матеріальних та виробничих витрат з метою випуску конкурентоспроможної продукції;
- Підвищення якості реалізованої продукції.

Суб'єкти господарювання займаються:

- вирощуванням зернових культур (крім рису),
- бобових, а також ключовим — насінням олійних культур;
- овочевими та баштанними культурами, коренеплодами та бульбоплодами;
- розведенням великої рогатої худоби молочних порід, а також свиней;
- оптовою торгівлею зерном, насінням та кормами для тварин;
- неспеціалізованою оптовою торгівлею.

Пріоритетним напрямком розвитку партнерів залишається зерновий сектор, наприклад, у 2024 році господарство досягло показника врожайності зернових на рівні 125 центнерів з гектара.

Проте останнім часом активно освоюються й інші напрямки, зокрема:

- у селі Бесідка на площі 17 гектарів закладено сади з плодовими та овочевими культурами (яблуні голландської селекції), 0,5 гектара відведено під малину і 0,7 гектара під кущі смородини;
- у селі Юрківка на 60 гектарах землі під овочами: 15 гектарів цибулі, 25 гектарів капусти, 20 гектарів столового буряка, 5 гектарів помідорів, 4 гектари перцю, 7 гектарів огірків, з планами подальшого зведення овочесховища та тепличного комплексу;
- беручи до уваги посушливі роки, було розпочато впровадження системи зрошення, на яку інвестовано 600 тис. доларів, що дає змогу поливати овочеві культури на площі 190 гектарів.

Основні досягнення господарської діяльності підприємств за 2024 рік представлені у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Основні результати діяльності партнерів агрофірми

Показник	Од. вимір.	Значення
Виручка	Млн.. грн.	21,21
Зернові усього	тонн	9500,08
Пшениця	тонн	2800,2

Продовження таблиці 1.2

Соняшники	тонн	1000,8
Цукрові буряки	тонн	6000,3
Ріпаки	тонн	700,1
Кукурудзу	тонн	5000,7
Сої	тонн	400,7
ВРХ стада (молочного)	голів	100,6
Молоко	тонн	400,2
Велика рогаті худоби	голів	200,3
Свиней	голів	400,4
Вівців та коз	голів	100,3

Також одним із важливих показників щодо ефективності виробництва продукції рослинництв є обсяги витрат трудових ресурсів однієї тони продукції (табл.1.3).

Таблиця 1.3

Показники загальних витрат у рослинництві агрофірми

Вид продукції	Витрати праці на 1 т, люд - год		
	2022 рік	2023 рік	2024 рік
Кукурудзи на зерно	2,71	3,72	-
Соняшники	2,42	2,51	2,6
Озимі (пшениця)	4,31	5,46	4,24
Ячмень	4,13	3,54	2,91

З даних представленої таблиці видно, що у 2024 році загальні витрати праці майже всіх видів продукції змінилась. Така тенденція пояснюється підвищенням врожайності с.г. культур, підвищенням якості виконання операції із вирощування с.г. культур. Подальше покращення таких результатів можливе із-за підвищення рівня механізації виробничої діяльності та й, *особливо, виконання оптимізаційних транспортно-виробничих операцій.*

1.3 Технічний парк і матеріально-технічна база господарства

ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс» та «SOBI» мають цілком належну матеріально-технічну базу, яка забезпечена відповідною кількістю тракторів і сільгоспмашин (у власності ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс»), а також вантажівками й автомобілями спеціального призначення (що належать ТОВ «SOBI»). Окрім того, функціонують потужна ремонтна майстерня й СТО для автотранспорту, а також службові та складські приміщення для зберігання різноманітної техніки й машин.

Слід зазначити, що ремонтна інфраструктура розвинена добре. Ремонтні цехи та зони для стоянки сільськогосподарського інвентарю знаходяться у селах Бесідка та Юрківка. Вони оснащені усім необхідним обладнанням та інструментами для своєчасного обслуговування й ремонту як сільгоспмашин, так і транспортних засобів. Більш складні ремонтні роботи здійснюються на профільних ремонтних підприємствах у місті Ставище, Білій Церкві та Києві.

Виробничо-ремонтна зона включає сектор планового технічного обслуговування й ремонту сільськогосподарського обладнання, сектор зберігання та ТО автотранспорту й причепів, а також склади для паливно-мастильних матеріалів та технологічних рідин, обладнані заправними пунктами для тракторів та автомобілів. До складу сектору технічного обслуговування й ремонту сільгосптехніки також входять:

- ремонтні майстерні (РМ),
- склади матеріально-технічного забезпечення,
- службові та побутові приміщення.

Склади МТЗ, які належать до цього сектору, призначені для зберігання вузлів, агрегатів та комплектуючих, необхідних для ремонту агротехніки та автотранспорту. Тут також зберігаються деталі та вузли, демонтовані з непрацюючих у зимовий період тракторів, комбайнів, іншого сільськогосподарського обладнання та автотранспорту.

Сектор довготривалого зберігання автотранспорту – це машинний двір. Його функції охоплюють:

- приймання та комплектування нової техніки,
- передача повністю підготовлених машин тракторній бригаді,
- зберігання автопарку у період неексплуатації,
- доставка автомобілів на ремонт до РМ.

Додатково на території розташовані криті ангари, призначені для тривалого зберігання всієї технологічної техніки.

Нафтобази та склади ПММ слугують для зберігання, приймання, контролю якості, видачі та обліку, а також збору відпрацьованих мастил та всіх необхідних нафтопродуктів.

Вся техніка, що входить до машино-тракторного парку та ремонтна база, зосереджена на території господарства.

Машино-тракторний парк у с. Бесідка орієнтований на виконання ґрунтообробних, збиральних робіт та інших польових операцій на полях у межах сіл Журавлівка та Бесідка. Техніка ж, розташована у с. Юрківка, обслуговує угіддя, що знаходяться на територіях сіл Юрківка, Сніжки та Стрижавка. Однак, у разі виробничої необхідності може бути здійснений перерозподіл та концентрація техніки у потрібному місці.

До складу машинно-тракторного парку ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс» входить такий парк сільськогосподарських машин, детально викладений у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

**Склад машинно-тракторного парку ТОВ «Агрофірма
«Інтерагросервіс» (на 1.01.2025 рік)**

Назва типів машин	Марка засобів виробництва	Кількість, од.
Трактори	John Deer	2
	NEW-Hollande	1
	T-150K	2
	ХТЗ-17221	3
	МТЗ-892 (А)	3
	МТЗ-80 (-82)	4
Усього тракторів		15
Комбайн	CLAAS-Lexion 450:	2
Усього комбайнів		3
Плуг	«Челенджер» («Кварнеленд»)	9
Оприскувач	«Spra – Coupe 220 ОП - 2000	7
Борони дискові	–	3
		2
Культиваторів	–	8
Сівалок	-	8
Усього		37

Для потреб транспортування вантажів залучається рухомий склад, що обліковується у власному автопарку підприємства. Проте у період жнив, ТОВ «SOBI» за необхідності орендує додаткові транспортні засоби для перевезення навалочних вантажів, які базуються на автопарку, що знаходиться у Броварах (транспортна логістична база ТОВ «SOBI», яка також надає свої послуги іншим замовникам та контрагентам).

А автопаркові активи, що перебувають у власності ТОВ «SOBI», налічують самоскиди та легкові автомобілі (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Склад автотранспортних засобів на підприємстві (на 1.01.2025рік)

Автомобілі	MAN TGA 26.460	2 шт.
	DAF LF 310	4 шт.
	Mercedes-Benz Axor 3340	4 шт.
	Ford Ranger	4 шт.
	Mitsubishi L200	4 шт.
	Skoda Octavia 1.9 TDI	2 шт.
Причіпи	Bodex PC3 W	8 шт.
Всього автомобілів		28 шт.

Для перевезення врожаю за межі господарства використовуються в основному автомобільний транспорт з бази розташованому в м. Бровари.

1.4. Структура інженерної і техслужби досліджуваного господарства

Середньорічна кількість працюючих, зайнятих у спільному виробництві складає в 2024 році 80 чоловік.

Ефективність же використання техніки у аграрному виробництві в більшості випадку залежить від структури й кількості інженерної і технічної служби.

Із збільшенням кількості робітників інженерно-технічних служб з'являється можливість їх працю спеціалізувати, що сприяє організації праці чіткій, підвищенню управлінської продуктивності праці і використання ефективної техніки.

Кожна зі служб виконує окремі функції – так, наприклад, служба експлуатації парку с.г. машин і автомобілів займається використанням і ремонтом техніки, забезпечуючи комплекс виробничих процесів в рослинництві, транспортуванні, служба нафтопродуктів та нафтогосподарства забезпечує парк мобільних машин необхідним нафтопродуктами, зберіганням, заправкою агрегатів, контролює якісні показники нафтопродуктів тощо, а ремонтна служба забезпечує і своєчасне

обслуговування й ремонт усієї техніки, а також ремонт і відновлення деталей, вузлів та агрегатів тощо.

В особовий обслуговуючий склад входять: механіки, обліковці заправники, трактористи, оператори с.г. техніки, слюсар та ін.

Механіки безпосередньо керують особовим операторським складом, організують оптимальне використання техніки, вчасне і високоякісне виконання всього спектру технологічних робіт в агротехнічні строки.

Склад основних інженерних служб дублюються у двох головних виробничих підрозділах - в с. Бесідка і с.Юрківка.

Метою та задачами досліджень передбачається те, що значення автотранспорту визначається об'єктивною необхідністю перевезень вантажів від місця виробництва до місця зберігання, а потім зі складів до споживачів (оптових покупців). Особливо це актуально для підприємств сільськогосподарських, адже вчасність перевезення продукції сільськогосподарської має великий вплив на якість її та рентабельність виробництва.

В даний період часу подальший успішний розвиток економіки спільної взаємодії товариств неможливий без чітко налагоджених транспортних перевезень. Їх чітка та надійна робота вантажоперевезень в більшості випадках визначає трудовий підприємницький ритм сільського господарства, а також і сфери заготівлі сировини й подальшого продажу готової продукції, мотивації і настрою людей на їх працездатність [3].

Особливості транспортної задачі виробництва полягає у розподілі виробничої потужності спільної діяльності підприємств в рослинництві у 5-и населених пунктах з значними відстанями між ними.

Нещодавно підприємство орієнтувалося на продаж зернових зернотрейдером, у вузлах базових с.Бесідка й с.Юрківка на зернотопці відбувалися доочищення зерна і відвантаження зерна без його довготривалого зберігання. Для вирішення ж такої задачі підприємства справлялися наявною власною технікою.

Протягом 2020–2022 р. у село Бесідка змонтовано зерноочисний комплекс зі сушаркою зернових та інших культур вартістю близько 30 млн. грн. Запуск комплексу зерноочисного та сушарки ускладнюється і дещо пригальмовує транспортну задачу на виробництві, збільшуючи плечі перевезення культур зернових у село Бесідка для дообробки та подальшого зберігання зернових у власних сховищах.

Як передбачалося метою магістерської роботи є вивчення розробка раціонального складу транспортних засобів при перевезеннях насипних вантажів та і удосконалення управління виробничими процесами окремих підрозділів підприємства.

У подальших дослідженнях нами використані методи, що виконувались на основі вивчення й аналізу літературних джерел та джерел розміщених в електронних ресурсах, нормативних матеріалів, наукових робіт згідно тематик магістерської роботи. При виконанні роботи використали системний підхід та статистичні методи [4].

Висновки до розділу

Отже, отримана нами інформація засвідчує, що ТОВ «SOBI» спільно із ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс» успішно інтегрують виробничі та транспортні потужності, формуючи надійний ланцюг постачання для зернових у межах Київщини. Ці компанії володіють суттєвою матеріально-технічною базою, оновленим парком сільгосптехніки та функціональною службою ТО, що гарантує високу віддачу від аграрних робіт. Значні зусилля були спрямовані на вдосконалення перевезень, що є вирішальним елементом у досягненні прибутковості вирощування. Зважаючи на те, що землі розташовані у п'яти різних локаціях, критичною є логістика, яку суб'єкти господарювання покращують через раціональне залучення власного транспорту та залучення орендованих машин. Впровадження інноваційних управлінських практик, комплексного підходу та нарощування рівня механізації сприяють сталому зростанню та збільшенню фінансових показників аграрного сектору.

РОЗДІЛ 2 УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ АПК АВТОТРАНСПОРТОМ

Проведений аналіз виробничої діяльності товариств ТОВ «SOBI» м. Київ та ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс» Ставищанського району Київської області показав, що основні перевезення підприємства займають зернові культури. Донедавна основою транспортної задачі було у перевезенні врожаю зернових від комбайна до зернотоків двох базових підрозділів село Бесідка й село Юрківка, із існуючих зерносховищ зерно відвантажувалося зернотрейдером у їхні засоби транспортні. А існуючий транспортний парк забезпечував перевезення об'ємів вантажів в заданих межах району.

З метою підвищення економічної ефективності роботи виробництва (рослинництво), підприємці запустили в дію зерносушарку, що дозволило самостійно доводити до відповідного технологічного стану зернові культури, що дозволило зберігати зерно тривалий час та реалізовувати врожай у вдалий ціновий період року. Враховуючи те, що площі в господарства розподілені майже по усьому районі, а зерносушарка ж розташована у певному виробничому підрозділі, то основною проблемою зі збиранням врожаю залишається його транспортування для подальшої дообробки й зберіганні [5].

Виходячи з цього доцільно провести аналіз вантажоперевезень саме насипних вантажів (зернових) в умовах перерозподілу вантажопотоків, які й утворилися в господарстві у 2025 році.

2.1. Транспортні властивості вантажів й особливості транспортування їх у умовах виробничого процесу

В цілому сільськогосподарські вантажі відносяться до масових видів вантажів.

В загальному комплексі сільськогосподарських робіт транспортні процеси займають до 40% всіх витрат на обробіток сільськогосподарських культур в цілому, а вже за витратами енергії - до 45%. Транспортні ж витрати складають близько 30...35% витрат, які визначають собівартість найважливіших видів аграрної продукції. До них відносяться зерно, овочі, льон, фрукти, бавовна, продукти тваринництва й інші вантажі сільського виробництва. Перевезення вантажів сільськогосподарських можна розділити як на внутрішньогосподарські перевезення, так і позагосподарські перевезення.

І кожному виду сільськогосподарської продукції може бути притаманні певні способи їх збирання, переробки й перевезення. Ефективне обслуговування сільськогосподарської діяльності автотранспортом можливе лише з урахуванням специфічних їх особливостей, притаманних процесу з перевезень [6-8].

Особливості сільськогосподарських вантажів:

- різкі сезонні коливання за обсягами робіт і великі коливання в різних періодах року у потребі парку рухомого складу (автотранспорту);
- різноманітність дорожніх умов і дорожньої інфраструктури;
- залучення у період збирання врожаїв рухомого складу і обслуговуючого персоналу;
- різні дорожні умови й відстані перевезення, які залежать від схем перевезень;
- у зв'язку із терміновістю перевезень режими роботи рухомого складу в період збирання врожаю установлюється переважно цілодобовим режимом роботи;
 - певні технологічні строки перевезень тощо;
- наявність розкиданих дрібних на великій території навантажувальних позицій при відносно малій кількості прийомних і розвантажувальних складів;
- необхідність створення на маршруті на період збирання врожаїв тимчасових заправок, технічного обслуговування й ремонту рухомого складу, а також відпочинку й харчування водіїв;
- організація диспетчерського надійної зв'язку між пунктами усіма, організаціями й рухомим складом, зайнятими у перевезенні врожаю.

Перевезення сільськогосподарських вантажів бортовими автомобілями здійснюють, автомобілями-самоскидами чи автопотягами.

На складних же ділянках доріг при несприятливій погоді використовують і трактори з причепами, з перевантажувачі тощо.

Враховуючи ж невелику питому вагу цих вантажів, при перевезенні висоту бортів автомобілів нарощуються, кузови ущільнюються та накривають брезентом зверху [9].

Розвантаження бортових автомобілів здійснює автомобілем перекидачем з допомогою підняття кузова. В залежності ж від виду вантажу також застосовують ручні навантаження та розвантаження.

Позагосподарські перевезення характеризуються і великими відстанями а це доставка з господарств продуктів тваринництва й польових культур на приймальні чи переробні пункти і пункти тимчасового їх зберігання, у місцях реалізації, завезення у господарства мінеральних добрив, будівельних матеріалів, кормів, палива, запчастин тощо [10].

Перевезення в с.г. підприємствах бувають польові (де перевезення урожаю від комбайнів в склади або сховища, звезення на поля посівного матеріалу й добрив) і внутрішньогосподарські перевезення у межах виробництв кормів тощо.

При збиранні врожаїв незалежно від видів сільськогосподарської продукції використовують три основні способи організації робіт це:

- *потоківий безперервний, при якому і продукт від комбайну потрапляє в кузови транспортного засобу;*
- *роздільний, за якого зібраний врожай тимчасово знаходиться у бункері комбайнів, а потім на полі роблять всі перевантаження в транспортний засіб;*
- *комбінований - це поєднання першого та другого способів.*

Для перевезення вантажів сільськогосподарських використовують як і універсальний, так й спеціалізовані засоби транспортні (перевантажувачі, самоскиди, цистерни тощо).

Перспективними вважають наступні форми й методи організації перевезення сільськогосподарських вантажів:

- *упровадження спеціальних кузовів змінних контейнерів;*
- *спеціалізація рухомого складу з перевезення певних вантажів;*
- *використання напівпричепів різного призначення (в зв'язку з сезонністю перевезення);*
- *створення тимчасових баз (площ) для сезонної роботи транспорту;*
- *удосконалення структури парків автомобілів по вантажопідйомності, дообладнань кузовів із метою підвищення коефіцієнтів використання вантажопідйомності.*

Основна ж кількість продукції, переважно, перевозиться від поля і до зерносховищ, коли рухомий склад працює на відстанях невеликих (5-15 км) і в поганих умовах. При перевезенні із зерноскладу на елеватор, робота транспорту характеризується значною відстанню перевезень, що досягає 100-200 км і відносно з гарним дорожнім покриттям [11].

Отже, можна відмітити, що процес технологічний перевезення сільськогосподарських вантажів автотранспортом залежить і від багатьох факторів. Де найбільш суттєво впливають на ефективність застосування автотранспорту у сільському господарстві це відстань перевезень, питомі вантажопідйомність, витрати пального й дорожні умови [11].

Забезпечення ж необхідної кількості транспортних засобів й організація належної їх роботи є важливою задачею.

Це ставить до підприємства ТОВ «СОБІ» транспортного забезпечення наступні вимоги це:

- якісне й своєчасне виконання об'ємів перевезення;
- здійснення перевезення вантажів за мінімальних експлуатаційних витратах і витратах часу на перевезення;
- зменшення витрат вантажу під час перевезень;
- забезпечення і ритмічності, і узгодженості й безперервності процесів виробничих;
- забезпечення продуктивності роботи техніки максимальної ;
- дотримання вимог агровиробництва;
- мінімальний вплив на навколишнє середовище тощо.

Дотримання і вимог сільськогосподарського виробництва щодо транспортного забезпечення і необхідно розглядати із позицій можливого його впливу на кінцеві результати діяльності автотранспортних підприємств.

2.2. Основні особливості АПК-вантажів (зернові та насінневі) та правила їх перевезень

Окремі партії зерна, свіжозібраного особливо, характеризуються різними фізико-біохімічними процесами, що сприяють і поліпшенню або погіршенню його якості за час зберігання.

Зернова ж маса має певні фізичні властивості – це основні з яких і є шпаруватість, сипкість, здатність до абсорбції й десорбції різних парів й газів (спроможність абсорбційна), температуро-, тепло- і термоволого-провідність [12].

Знання й врахування фізичних властивостей має зернових значення набуває особливо у зв'язку з механізацією процесів збирання, транспортування й зберігання зернових, упровадженням нових способів сушіння, застосування пневмотранспорту.

Сипкість це здатність зернових і їх мас рухатися по поверхні, розміщеній під кутом певним до горизонту. Правильно використовуючи властивість цю і застосовуючи пристрої та механізми відповідні, повністю уникнути можна затрат праці ручної при переміщенні вантажів зернових, конвеєрами й пневмо-транспортними установками, самопливомі, завантажуванні у різні за розмірами й формами транспортні засоби (автомашини, вагони, судна) та сховища (склади, траншеї, силосні елеваторів) [13].

Сипкість зернової мас характеризується кутом тертя, чи кутом природного схилу. Кут тертя це найменший кут між основою й схилом насипу, за якого маса зернова починає по поверхні ковзати. При ковзанні зерна по зерну називають його кутом природного схила, чи кутом скочування. На сипкість маси зернової впливає факторів багато: гранулометрична будова й гранулометрична характеристика (розміри, форма, характер й стан поверхні зерна), вологість, домішки та їх видові склади, матеріали, форма і стан поверхні, на якій самопливом перемішується маса зернова [14].

Самосортування — це властивість зерна- маси втрачати однорідність свою під час переміщення й вільного падіння. Вона сипкістю зернової маси зумовлюється і неоднорідністю часточок твердих, що входять до складу її. Самосортування, як позитивне явище, використовується у практиці очистки й сортуванні зернових маси. Відбувається при переміщенні її й струшуванні, завантажуванні та розвантажуванні сховища і елеваторів. Так же , наприклад, під час перевезення зернових в авто або вагонах, пересуванні на стрічкових конвеєрах внаслідок поштовхів й струшування компоненти зернових з малою масою (легкі насіння в квіткових плівкам, щуплі зерна) розміщуються ближче до поверхні насипів, а із більшою й абсолютною масою це ближче до його нижньої частини [15].

Самосортування при вільному падінні часточок твердих зернової маси (під час завантажування, наприклад, силосів, сховищ тощо) сприяє парусність, тобто і опір повітря переміщенню кожної з окремої часточки. Великі, зерна важкі і домішки із великою масовою часткою й меншою парусністю опускаються прямовисно й швидко досягають основи сховища чи поверхні насипу. Щуплі, зерна дрібні й домішки із невеликою абсолютною й масовою часткою і більшою парусністю опускаються повільніше, відкидаються вихровим потоком повітря до стін сховищ або скочуються з

поверхні конусу зернової маси. Ця властивість зерен використовується при очищенні його. Самосортування маси зернової під час його зберігання це негативне явище. Порушення однорідності партії зерна в сховищі заважає правильному оцінюванню його як у силосі, так й під час розвантажування із нього, спричинює розвиток негативних мікробіологічних і фізіологічних процесів у місцях насипу, де зосереджені компоненти із підвищеною життєдіяльністю. І все це призводить до самозігрівання мас зернових [16].

Шпаруватість є наявність проміжків між твердими часточками її, заповнених повітрям. Характер мікробіологічних і фізіологічних процесів у зернової масі від кількості та складу повітря залежить в міжзернових просторах. Шпаруватість мас зернових сприяє передачі теплоти конвекцією, переміщенню через зернову масу вологи у вигляді пари. Через міжзернові проміжки сушіння здійснюються, активне вентилявання й газация зерна. Внаслідок самосортування у різних місцях шпаруватість зернової маси може неоднаковою бути. Шпаруватість й щільність укладання зерна в сховищі залежать від форм, пружності, стану і розмірів поверхні твердих компонентів, форми й розмірів сховища, а також і строку зберігання. Зернова маса, що має меншу шпаруватість, щільніше укладається, якщо в ній є крупні й дрібні зерна. Вирівняні зерна й також шорсткуваті чи із зморщеною поверхнею менше укладаються щільно. Вологе й сире зерно займає більший простір в сховищі, ніж сухе за рівних умов інших. На складах дещо більшого поперечного перетину зерно щільніше розміщується [17].

Абсорбційні властивості маси зернової — це здатність її поглинати чи сорбувати з середовища навколишнього пару, запахи речовин й газів, а також десорбувати їх. У зернових масах спостерігаються явища такі, як абсорбція, капілярна конденсація та хемосорбція. Сумарний результати адсорбції, капілярної конденсації, хемосорбцією називають сорбцією, а їх ступінь здатності зернової маси поглинати пару й газу за різних умов — порційною ємністю. Остання капілярно-пористою колоїдною визначається структурою зерна і шпаруватістю зернової маси. Окрема зернина і як багатоклітинний організм є тілом пористим з великою поверхнею. Клітини й тканини зерен мають численні макро- й мікрокапіляри, перші це переважно в оболонках, а вже другі це в ендоспермі. Стінки макро- і мікрокапілярів беруть участь в процесах сорбції молекул газів і парів. По системі капілярів зріджена пара переміщується. Активна поверхня зерна становить 20 —30 см²/г, що у 22 разів перевищує справжню поверхню його. Тому явища сорбційні

відбуваються на поверхні зерна не лише, а й усередині кожного капіляру. Сорбційні властивості маси зернової мають велике значення при обробці її і зберіганні. Вологість і запах зерна, що зберігається чи обробляється, найчастіше внаслідок сорбції змінюються чи десорбції газів чи пари води. Раціональні режими сушіння, вентилявання активного, газациї й дегазациї зерна при знезаражуванні з обов'язковим урахуванням його сорбційних властивостей встановлюють [17, 18].

Гігроскопічність зерна означає здатність її поглинати води пару з повітря чи виділяти в навколишнє середовище. Білкові молекули здатні вбирати до 2500/0, а крохмаль — до 30 — 40 % води відносно маси [19]. Процеси сорбції та десорбції відбуваються у зерновій масі в зв'язку з різною вологістю компонентів її. Це характерно особливо для свіжозібраної маси зернової, що містить зерна основної культури й насінини бур'янів із неоднаковою вологістю. В цьому разі за законами рівноваги сорбційної сирі зерна втрачають вологу, а сухі набувають її. Такий перерозподіл вологи у зерновій масі після її формування починається і закінчується протягом трьох діб, як правило. Теплофізичні властивості маси зернової - мають визначальний вплив до ефективність процесів сушіння й активного вентилявання зерна, а також на зберігання його. Основними параметрами властивостей теплових зернової маси це теплоємність, температуро-, тепло-, й термовологопровідність [19].

Теплообмінні процеси у масі зерновій відбуваються шляхом передачі теплоти прямої (кондукція чи контактний теплообмін) та за допомогою повітря, що рухаються по щілинах міжзернових (конвекція). Теплоємність зерна кількістю теплоти характеризується, необхідної для підвищення температури масою 1 кг на 1 °С. Для вологого зерна визначають її як суму теплоємностей сухого абсолютно зерна і води: Оскільки води теплоємність майже вища втричі за теплоємність сухої речовини зерна, із підвищенням вологості теплоємність зерно підвищується, що вимагає збільшення затрат значного енергії на нагрівання [19, 20].

Теплопровідність-зернової маси полягає у її здатності переносити теплоту від ділянок із нижчою температурою. Зі збільшенням вологості маси зернової теплопровідність її зростає – коефіцієнт теплопровідності води-0,5т (м.К.) Температуропровідність - швидкість зміни в зерні температури й його теплова інерція. Чим більший показник теплоємності питомої і менша щільність зерна, то повільніше охолоджуватиметься чи нагріватиметься

зернова маса. Висока теплова енергійність, природне охолодження повільне і прогрівання маси зернової можуть відігравати як негативну так і позитивну роль: позитивна, що при охолодженні маси зернової активними вентиляванням температура низька у ній зберігається час тривалий; негативна, що теплота, що утворюється в процесі життєдіяльності маси зернової, затримуватися в ній може і сприяти підвищенню температури швидко [20]. Термовологопровідність це здатність маси зернової спрямовано переміщувати вологу з зони з температурою підвищеною разом із струменем теплоти в ділянки менш нагріті. Інтенсивність термовологопровідності характеризується коефіцієнтом термовологопровідним d (%/K), що показує, який вологості градієнт відповідає температурному градієнту, одиниці рівному. Явище переміщення волог з одних ділянок насипу зерен на інші треба під час його зберігання враховувати, в осінньо-зимовий і весняно літній періоди особливо, що перепадами температур характеризуються між верхніми й внутрішніми шарами насипу. Внаслідок термовологопровідності шари насипу окремі сильно звожуються, а їх життєдіяльність компонентів активізується. В них теплота і волога нагромаджується, умови для самозігрівання та погіршення якості зерна створюються. Тому для запобігання процесам небажаним у зерновій масі ретельно контролювати слід температуру і вологість зерна [19, 20].

Процес перевезення зерна авто транспортом по дорогах України має і свою специфіку, і нюанси. Зернові гігроскопічні культури і претендують на методи доставки особливі.

Залежно від наявності упаковки (тари) розрізняють два способи перевезення зерна:

1. Безтарний, при якому здійснюється насипом перевезення.
2. Тарний - зерна партії перевозяться в упаковці.

Обидва способи використання спеціалізованої техніки передбачають і ряд специфічних обмежень мають.

При безтарному способі перевезення зерна транспортні засоби використовують з відкритим кузовом й вантажопідйомністю до 21 тонни. Досить часто для зниження витрати палива і збільшення обсягу вантажу використовуються "зчіпки" із декількох кузовів.

Також і для перевезення використовуватися зерновози можуть типу «цистерна», що безліч переваг мають перед автомобілями іншими і виключно для сипучих вантажів призначені.

Транспортування зерна насипом з урахуванням певних особливостей проводиться. Зокрема, перед навантаженням порожній автомобіль проходить зважування, яке потім повторюється після засипання зерна. Ці дії легко встановити точну вагу вантажу дозволяють [21].

У разі необхідності закривають всі щілини перед завантаженням в зонах стиків бортів кузова й днища, а також їх зміцнюють. Після навантажувальних робіт, що можуть здійснюватися як вручну, так і за допомогою обладнання спеціального, кузов щільним тентом закривають. Після прибуття на місце розвантаження кузова простим перекиданням здійснюється [21].

Безтарний спосіб перевезення зерна застосовується найчастіше при транспортуванні культур зернових в межах регіону.

Основна особливість способу тарного перевезення у використанні упаковки полягає - мішків, ящиків та контейнерів з різного матеріалу. Основні вимоги до тари, і від яких залежить якість транспортування, - справність і чистота.

При тарному способі використовуються тентові або суцільнометалеві причепи в основному. Вантажно-розвантажувальні роботи зерна упакованого здійснювати рекомендується за допомогою навантажувача із піддоном, так як використання праці ручної може привести до пошкодження [22].

Зерно забороняється перевозити способом тарним в наступних випадках:

1. Погані властивості зерна якісні (вологість більше 17%, зараженість шкідниками або паразитами, самозігрів).

2. Пошкодження тари, у тому числі відсутність на ній маркування необхідного.

3. Відсутність документів на зерно супровідних. Зазвичай таким документом є накладна товаротранспортна [22].

Основні правила перевезень зернових вантажів. До перевезення не допускаються зернові вантажі у тарі: вологістю більше 14 %; ті, що знаходяться в стані самозігрівання; шкідниками заражені, що у коморі водяться; недегазовані, якщо зазнали вони перед навантаженням дезінсекції газової; ті, що сліди підмочування мають; без належного маркування на мішках відправницького; у нестандартній чи несправній тарі; без якісних посвідчень.

Кількість прийнятих й зданих вантажів зернових облічують по кількості місць й стандартній масі мішка це згідно із даними, що зазначаються у товарно-транспортній накладній вантажовідправником, або шляхом зважувань. Основною тарою для вантажів зернових можуть бути сухі, цупкі, не прілі мішки, шкідниками не заражені і без сторонніх запахів.

Під час операцій вантажних забороняється кидати й тягнути мішки, застосовувати гаки й відбирати проби способами, які доводять до пошкодження мішків. Мішки із зерновими вантажами слід навантажувати й розвантажувати за допомогою стропів рослинних, сіток вантажних з рослинного троса й вантажних піддонів. Форма організації робіт з перевезення зерна від комбайнів на сховища сільгоспвиробників за погодженням сторін визначається. Готуючи рухомий склад для перевезень насипом зерна, перевізники чи замовники, згідно із договором, забезпечують ущільнення у місцях з'єднання підлоги й бортів кузова, а також бортів кузова нарощування до висоти 1,0-1,3 м [21, 22].

Рухомий склад – це для перевезення зерна - від сільгоспвиробника на приймальні пункт має бути обладнаний запонами, що надаються замовниками. Прикріплення до кузова запон рухомого виконується перевізниками до початку складу перевезень. Приймання й здача зерна перевізниками за вагою здійснюється. З метою встановлення ваги зерна повинні приймальні пункти та сільгоспвиробники за кожною їздкою зважування рухомого складу виконувати з вантажем й без вантажу. При перевезенні зерна із полів на токи виробників зважування рухомого складу із вантажем і без виконується на токах. При механізованому вивантаженні зерна й на перекидачами приймальних пунктах водій встановити автомобіль (автопоїзд) зобов'язаний на перекидач, його загальмувати та вийти із кабіни [27, 28].

2.3. Аналіз та прогноз обсягів автоперевезень і взаємний їх розподіл за площею розташування

Враховуючи те, що посівні площі господарства розташовані у 5 населених пунктах наведених у табл.1.1, для спрощення виконання операцій технологічних вирощування які відділені від відділень базових в господарстві в села Бесідка й села Юрківка, вирощується однотипна культура тільки. Такий підхід задіяти однотипні машини дозволяє для виконання операцій технологічних, при цьому знижуючи витрати пов'язані із

переїздами техніки. В таблиці 2.1. наведено обсяги посівних площ сільськогосподарських культур в 2025 році і географічне розташування їх.

Таблиця 2.1

Структура посівних площ господарстві 2025 році

Культура	Площа, га	Місце розташування
Озимі ріпаки	100,0	село Юрківка
Озимі ріпаки	170,0	села Сніжки
Озимі пшениці	150,0	селао Журавлиха
Сої	100,0	село Юрківка
Озимі пшениці	350,0	село Бесідка
Ярі пшениці	100,0	село Бесідка
Цукрові буряків	200,1	село Бесідка
Кукурудзі	400,3	село Бесідка
Соняшників	200,1	село Юрківка
Озимі пшениці	251	село Юрківка
Кукурудзи на силосі та зелені корми	206	село Юрківка
Кукурудзи	182	села Стрижавка
Всього	2417	

Для прогнозування обсягів перевезення майбутніх аналіз врожайності основних культу виконаємо протягом останніх трьох років у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Аналіз врожайності основних культур

Культури	Врожайність, у ц/га			Середня урожайність
	2022	2023	2024	
Озимі пшениці	52,4	62,2	57,4	56,8
Ярі пшениці	37,1	42,0	47,1	42,1
Кукурудзи	92,2	107,2	122,9	109,1
Цукрові буряки	552,8	552,3	602,4	566,1
Сої	32,3	37,9	40,3	36,2
Озимі ріпаки	34,4	38,2	36,8	33,9
Соняшники	27,6	27,6	27,4	26,9

Оскільки в 2025 році планується зерносушарка до запуску у село Бесідка, будуть всі зернові направлені для доробки й подальше зберігання

саме там. Проте у разі виробничої необхідності, частина врожаю тимчасово доставлятися може та зберігатися на зернотоці в село Юрківка. Виходячи з цього проведемо аналіз можливих маршрутів руху автотранспорту для перевезення зібраного врожаю з метою на зберігання.

Аналіз маршруту перевезень урожаю із сільгоспугідь с. Стрижавка (рис. 2.1).

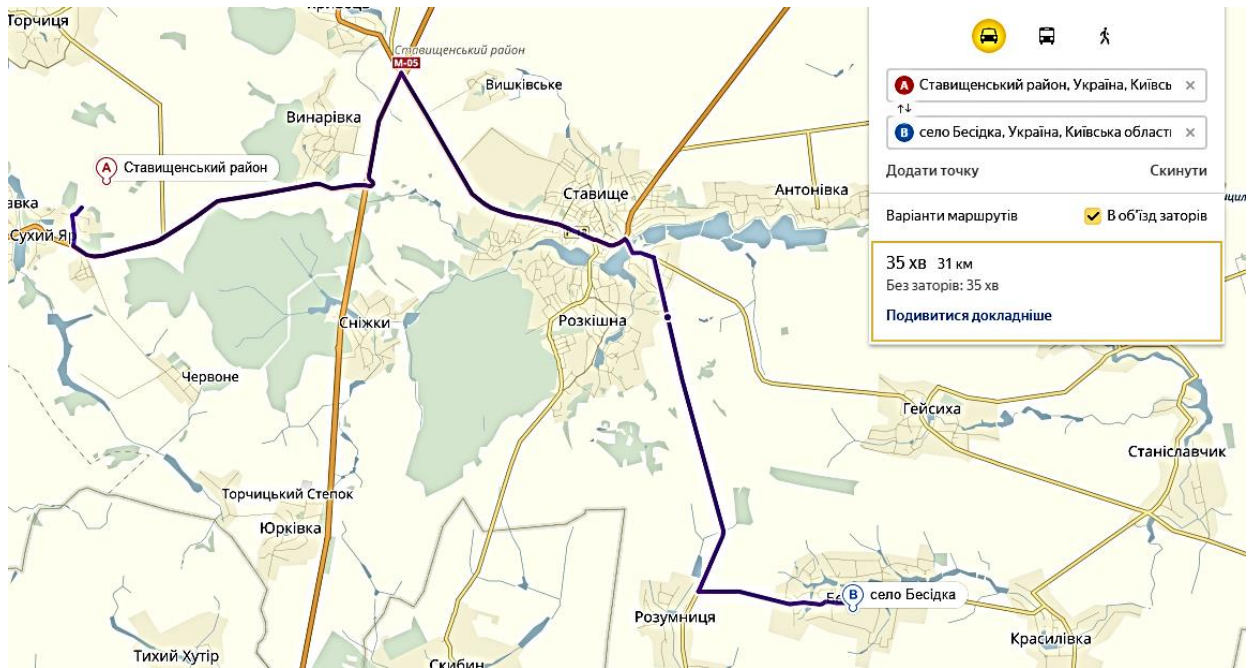
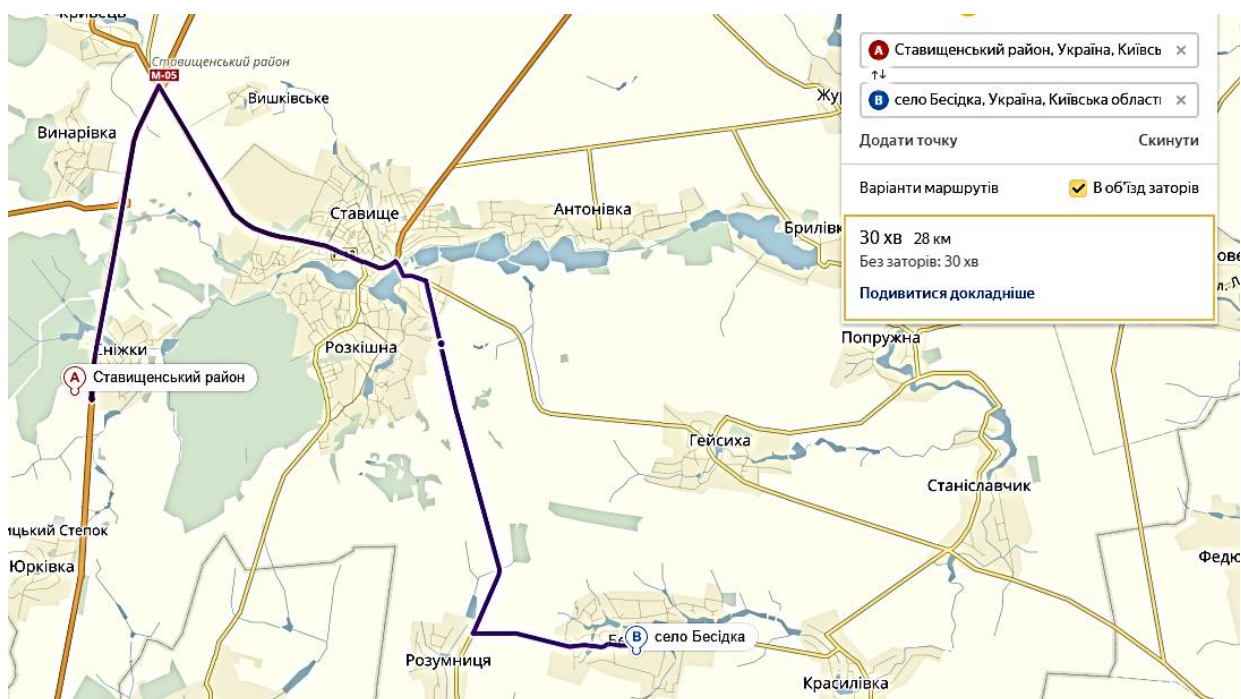
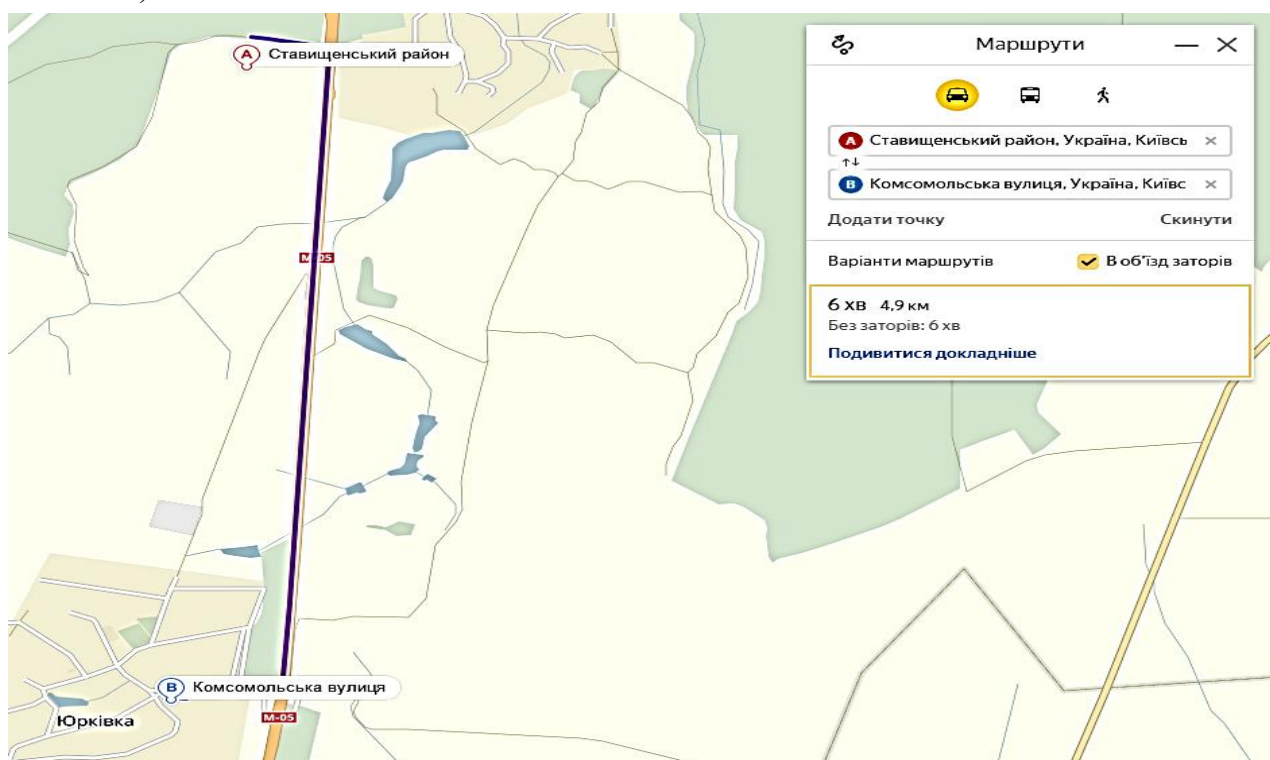


Рис. 2.1. Карта з прокладеним маршрутом перевезення зернових із село Стрижавка

Аналіз маршруту урожаю із сільськогосподарських угідь с. Сніжки показаний на рис.2.2.



а)



б)

Рис. 2.2. Карта із маршрутам руху під час перевезень зернових з село Сніжки - а) маршрут основний; б) маршрут допоміжний

Аналіз маршруту з перевезень урожаю із сільськогосподарських угідь село Журавлиха (див. рис.2.3).

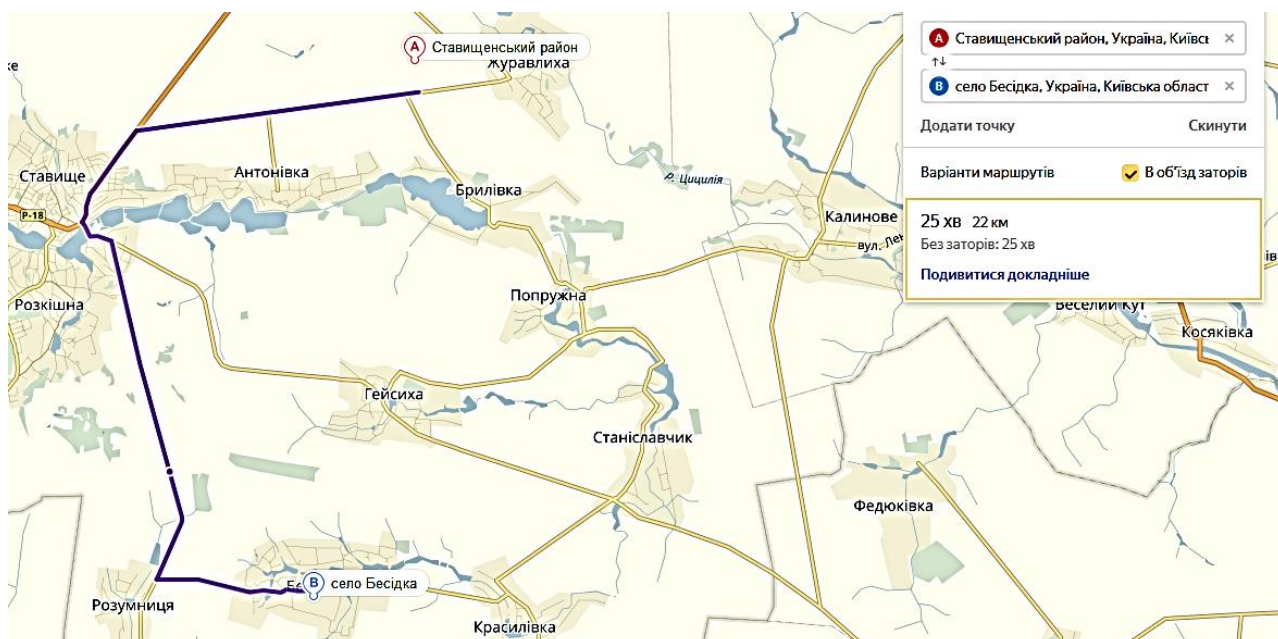


Рис. 2.3. Карта із маршрутом перевезень врожаїв з село Журавлиха

Аналіз маршруту перевезень врожаю з сільськогосподарських угідь село Юрківка на рис.2.4.

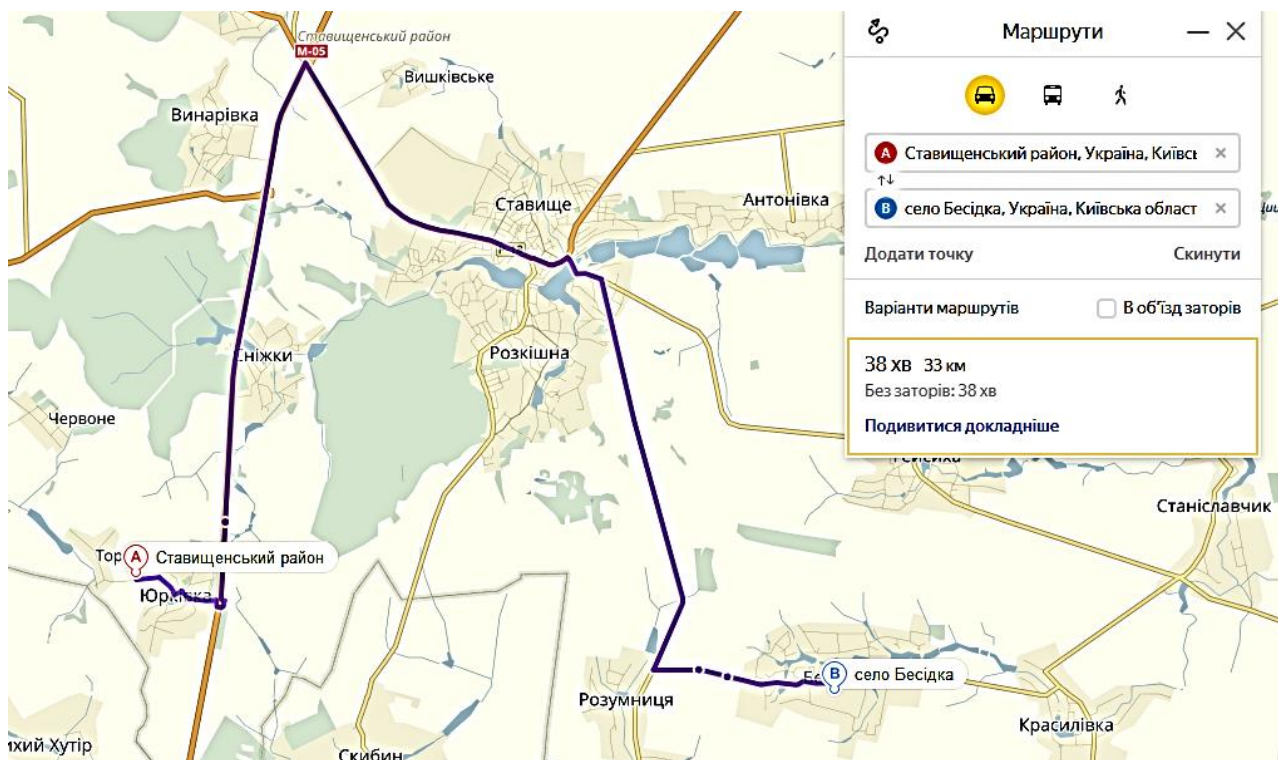


Рис. 2.4. Карта і з маршрутом перевезення зернових із село Юрківка

Слід також зауважити, що усі маршрути мають добре асфальтоване покриття, але наявні населенні пункти ті, через які пролягають маршрути зменшують середню швидкість руху технічну автомобілів, а характеристики маршрутів приведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

**Маршрути перевезення вантажів
ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс»**

Маршрут	Відстані перевезення, км	Технічна швидкість руху з вантажем, км/год.	Технічна швидкість руху без вантажа км/год.
село Сніжки - село Юрківка	4,901	50,2	60,2
Журавлиха - село Бесідка	22,01	45,2	55,6
село Юрківка - село Бесідка	33,03	50,3	60,4
село Стрижавка – село Бесідка	31,07	45,1	55,5
село Сніжки – село Бесідка	28,1	45,2	55,9

2.4. Опис спеціального обладнання, пристроїв та іншої техніки для вантаженні, збирання та й транспортування вантажів

Основою транспортно-виробничого комплексу зі збирання ранніх й пізніх зернових культур складають два зернозбиральних комбайни Claase Lexion 450 (див. рис. 2.5) обладнаних жатками для відповідних культур.



Рис. 2.5. Зовнішній вигляд зернозбиральної техніки господарства
(Claase Lexion 480)

Зернозбиральний комбайн Claase Lexion 480 має трансмісію гідростатичну. Молотильний пристрій складається із барабана-прискорювача із підбарабанням, молотильного барабана основного діаметром 600 мм й відбійного бітеру, який масу подає на соломотряс. Для системи очищення 3-D пристрій використовується, який працювати на схилах до 20 ° дозволяє. До звичайних рухів решето верхнє робить бічні, в бік проти схилу спрямовані. Завдяки здатності копіювання ґрунту жаткою у поздовжньому й поперечному напрямках, забезпечується система електрогідравлічна. На постійному рівні задані висота зрізу рослин підтримуються і на ґрунт тиск. Якщо жатка забилася, тоді реверс робочих органів використовують жниварки і похилого транспортера із гідроприводом [29].

З метою автоматизації управління комбайну Claase Lexion 480 і контролю параметру технологічного процесу комп'ютерні бортові системи SEBIS чи ІМО використовують. Основні техніко-експлуатаційні показники техніки зернозбиральної наведено у табл. 2.4 [29].

Таблиця 2.4

**Техніко-експлуатаційні показники комбайнів
Claase Lexion 480 [29]**

№	Показник	Значення
1	Потужність двигунів	210 кВт (285 к.с.)
2	Тип трансмісії	Гідростатична
3	Молотильний пристрій	Барабан-прискорювач + основні барабани діаметр 600мм+відбійні бітери
4	Система очищення	3-D, працює на схилах до 20
5	Жатка	Копіювання ґрунту поздовжнє й поперечне, електрогідравлічне регулювання висоти зрізу
6	Об'єм зернового бункера	8600 літрів
7	Шини стандартні	650 / 75 R 32,01
8	Транспортні габарити (Д×Ш×В)	8,63 × 3,5 × 3,85 метрів
9	Продуктивність молотильної системи	до 6–8 т / год (залежить від культури)
10	Привід жатки	Гідропривод із реверсами
11	Тип навіски	Задня і передня з регулюванням
12	Система соломотрясу	2–3 барабани з реверсом
13	Рік випуску серії	2017-2022
14	Ємність паливного бака	550 літрів
15	Вага комбайна	13520 кг

Для транспортування врожаю, котрий зібрано використовуються усі вантажні автомобілі, які є у наявності в господарстві: MAN TGA 26.460 з вантажопідйомністю до 12 тонн (2011 і 2013 р.в) – 2 од., DAF LF 310 – до 7 тонн (2009-2014 р.в) – 4 од., і Mercedes-Benz Axor 3340 – до 11,5 тонн (2014 і 2016 р.в.) – 2 од [30, 31].

Автомобілі MAN TGA 26.460 [30]. Ключовою рисою даного транспортного засобу є можливість вивантаження вантажу з трьох різних сторін. Головною задачею цієї модифікації є транспортування різноманітних сипучих матеріалів, включно з агропродукцією (див. рис. 2.6).



Рис. 2.6. Фото загального вигляду самосвалу MAN TGA 26.460 [30]

Кузовна частина машини має три осі та реалізує задній привід, отже, колісна формула бази становить 6x4. Несучим елементом конструкції машини слугує рама лонжеронного типу, зібрана за допомогою заклепок. Її було виготовлено з використанням швелерів. Переріз цих елементів має товщину, що перевищує 8 мм, і виготовлений з низьколегованої сталі. Поздовжньо розташовані лонжерони скріплені сімома поперечними балками. На передній частині рами розміщено кріплення для буксирувальних пристроїв. Тут також монтується сталевий захисний бампер. Поперечини ж у задній секції оснащені спеціалізованим зчпним пристроєм, який має вигляд системи типу "гак-петля" [30].

Передня підвіска цієї моделі є залежного типу. Її конструктивне рішення включає багатолистові ресори, які доповнені профілем, що нагадує напівеліпс. Ці ресори з'єднані з телескопічними амортизаторами. На додаток,

для зменшення ударів використовувався спеціальний демпфер стиснення, реалізований у формі гумових циліндрів з порожниною.

Сама самоскидна платформа виготовлена повністю з металу методом зварювання. Вантажопідйомність кузова становить від 7,9 до 8,2 кубічних метрів, проте при встановленні додаткових надставок об'єм може бути збільшений до 15,8 (чи 16,4) кубічних метрів (табл.2.5).

Таблиця 2.5

Технічна характеристика MAN TGA 26.460 [30]

Модель двигунів АТЗ, євроклас	740.240 (Євро 4)
Вантажопідйомність максимальна, кг	до 10 000
Модель двигуна / Євро-клас	D 2876 (12,816 см ³)
Номінальна потужність, кВт (к.с.)	338 кВт (до 460 к.с.)
Повна маса автомобіля (АТЗ), кг	Орієнтовно 26 000 кг (для 6×4 шасі).
Номінальна потужність, кВт (к.с.)	257 (320)
Повна маса АТЗ, кг	15632
Кути перекидання платформи, град	50
Внутрішні розміри кузовів, мм	5355×2350×645 (+625)
Об'єм кузовів, м ³	7,95

Для підвищення ефективності при використанні MAN TGA 26.460 використовують їх у зчипці як автопоїзди, тобто із причепом Vodex PC3 W (рис 2.7 та табл.2.6) [32].



Рис. 2.7. Фото загального вигляду причепа Vodex PC3 W

Таблиця 2.6

Технічна характеристика причепу Vodex PC3 W

Споряджена маса причепу, кг	5115,8
Повна маса причепу, кг	11600,2
Вантажопідйомність причепу, кг	2-і осі – до 5200
Кількість осей причепу, од	2-і

Також дуже гарно зарекомендували себе автомобілі самоскиди для перевезень насипних с.г. вантажів - Mercedes-Benz Axor 3340 (рис. 2.8) [31].



Рис. 2.8. Загальний вигляд автомобіля Mercedes-Benz Axor 3340 (фото)

Вантажівки-самоскиди марки Mercedes-Benz Axor 3340 проєктовані для транспортування, а також механізованого вивантаження агропромислової продукції як на звичайних автомобільних шляхах, так і на ґрунтових та польових ділянках. Дані самоскидні транспортні засоби мають конфігурацію коліс 6x4 з можливістю бокового скидання вантажу; стислі технічні параметри представлені у другий таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Технічні характеристики Mercedes-Benz Axor 3340

Вантажопідйомність, кг	11500(
Номінальна потужність, кВт (к.сл.)	245 (361)
Повна маса АТЗ, кг	18605
Кути перекидання платформ, град	50,0
Внутрішні розміри кузовів, мм	5335 × 2522 × 634 (+ 626)
Час підйому завантажених кузовів, с	19,1
Об'єми кузовів, м ³	7,6-12,22

Вантажна платформа з прямими бортами дає змогу експлуатувати цей транспортний засіб як звичайну бортову вантажівку, при цьому передбачена опція монтажу накриття (тенту) для забезпечення збереження перевезених товарів.

Висновки до розділу

Дослідження роботи ТОВ «SOBI» та ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс» демонструє, що їхнє аграрне виробництво функціонує успішно, націлене на зростання віддачі та раціоналізацію логістичних операцій. Обидві компанії володіють сучасною інфраструктурою, що гарантує високий ступінь механізації першочергових агрономічних заходів. Продумана організація доставки агропродукції, особливо зернових, допомагає зменшити фінансові витрати та збільшити прибутковість бізнесу. Застосування надійної техніки, впровадження передових практик ТО та налагодження ремонту забезпечують надійну експлуатацію всіх транспортних одиниць.

З іншого боку, простежується необхідність у подальшому оновленні рухомого складу та актуалізації регламентів щодо техобслуговування. Здатність підприємств до ефективної діяльності значною мірою визначається вдосконаленням логістичного планування, вибором оптимальних шляхів транспортування та економним споживанням паливно-мастильних матеріалів. Загалом, функціонування обох суб'єктів господарювання слугує зразком гармонійного поєднання виробничих етапів із транспортною складовою, що створює фундамент для стабільного розвитку та посилення конкурентоспроможності агропромислового комплексу у поточному ринковому середовищі.

РОЗДІЛ 3 ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНА

При збиранні сипучих зернових з комбайнами працюють разом на одному полі автопоїзди на базі автомобіля MAN TGA 26.460 із причепами Bodex PC3 W, а вразі необхідності також задіюють і автомобілі Mercedes-Benz Ахог 3340 на незначних відстанях (5-15 км). Досить часто автопоїзди беруть практично два бункери зернових із комбайну, а самі вантажівки - один (табл. 3.1.)

Таблиця 3.1

Автотранспорт для перевезення зерна з полів

Автопоїзди	Кількість, один.	Вантажо-підйомність норм., тонн	Вантажо-підйомність факт., тонн
MAN TGA 26.460 + Bodex PC3 W	2	16985,03	16,984
Mercedes-Benz Ахог 3340	4	10 000,2	10,42

З огляду на обставини, що склалися з транспортуванням зернових у 2025 році, передбачалось, що переважну більшість обсягу зерна до бази виробництва в селі Бесідка доставлятимуть автопотяги. У період жнив у підрозділах, розташованих у селах Юрківка та Сніжки, якщо автопотяги не зможуть гарантувати безперебійну діяльність комбайнів, задля економії паливно-мастильних матеріалів, задіяні будуть вантажівки Mercedes-Benz Ахог 3340, які доправлятимуть зерно до елеватора у Юрківці. Зерно, що накопичується на сховищі юрківського підрозділу, переміщуватиметься до виробничої бази в Бесідці саме вночі, у час, коли збирання врожаю зупинено відповідно до агротехнічних вимог, і це здійснюватиметься автопотягами.

Таким чином, з точки зору комплексних завдань щодо організації жнив, беручи до уваги відстані транспортування та критичну потребу у безперервній роботі зернозбиральної техніки, найбільш обтяжливими є ділянки, що знаходяться в селі Стрижівка. Отже, розрахунки щодо забезпечення логістики будуть сфокусовані саме на цих територіях.

3.1. Розрахунок основних параметрів техніко-технологічного комплексу збирання збіжжя

Методики, за якими проведені нижче розрахунки, спираються на літературні джерела [33-36].

У зернозбирального комбайна фактична пропускна здатність при обмолоті залежить від: солемистості маси зернової культури, вологості і забур'яненості посівів [33]. Визначається згідно:

$$Q_{\phi} = 0,6 \cdot Q_n \cdot \left(1 + \frac{1 - \varepsilon}{\delta_c + \varepsilon}\right) \cdot K_{\omega}; \text{ кг/с} \quad (3.1)$$

де ε – забур'яненість зернової маси, приймається = 0,05;

Q_n – пропускна номінальна здатність молотарки комбайнів, кг/с;

K_{ω} – поправочний коефіцієнт щодо пропускної здатності, що і враховує вологість, приймається - 0,951;

δ_c – солемистість зернової масу (тобто відношення загальної маси соломи до маси зернової, приймається - 1,5.ч

$$Q_{\phi} = 0,6 \cdot 9,5 \cdot \left(1 + \frac{1 - 0,05}{1,5 + 0,05}\right) \cdot 0,95 = 9,08; \text{ кг/с}$$

Середньостатистична швидкість комбайну визначимо як:

$$V_p = \frac{360 \cdot Q_{\phi}}{B_p \cdot \beta \cdot U_{\zeta} \cdot (1 + \delta_c)}; \text{ км/год} \quad (3.2)$$

де B_p – робочі ширина захвату жатки, м;

β - коефіцієнт використання ширин жаток (захват), $\beta = 0,94 \dots 0,96$

U_{ζ} – середня (прогнозовані) урожайність зернових в 2025 році – 55,2 ц / га;

Отже, тепер обрахуємо швидкість комбайни:

$$V_p = \frac{360 \cdot 9,08}{6,06 \cdot 0,96 \cdot 55 \cdot (1 + 1,5)} = 4,1; \text{ км/год}$$

Відстань, що долають комбайни щодо повного заповнення власних бункерів l_3 :

$$l_3 = \frac{100 \cdot V_B \cdot \lambda \cdot \rho}{B_p \cdot U_3}; \text{ м} \quad (3.3)$$

де V_B - об'єми бункер комбайнів, м³;

λ - коефіцієнти наповнення місткості бункерів, $\lambda = 0,96 \dots 0,98$;

ρ - об'ємна маса, кг/м³; зернового вороху $\rho = 650 - 750$ кг/м³

Таким чином ми отримуємо:

$$l_3 = \frac{100 \cdot 8,6 \cdot 0,98 \cdot 750}{6,6 \cdot 55} = 1741; \text{ м}$$

Тривалість на заповнення бункерів:

$$t_3 = \frac{l_3}{1000 \cdot V_p} + \frac{l_3 \cdot t_{ПОВ}}{l}; \text{ год} \quad (3.4)$$

де l – середня відстань прогону на полі, м;

$t_{пов}$ – час, котрий витрачається на розворот комбайнів при відході із загінок, приймаємо $t_{пов} = 0,040$; год

$$t_3 = \frac{1741}{1000 \cdot 4.1} + \frac{1741 \cdot 0.04}{600} = 0,54; \text{ год}$$

Тривалість циклів до повного і заповнення бункерів зерною масою визначається як:

$$t_{Ц} = t_3 + t_{ВИБ} = t_3 + \frac{V_6}{60 \cdot W_{ШН}} + t_{ОЧ}; \text{ год} \quad (3.5)$$

де $W_{ШН}$ – продуктивність роботи шнеків комбайнів, м³/с.

$t_{ОЧ}$ – час для очікування розвантаження бункерів комбайнів на полі, години.

$$t_{Ц} = 0,54 + \frac{8,6}{0,1 \cdot 360} + 0,5 = 0,62; \text{ год}$$

Середня продуктивність комбайнів за 1-ну годину часу $W_{зм}$ визначимо як:

$$W_{зм} = \frac{36 \cdot Q_{\phi} \cdot \tau}{U_z \cdot (1 + \delta_c)}; \text{ га/год} \quad (3.6)$$

де τ – коефіцієнт використання тривалості змін персоналу (комбайнерів).

Останній залежить від організації роботи відповідних агрегатів та технологій та й коливається у межах $\tau = 0,55 - 1$. тобто отримаємо тепер:

$$\tau = \frac{t_z}{t_u}; \text{ га/год} \quad (3.7)$$

$$\tau = \frac{0,54}{0,62} = 0,87;$$

Середню продуктивність комбайнів обраховуємо:

$$W_{зм} = \frac{36 \cdot 9,06 \cdot 0,87}{55 \cdot (1 + 1,5)} = 2,064 \text{ га/год.}$$

Питомі витрата праці задіяних робітників визначимо як:

$$z_n = \frac{\sum n}{W_{зм}}; \text{ люд} \cdot \text{год/га} \quad (3.8)$$

де n – кількість робітників, що обслуговують комбайни.

$$z_n = \frac{2}{2,064} = 0,97 \text{ люд} \cdot \text{год/га}$$

Коефіцієнти робочих ходу φ визначаємо як:

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + L_x} = \frac{L \cdot C}{L \cdot \left(\frac{C + B_p}{2} \right) + 6 \cdot R_0 \cdot (R_0 - B_p)} \quad (3.9)$$

де L_p, L_x – відповідно сумарний шлях робочих й холостих проходів:

L – середня довжина гону, м;

R_0 – радіус поворотів техніки, м;

C – ширина загінок на полі, м.

Визначаємо ширину загінок із урахуванням продуктивності:

$$C = \frac{10^4 \cdot K_c \cdot W_{зм}}{L}; \text{ м} \quad (3.10)$$

де K_c – поправочний коефіцієнт на можливі метрологічна умови й непередбачувані організаційні чинники, приймаються: $K_c = 1,05 \dots 1,1$.

$$C = \frac{10^4 \cdot 1,1 \cdot 2,064}{600} = 38 \text{ м}$$

Коефіцієнти робочих ходів буде:

$$\varphi = \frac{600 \cdot 38}{600 \cdot \left(\frac{38 + 6,06}{2} \right) + 6 \cdot 18 \cdot (18 - 6,06)} = 3,56$$

де $W_{ТГ}$ – продуктивність комбайну за 1-ну годину основ. часу, т / год:

$$W_{ТГ} = \frac{k_{зм} W_{зм} \cdot U_3}{10}; \text{ т/ГОД} \quad (3.11)$$

де $k_{зм}$ – коефіцієнт використання у часі зміни, від. од. (до 0,5)

$$W_{ТГ} = \frac{0,95 \cdot 2,046 \cdot 5,5}{10} = 10,69 \text{ т/год}$$

$W_{ТГ}$ – продуктивність ТЗ, т / год;

Фактична година продуктивність роботи комбайнів розраховується як:

$$W_{ТГ}^k = W_0^k \cdot n_k \text{ т/ГОД} \quad (3.12)$$

де n_k – кількість комбайнів, котрі працюють в загонці, відн. один.

$$W_{ТГ}^k = 10,69 \cdot 2 = 21,38 \text{ т/год}$$

Зважаючи на те, що для таких культур, як пшениця, ріпак, кукурудза та соя, питома вага зерна у бункері та співвідношення маси зерна до стеблової маси є практично ідентичними, методика обчислення продуктивності комбайна при роботі на цих культурах може бути уніфікованою.

3.2 Розрахунок періодів виконання рейсів при доставці зернових від комбайнів у складські приміщення

Виконаємо розрахунок затрат часу на виконання рейсу автопоїздів по

маршруту села Стрижавка – село Бесідка.

Отже, тривалість рейсів АТЗ визначимо як:

$$t_P = t_{ПВХ} + t_{ЗAB} + t_{ЗB} + t_{POЗ}, \quad (3.12)$$

де $t_{ПВХ}$ - тривалість руху АТЗ з вантажем й без останнього, хв;

$t_{ЗAB}$ - тривалість повного завантаження АТЗ зерном у полі, хв;

$t_{ЗB}$ - витрати часу при зважування АТЗ із розрахунку на рейс, хв;

$t_{POЗ}$ - тривалість вивантаження АТЗ на складі, хв.

Тривалість на зважування АТЗ на вагах приймається $t_{ЗB} = 4,5$ хв, а розвантажування самоскиду - $t_{POЗ} = 3,61$ хв.

Тривалість руху АТЗ із вантажем і без нього обрахуємо як:

$$t_{ПВХ} = \frac{60 \cdot l}{\beta \cdot v_T} \quad (3.13)$$

де l -- відстань перевезень вантажів (або ж пробіг АТЗ у рейсі, тобто довжина вантаженої їздки), км;

v_m - розрахункова технічна швидкість АТЗ, км/год;

β - коефіцієнт використання пробігу, $\beta = 0,504$.

Отримаємо:

$$v_T = \frac{2 \cdot 45 \cdot 55}{45 + 55} = 49,5 \text{ км/год} \quad (3.14)$$

де v_{36} - відповідно технічна швидкість руху АТЗ із вантажем і без нього, км/год (табл. 2.3)

v_{66} - відповідно технічна швидкість руху АТЗ із вантажем і без нього, км/год (див. у табл. 2.3).

$$t_{ПВХ} = \frac{60 \cdot l}{\beta \cdot v_A} = \frac{60 \cdot 35}{0,5 \cdot 49,5} = 85 \text{ хв}$$

Тривалість вантаження АТЗ на полі:

$$t_{ЗAB} = t_{ВИБ}^K \cdot n_B + t_{ПЕР} \cdot (n_B - 1), \quad (3.15)$$

де $t_{вив}^K$ – тривалість вивантаження зерна з бункеру, хв;

n_b – кількість розвантажених бункерів з комбайнів, котрі вміщуються у кузові АТЗ;

$t_{пер}$ -тривалість на переїзди АТЗ між комбайнами, коли у кузові автомобілів зерно нагромаджується із двох й більше бункерів прийматимемо $t_{пер} = 1 \dots 3$ хв.

Тривалість авторозвантаження вантажів із бункерів комбайнів розрахуємо як:

$$t_{ВІВ}^K = \frac{V_B \cdot \psi_B}{60 \cdot W_{Ш}}, \quad (3.16)$$

де $W_{Ш}$ - продуктивність шнеку комбайнів, м³/с.

ψ_B - коефіцієнт наповнення бункерів комбайнів.

$$t_{ВІВ}^K = \frac{8,6 \cdot 0,99}{60 \cdot 0,1} = 1,49 \text{ хв}$$

Чисельність бункерів, котра необхідна для вантаження АТЗ (заокруглення до меншого цілого), визначимо із урахуванням вантажопідйомності АТЗ й маси вантажу у бункерах:

$$n_B = \frac{q_{НА}}{V_B \cdot \rho \cdot \psi_B}, \quad (3.17)$$

$$n_B = \frac{16,985}{8,6 \cdot 0,75 \cdot 0,99} = 2,65 = 2$$

$$t_{3AB} = 1,49 \cdot 2 + 3 \cdot (2 - 1) = 6 \text{ хв}$$

$$t_p = 85 + 3,6 + 4,5 + 6 = 99 \text{ хв}.$$

Тепер визначатимемо коефіцієнт використання вантажопідйомності статичний авто-поїзду:

$$\gamma_c = \frac{V_B \cdot \rho \cdot \psi}{q_H} = \frac{2 \cdot 8,6 \cdot 0,75 \cdot 0,99}{16,985} = 0,82, \quad (3.18)$$

Необхідну чисельність авто-поїздів розрахуємо при роботі групи комбайнів, згідно умови потоковості збирань:

$$n_A = \frac{n_K \cdot W_{ТГ}^K \cdot t_p}{60 \cdot q_H \cdot \gamma_{СТ}}, \quad (3.19)$$

де n_K -кількість комбайнів у одній групі, один.;

t_P - тривалість рейсів АТЗ, хв;

W_{TT} – власна продуктивність комбайнів, т /год;

q_H - номінальна вантажопідйомність АТЗ, тони;

γ_{CT} - статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності.

$$n_A = \frac{2 \cdot 10,69 \cdot 92}{60 \cdot 16,985 \cdot 0,82} = 2,53 = 3$$

Для перевезення зерну від зернозбирального комбайну необхідно 3 автопоїзди MAN TGA 26.460 + Vodex PC3 W, проте ураховуючи, що два автомобілі Mercedes-Benz Ахог 3340 у своїй вантажопідйомності можуть один автопоїзд замінити, тоді наявної техніки достатньо цілком для забезпечення роботи комбайнів безперервної.

3.3. Розрахунок транспортних, технологічних й техніко - економічних показників роботи РС транспортування зернових в напрямку село Стрижавка – село Бесідка

Для розрахунків використовувалась література [36-42].

При виконанні перевезень зернових вантажів від комбайнів АТЗ працюють на маятникових маршрутах, де коефіцієнт використання пробігу визначається як:

$$\beta_i = \frac{l_{вi}}{l_{iH}} \quad (3.20)$$

де l_i - пробіг АТЗ на їздку, км

$l_{вi}$ - пробіг АТЗ з вантажем на одну їздку, км

$$\beta_i = \frac{35}{70} = 0,5$$

Час для виконання їздки одного АТЗ, розрахуємо за формулою 3.12.

Автопоїзди $t_i = t_P = t_{PYX} + t_{3AB} + t_{3B} + t_{PO3} = 1.65$ год

Одиночні АТЗ $t_i = t_P = 85 + 1,49 + 4,5 + 3,6 = 1.58$ год

Час вантаження та вивантаження АТЗ розрахуємо як:

$$t_{HP} = t_{3AB} + t_{3B} + t_{PO3} \quad (3.21)$$

Автопоїзди $t_{HP} = 6 + 3,6 + 4,5 = 14,1xв = 0,235год$

Одиночні АТЗ $t_{HP} = 1,49 + 3,6 + 4,5 = 9,59xв = 0,159год$

Година продуктивність роботи АТЗ визначається як:

$$P_{\Gamma} = \frac{q\gamma_{CT} \cdot V_T \cdot \beta}{l_{B\dot{I}} + V_T \cdot \beta \cdot t_{HP}} \quad (3.22)$$

Автопоїзди $P_{\Gamma} = \frac{q\gamma_{CT} \cdot V_T \cdot \beta}{l_{B\dot{I}} + V_T \cdot \beta \cdot t_{HP}} = \frac{16,985 \cdot 0,82 \cdot 49,5 \cdot 0,5}{35 + 49,5 \cdot 0,5 \cdot 0,235} = 10,32 \text{ т/год}$

Одиночні АТЗ $P_{\Gamma} = \frac{q\gamma_{CT} \cdot V_T \cdot \beta}{l_{B\dot{I}} + V_T \cdot \beta \cdot t_{HP}} = \frac{10 \cdot 0,66 \cdot 49,5 \cdot 0,5}{35 + 49,5 \cdot 0,5 \cdot 0,159} = 4,2 \text{ т/год}$

Година продуктивність розраховується, ткм / год:

$$W_{\Gamma} = \frac{q\gamma_{CT} \cdot V_T \cdot \beta \cdot l_{B\dot{I}}}{l_{B\dot{I}} + V_T \cdot \beta \cdot t_{HP}} \quad (3.23)$$

Автопоїзди $W_{\Gamma} = \frac{q\gamma_{CT} \cdot V_T \cdot \beta \cdot l_{B\dot{I}}}{l_{B\dot{I}} + V_T \cdot \beta \cdot t_{HP}} = \frac{16,985 \cdot 0,82 \cdot 49,5 \cdot 0,5 \cdot 35,0}{35 + 49,5 \cdot 0,5 \cdot 0,235} = 361,2 \text{ ткм/год}$

Одиночні АТЗ $W_{\Gamma} = \frac{q\gamma_{CT} \cdot V_T \cdot \beta \cdot l_{B\dot{I}}}{l_{B\dot{I}} + V_T \cdot \beta \cdot t_{HP}} = \frac{10 \cdot 0,66 \cdot 49,5 \cdot 0,5 \cdot 35,0}{35 + 49,5 \cdot 0,5 \cdot 0,159} = 147 \text{ ткм/год}$

Витрати часу праці приведено до однієї тони вантажу обраховується згідно:

$$T_m = \frac{l_{B\dot{I}}}{V_T \cdot \beta \cdot q\gamma_{CT}} + \frac{t_{HP}}{q\gamma_{CT}} \quad (3.24)$$

Автопоїзди $T_m = \frac{35,0}{49,5 \cdot 0,5 \cdot 16,98 \cdot 0,82} + \frac{0,235}{16,98 \cdot 0,82} = 0,12 \text{ год/т}$

Одиночні АТЗ $T_m = \frac{35}{49,5 \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 0,66} + \frac{0,159}{10 \cdot 0,66} = 0,239 \text{ год/т.}$

Аналіз порівняльних даних функціонування автотранспортного підрозділу доводить, що найбільш вигідним варіантом для транспортування зернових є застосування автопоїздів на базі MAN TGA 26.460 з напівпричепами Vorex PC3 W.

Однак, зважаючи на той факт, що у власному автопарку товариства є дві одиниці Mercedes-Benz Ахор 3340, сумарна вантажна спроможність котрих практично дорівнює можливостям одного такого автопоїзда, видається цілком реальним здійснювати перевезення існуючих обсягів зернових за допомогою власного автопарку ТОВ «SOBI» (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Об'єми зернових власним транспортом ТОВ «СОБІ»

Показник	MAN TGA 26.460 + Bodex PC3 W	Mercedes-Benz Axor 3340
Розрахункова к-сть АТЗ для безперебійних робіт від 2-ох комбайнів Claase LEXION 450,0	3	6
Продуктивність повного збирального комплексу, т/год	21,36	
Статичний коефіцієнта використання вантажопідйомний АТЗ	0,84	0,65
Час їздки АТЗ, год.	1,65	1,57
Година продуктивність АТЗ, т/год	10,33	4,21
Година продуктивність АТЗ, т км	361,22	147,2
Витрати праці щодо збирального комплексу, год/т	0,120	0,239

3.4. Розробка моделі з управління транспортно-виробничими процесами окремих підрозділів агрофірми

Спільна робота ТОВ «СОБІ» й ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс» передбачає одночасне використання складів для зерна та сушильного комплексу для зернових культур, що, у свою чергу, поставило перед компаніями завдання не лише вдосконалити логістичні схеми доставки врожаю, але й уможливило нагальність оптимізації технологічних процесів та контролю їх ключових операційних аспектів.

Цілком очевидно, що за умов сьогодення підприємства не мають можливості повноцінно змагатися за розширення ринкових позицій, тому

наріжним каменем їхньої конкурентоспроможності виступають якість кінцевого продукту та його собівартість для ТОВ «SOBI».

Щодо рівня якості продукції, це питання певною мірою знято з порядку денного обох компаній, оскільки вся продукція рослинництва утримується у належних умовах на території зерносховища, а для вирощування сільгоспкультур застосовуються передові технології та високопродуктивний посівний матеріал від провідних постачальників.

Стосовно ж собівартості – це завдання виявляється значно складнішим через наявність відчутних непрямих витрат.

Проведений аналіз спільної виробничої діяльності виявив потенціал для зниження собівартості продукції за рахунок:

- реорганізації системи управління та її структури;
- чіткого визначення персональної відповідальності за отримані результати на конкретних етапах виробничого циклу;
- запровадження деталізованих нормативів виконання усіх операцій;
- всебічної автоматизації як виробничих дільниць, так і служби матеріально-технічного забезпечення.

Таким чином, маємо усталену проблему зривів у виробничому циклі через недостатню злагодженість між внутрішніми виробничими ланками та відділом постачання [43].

Нагальність повної автоматизації виробничих потужностей стоїть дуже гостро, однак безпосередньо перед цим кроком необхідно здійснити попереднє дослідження процесу вирощування сільгоспкультур постачання [43].

З метою досягнення цієї мети, ми пропонуємо розпочати із вивчення динаміки цього процесу, як у розрізі окремих культур, так і в аспекті рослинництва загалом, з наступною оцінкою змін за такою схемою (рис. 3.1).

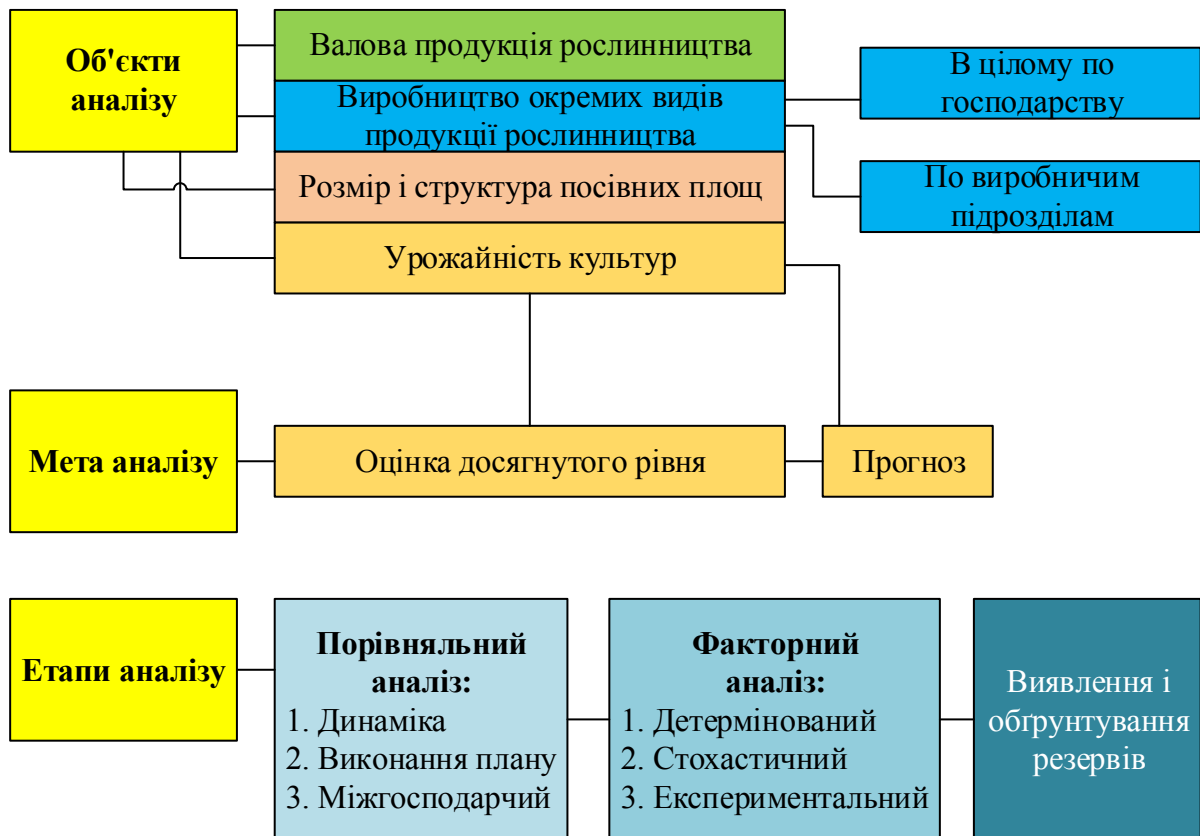


Рис. 3.1. Блок-схема виробничої діяльності при вирощуванні продукції рослинництва

Для цього потрібна інформація щодо запланованого обсягу валової продукції рослинництва у співставних цінах, а також відомості про фактичний збір урожаю по кожній культурі за період у три-п'ять років. На основі цих даних обчислюються базові та показники взаємозалежностей.

Обсяги виробленої продукції на сто гектарів сільгоспугідь цілком можна звірити із середніми показниками по району чи області, а також даними, що отримані від інших сільгосппідприємств.

Це дасть змогу більш об'єктивно визначити якість роботи господарства у контексті нарощування виробництва рослинницької продукції.

Значуще місце в оцінюванні діяльності сільгосппідприємств посідає ступінь виконання плану за обсягами виробництва рослинницької продукції. З цією метою фактично зібраний урожай по кожній культурі порівнюють із тим, що було заплановано, визначаючи відсоток виконання плану та його відхилення.

Наступний крок – виявлення чинників та причин, що спричинили зміну обсягів виробництва продукції. Як відомо, обсяги рослинницької продукції

обумовлені як розміром посівних площ, так і врожайністю сільськогосподарських культур.

Структура посівних площ також суттєво впливає на загальний валовий збір продукції.

Так, розміри і розподіл посівних площ залежать від спеціалізації суб'єкта господарювання, планів щодо вирощування тих чи інших культур, внутрішніх потреб (на насіннєвий фонд, для годівлі худоби), ринкової кон'юнктури, наявності земельних, трудових та матеріальних ресурсів, економічної доцільності вирощування певних культур, тощо.

Врожайність культур переважно формується під впливом :

- а) некерованих факторів – якості ґрунту, погодних умов тощо;
- б) керованих: добротності та сорту зерна, обсягів внесених добрив; термінів та методів сівби, збирання врожаю тощо, котрі, у свою чергу, залежать від рівня кваліфікації персоналу й строгого дотримання виробничих технологій [45-46].

Схематично, взаємозв'язок окреслених факторів зображено на рис. 3.2.



Рис. 3.2. Структурно-логічна модель взаємозв'язків впливових факторів на об'єми виробленої продукції

Першочергово варто визначити, наскільки вагомими є ті фактори, якими ми можемо керувати, адже обсяг виробленої продукції прямо корелює саме з ними. Фактори ж, які ми не в змозі опанувати, не підвладні жодному втручанню з боку людини, техніки, технологічних процесів чи іншого.

Відповідно, детермінована модель факторного аналізу для фактично зібраного врожаю рослинництва виглядає як показано нижче [47]:

$$BZ=(S-S_2)U, \quad 3.1$$

де: BZ - валовий збір зернових, тонн;

S - посівна площа під культури, га;

S_2 - площа, на котрій загинули посіви, га;

U - врожайність посівів, тонн / га.

Ця модель є змішаного типу, що поєднує в собі елементи адитивної та мультиплікативної (зростаючої) моделей. У цьому контексті, для визначення впливу тих чи інших чинників, слугуватимуть методики ланцюгових підстановок, а також розрахунку абсолютних і середньозважених відмінностей.

Для забезпечення повноти всебічного аналізу, ми пропонуємо оцінювати вплив на рівень урожайності та загальний обсяг зібраної продукції таких аспектів: своєчасне унаочнення комплексу робіт, що передбачені технологією згідно агротехнічних вимог, забезпечення необхідною кількістю виробничих, матеріально-технічних та трудових ресурсів, причому ці ресурси мають підтримуватись у раціональних співвідношеннях, що залежать від сільськогосподарських культур та обраної технології їх вирощування. Наявність у підприємства необхідних засобів (включно з органічними та мінеральними добривами, транспортними засобами, виробничим обладнанням, ремонтною базою тощо) стоїть практично на першому місці, адже вони є запорукою успіху; а ключовим у виробництві тут виступає злагоджена організація роботи матеріально-технічного відділу спільно з відділами маркетингу, планування, складського господарства та іншими [48-52].

Не для кого не секрет, що логістика – це відображення сутності компанії. Аналіз діяльності підрозділу матеріально-технічного забезпечення виявив системні збої у постачанні життєво необхідних матеріальних ресурсів для виробничих потреб. Були ідентифіковані такі першопричини:

– Застарілий стан розвитку інформаційного забезпечення;

- Помилки у процесі планування та запізніле інформування про дефіцит матеріальних запасів;
- Невідповідність встановлених норм споживання матеріалів при їх коригуванні.

Отже, для проведення ґрунтовної оцінки роботи цього структурного підрозділу ми представляємо розроблену нами програму дій.

Відправною точкою є рівень автоматизації обробки документації та даних, оскільки саме від цього аспекту залежить здатність організації якісно планувати та контролювати процес закупівель. Підприємства, що інтегрували автоматизовані інформаційні системи, значно прискорили роботу з інформацією (з усіма подальшими наслідками) та налагодили ефективну міжфункціональну взаємодію. Наступний елемент – система планування. Для точного визначення обсягу матеріалів, потрібних для забезпечення виробництва, слід орієнтуватися на кількісні потреби, які будуть запуснені у виробничий процес протягом певного періоду. Важливо підкреслити: саме "запуснені у виробництво", а не "вироблені та переміщені на склад готової продукції". Істотні завищені похибки у визначенні необхідного обсягу закупівель є головною причиною усіх проблем з постачанням на таких підприємствах, що призводить до "заморожування" фінансових коштів та необґрунтовано великих витрат на зберігання.

Останній складовий елемент стартових умов для служби постачання – це нормативи витрат сировини, матеріалів та комплектуючих, які діють у компанії. Якщо ці нормативи є неточними, жодна високотехнологічна автоматизована інформаційна система чи доведена до досконалості система планування не зможуть функціонувати належним чином.

Другий важливий аспект – це контроль. Як відомо, завдання контролю полягає у досягненні збігу бажаного (планованого) та фактичного станів (наприклад, закупівельні ціни не повинні перевищувати ринкових, а кількість – бути надмірною). У сфері контролю закупівель основна увага часто акцентується на вартості. На досліджуваних підприємствах функції контролю закупівельних цін делеговані планово-економічному відділу. Механізм визначення закупівельних цін реалізується наступним чином: група фахівців займається пошуком інформації у прайс-листах в інтернеті, і на підставі зібраних даних виносить рішення щодо рахунків, наданих постачальниками. При цьому навіть мінімальна валідація зібраних відомостей (ціни, фактична наявність товару на складі постачальника чи його існування як суб'єкта

ринку), наприклад, шляхом простого телефонного дзвінка – надзвичайна рідкість!!!

Вони навіть дозволяють постачальникам переконати їх у тому, що перевищення закупівельної ціни порівняно з тією, що була знайдена працівниками планово-економічного відділу, є цілком виправданим аргументами: це може бути пов'язано з невеликою партією закупівлі, терміновістю, або ж відповідністю якості продукту тощо.

Нами пропонується високоефективний інструмент для зниження закупівельних цін та пошуку вигідних постачальників – електронна система закупівель. Особливо слід наголосити, що завдяки спільній діяльності обох підприємств обсяги закупівель суттєво зросли. Застосування системи електронних торгів допомагає подолати існуючу інертність та залучити постачальників, які пропонують нижчі ціни при аналогічній або навіть кращій якості продукції. Інтернет-системи для проведення прямих закупівель демонструють вражаючі результати. Один фахівець відділу постачання в середньому за місяць обробляє 31 рахунок-фактуру, що у перерахунку на робочі дні означає приблизно 3 рахунки за два дні. При роботі за застарілою схемою, цей же співробітник міг здійснити не більше 15–20 осмислених телефонних дзвінків за день. За допомогою електронної системи він отримує можливість надсилати пропозиції щодо закупівлі тисяч найменувань сотням постачальників, аналізувати зустрічні пропозиції, що надійшли, та обирати оптимальні для підприємства умови постачання.

Тому ми пропонуємо впровадити у відділі закупівель спеціалізоване програмне забезпечення (наприклад, АСУ підприємство, СРМ-системи, Volusion, APS Smart тощо), а також активно використовувати платформи для електронних закупівель – E-Tender, Zakupki Prom, Smarttender, електронні майданчики Prozorro та інші [53].

Останній, третій елемент у функціоналі підрозділу постачання – це оприбуткування на склад. Облік наявності та руху запасів повинен здійснюватися на основі затверджених на підприємстві «Ідентифікаційних довідників», які зобов'язані чітко містити описи видів, класів, типів та інших характеристик товарів. Типовий підхід при формуванні такого довідника – це використання загальноросійського класифікатора продукції (ОКП), де шестизначним кодом маркується клас, підклас, група, підгрупа та вид продукції. Однак, для конкретно цих підприємств, ми радимо використовувати Державний класифікатор продукції та послуг ДК 021:2015

[54]. Для матеріалів, що закуповуються, важливе не лише визначення виду продукції, але й варіативність її характеристик (марка, габарити, потужність тощо). Проте, кодифікація та найменування цих специфічних характеристик часто залишаються на розсуд рядових працівників.

Саме тут виникає ситуація, коли одна й та сама деталь, пристрій чи посівний матеріал може мати шість різних найменувань. Проте, навіть зважаючи на це, фахівцям відділу постачання все одно доведеться використовувати індивідуальні принципи кодування для деяких позицій, що не стандартизовані у державному класифікаторі (наприклад, для металопрокату та подібного) [54]. Незважаючи на всі виявлені невідповідності у роботі зазначеного підрозділу та запропонований нами план дій для усунення існуючих проблем, критично важливо продовжувати застосовувати принципи управління якістю згідно стандартів ДСТУ ISO 9001 [55, 56]. Розвиток цього структурного підрозділу має бути націлений на досягнення високих якісних показників, тому керівникам закупівель необхідно звернути увагу на розроблену нами пропозицію для їхніх організацій щодо вдосконалення процесного підходу в управлінні як обробки комерційних пропозицій від постачальників, так і самих закупівель [56].

На рисунках 3.3 та 3.4 представлено схеми, що ілюструють процеси обробки комерційної пропозиції від постачальника та управління закупками відповідно

З метою контролю відділу постачання (закупівель) пропонуємо схему управління якістю процесу закупками відділом постачань. На рис. 3.5 представлена схема управління якістю процесу закупками.

Отже, ті кроки, які ми висуваємо, покликані гарантувати покращення рівня як роботи, так і нагляду за тими структурними одиницями підприємства, що безпосередньо взаємодіють із відділом забезпечення ресурсами. У кінцевому ж підсумку це мусить спричинити поступове впорядкування усіх взаємозалежних етапів виробництва, зниження собівартості випуску, що, своєю чергою, дасть змогу компанії зберегти конкурентні переваги та мати стабільно високий інтерес споживачів до її продукції. Проте, таке можливе лише за умови злагодженої, системної роботи всього механізму. На наш погляд, для того, щоб довести систему до досконалості.

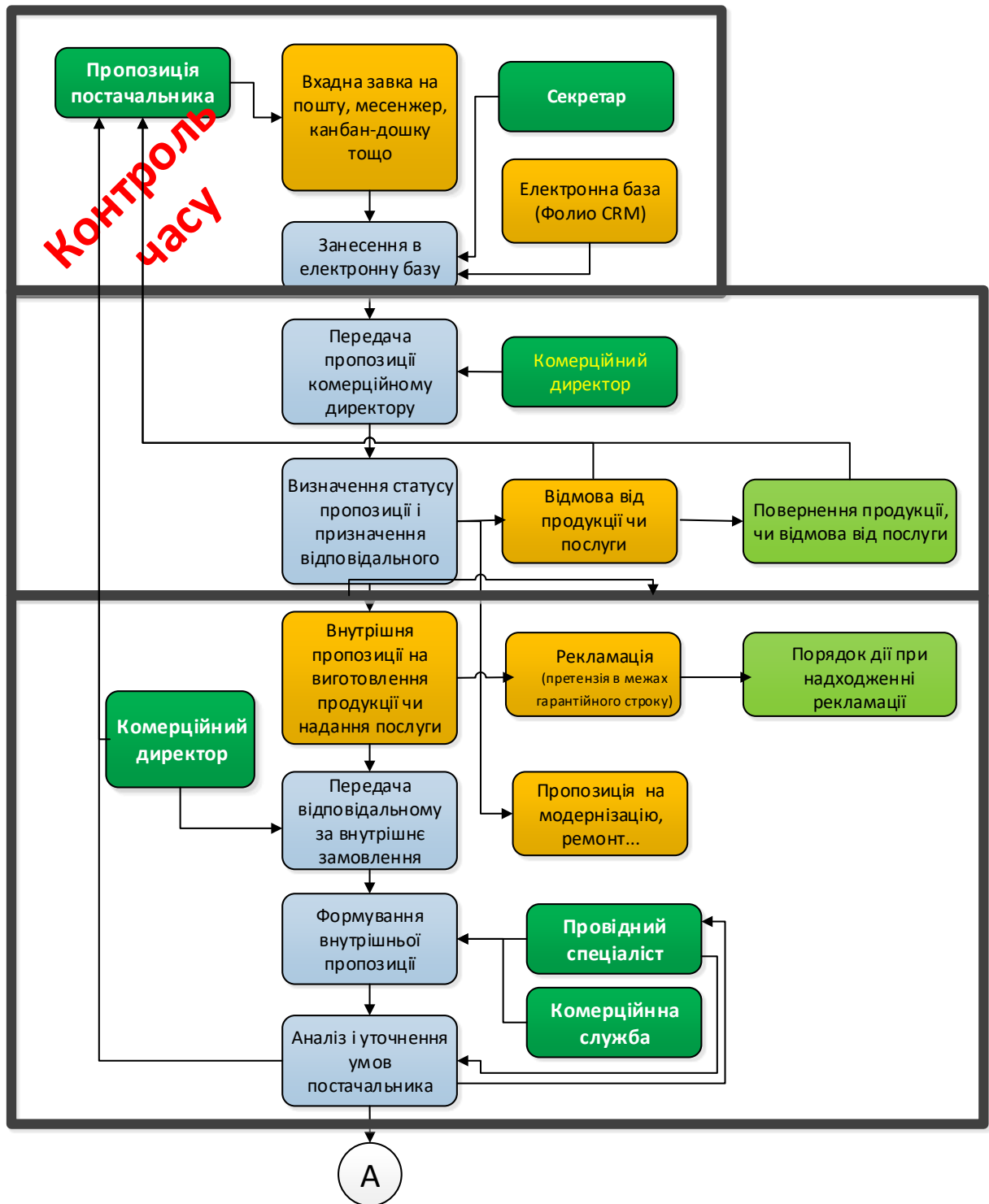


Рис. 3.3. Схема процесу обробки комерційної пропозиції від постачальника

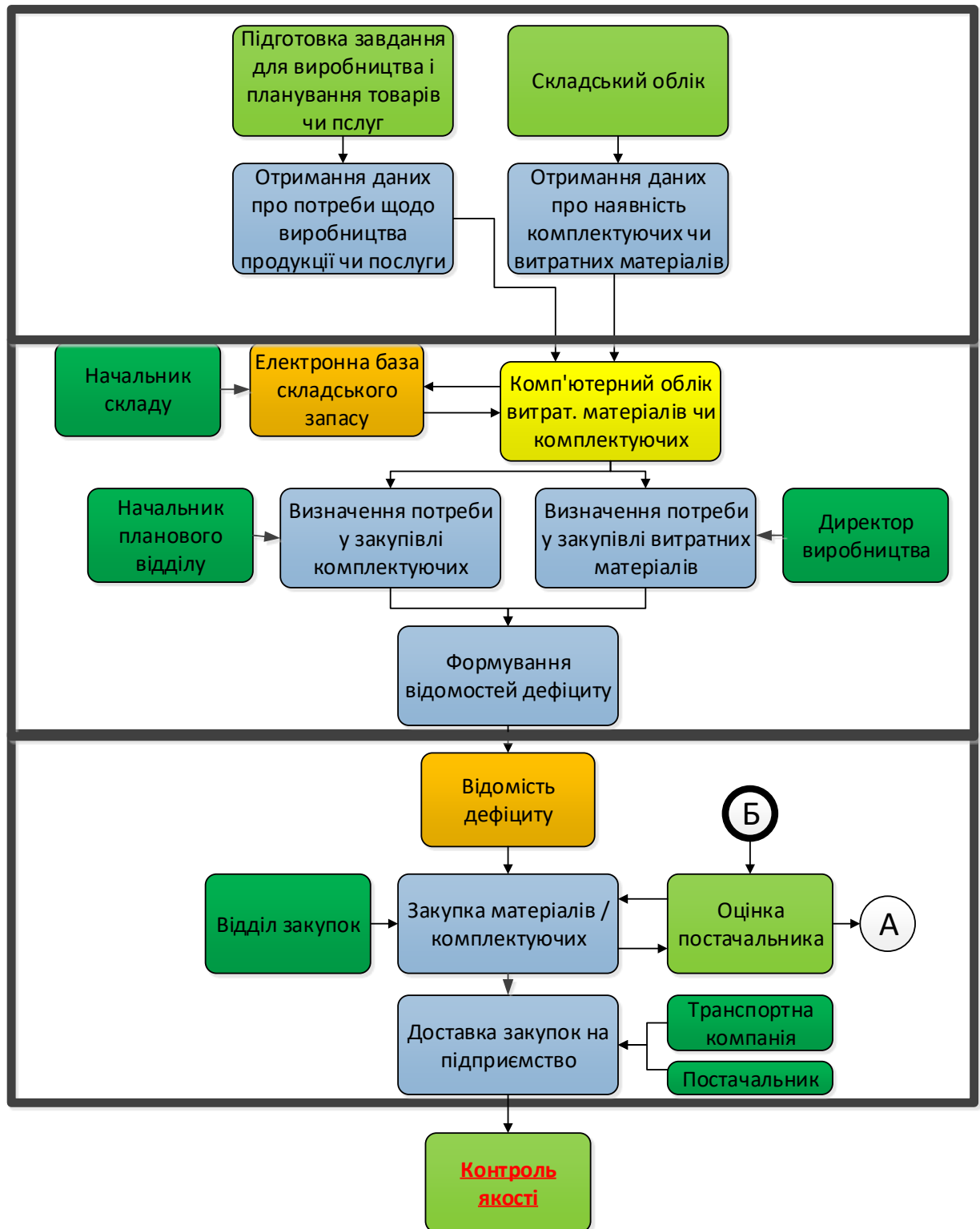


Рис. 3.4. Схема до процесу управління відповідними закупками

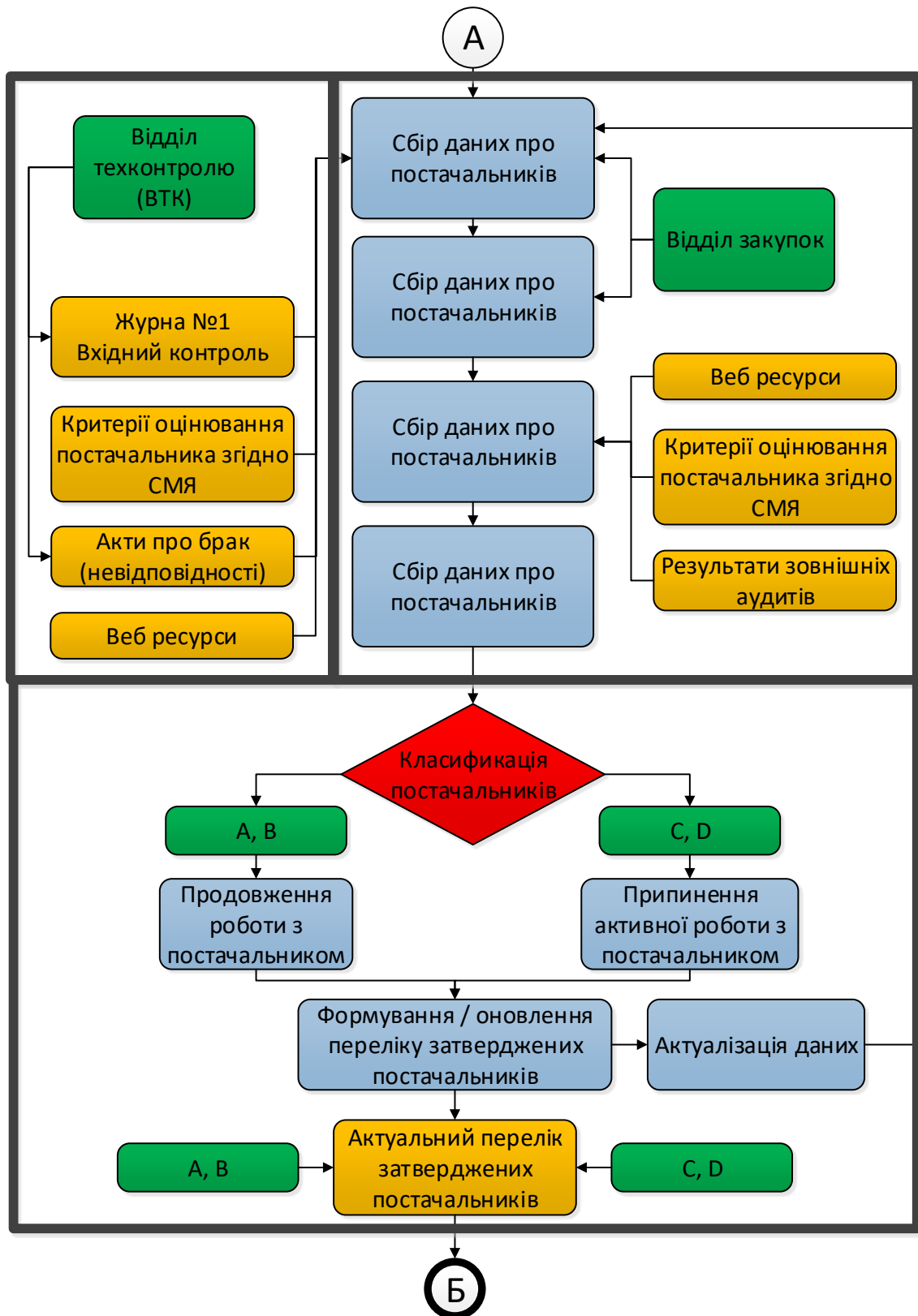


Рис. 3.5. Схема процесу щодо управління якістю під час проведення відповідних закупок відділом постачань

Висновки до розділу

Зроблений розбір ситуації демонструє, що спільна діяльність ТОВ «SOBI» та ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс» базується на солідній матеріально-технічній забезпеченості та має значні перспективи для покращення ефективності у сфері агровиробництва та логістичних процесів. Фактично господарство оперує землями загальною площею 2 400 га; штат працівників становить у середньому 80 осіб; за підсумками 2024 року загальний обсяг зібраного врожаю зернових та олійних культур досяг приблизно 9 500 т (зокрема: пшениця — біля 2 800 т; кукурудза — приблизно 5 000 т; соняшник — близько 1 000 т; соя — 400 т; ріпак — 700 т), а сукупний дохід установ склав близько 21,20 млн грн. Парк техніки включає 36 одиниць (зокрема 14 тракторів, 2 комбайни тощо), автопарк налічує близько 28 транспортних засобів (марок MAN, DAF, Mercedes-Ахог та інших), а також 8 причепів Vodex. Вкладення у системи зрошення сягнули приблизно 600 тис. доларів США, що забезпечило полив 190 га.

Транспортне забезпечення відіграє ключову роль: транспортні видатки складають приблизно 30–35 % від собівартості виробленої продукції, а внутрішні переміщення вантажів зазвичай відбуваються на відстані від 5 до 33 км (між населеними пунктами). Показники трудомісткості на одну тону виробленої продукції у 2024 році були такими: соняшник — 2,61 людино-години, озима пшениця — 4,23 людино-години, ячмінь — 2,94 людино-години. Стосовно рекомендацій: необхідно насамперед оновити 20–30 % рухомого складу (з метою підвищення вантажопідйомності та економії палива), запровадити системи диспетчеризації й оптимізувати логістичні шляхи, щоб скоротити транспортні витрати на 10–15 %. Також варто застосувати більш активну механізацію логістичних процесів (використання змінних кузовів, напівпричепів, тимчасових складських вузлів) та посилити планування сервісного обслуговування. Ці заходи дадуть змогу підвищити прибутковість та рівень конкурентоспроможності підприємств.

РОЗДІЛ 4 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ

4.1 Основні акти законодавчого і нормативно-правового забезпечення при впровадженні заходів з охорони праці

У різних державах, залежно від їхнього економічного розвитку та політичного устрою, чинні законодавчі акти й нормативні положення, які повністю або частково оберігають людину від небезпечних і шкідливих умов виконання робіт, а також гарантують належне підтримання здоров'я. Особа, яка має соціальний та правовий захист, виявляє більшу зацікавленість у своїй роботі, цінує своє зайняття, що забезпечує їй можливість існувати й утримувати родину, годувати та виховувати дітей. Умови праці та економічні чинники (заохочення економічного характеру, рівень заробітної плати, юридичний захист) прямо впливають на продуктивність і якість виконуваних робіт. Звідси випливає висновок, що охорона праці, по суті, є економічною категорією.

У державі, яка має конституційний лад, усі закони та похідні від них акти зобов'язані ґрунтуватися на головному державному документі — Конституції — та відповідати їй. Конституція України проголошує права та свободи кожного громадянина країни. Щодо сфери праці, ці права й свободи деталізовані у низці українських законів та державних регламентах, що стосуються охорони праці (ДНАОП), державних стандартів і рішень Кабінету Міністрів України, пов'язаних із цим питанням. Схема правових засад охорони праці ілюструє рис. 4.1.

Верховна Рада України стала першою серед країн, що раніше входили до складу СРСР (тепер — СНД), яка 14 жовтня 1992 року ухвалила Закон України "Про охорону праці". Саме цей Закон, а також "Кодекс законів про працю України", формують закріплену нормативно-правову основу у сфері охорони праці. Їх доповнюють державні міжгалузеві та галузеві нормативні документи з питань охорони праці, такі як стандарти, норми, правила та положення, обов'язкові для виконання всіма установами та найманими працівниками України.

Закон «Про охорону праці», з урахуванням змін, внесених Верховною Радою 5 грудня 2019 року за номером 341-ІХ, визначає ключові принципи реалізації конституційного права громадян на збереження їхнього життя та здоров'я під час виконання професійних обов'язків, регулює взаємовідносини

між власниками підприємств та робітниками, охоплює аспекти безпеки, гігієни праці та навколишнього середовища, а також встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні. Структурно Закон складається із вступної частини та алгоритму впровадження системи управління охороною праці на підприємствах (рис. 4.1) [58].



Рис. 4.1. Система управління охорони праці на підприємстві

З метою практичного впровадження, 5 грудня 2019 року було внесено низку правок до чинного законодавства України (зокрема, до закону «Про внесення змін та доповнень, які стосуються охорони праці» та до Кодексу законів про працю України). Окрім того, набув чинності Закон України № 566-IX від 24 квітня 2020 року, що стосується змін і доповнень до Кодексу України про адміністративні правопорушення та Кримінального кодексу України [59]. Також варто згадати Закон України № 533-IX від 17.03.2020 р. про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від виробничого травматизму та професійних захворювань, що спричинили втрату працездатності. До цього списку додаються й підзаконні акти, затверджені

постановами Кабінету Міністрів України, наприклад, Постанова КМУ № 337 від 17 квітня 2019 р. «Положення про порядок розслідування та обліку нещасних випадків, профзахворювань і аварій на виробництві» [60].

Також увійшов у дію Закон України № 4219-IX, що набув чинності у 2025 році й торкається змін до Закону України «Про основи соціального захисту осіб з інвалідністю в Україні», зокрема у частині зайнятості людей з інвалідністю.

Ключовими нормативними актами, що регулюють сферу охорони праці, є: Кодекс законів про працю України (КЗпП), останні істотні доповнення до якого стосуються 2020 року, а також адаптації в умовах воєнного стану з огляду на специфіку роботи підприємств під час військової агресії.

Цей Кодекс визначає правові засади трудових відносин для всіх найманих працівників у межах України, встановлює вимоги до якості та продуктивності праці, а також захищає трудові права громадян.

Закон «Про охорону праці» (стаття 20) та Закон України «Про колективні договори і угоди» вимагають включення до колективних договорів комплексних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці, а також фіксації відповідальності сторін [58]. Колективний договір повинен містити положення про права та соціальні гарантії для осіб, які постраждали від нещасних випадків чи професійних захворювань, а також для їхніх родин. Згідно зі статтею 9 Закону «Про охорону праці», розмір матеріальної допомоги у разі виробничого травматизму чи профзахворювання має бути визначений саме у колективному (трудоваму) договорі. Рекомендовано також вносити до розділу «Охорона праці» положення, що передбачають покращення умов праці та надання пільг жінкам, особам з інвалідністю та неповнолітнім за умови дотримання ними вимог охорони праці.

Серед новацій: закон № 4219-IX (2025) вніс коригування до порядку працевлаштування осіб з інвалідністю — норму щодо обов'язкового квотування, яка передбачає наявність певної кількості таких працівників (1 при штаті 8–25 осіб, або 4% при штаті понад 25), починаючи з 1 січня 2026 року розраховуватиметься щоквартально, а не раз на рік [61].

Крім того, у Кодексі та загальному законодавстві прописано, що ухилення від переговорів щодо укладення колективного договору, порушення встановлених строків або його невиконання кваліфікується як

адміністративне правопорушення. За такі дії передбачені штрафи: до десяти мінімальних заробітних плат за перше порушення і до ста — за більш серйозні порушення.

Трудовий договір, згідно з Кодексом, є угодою між найманим працівником та роботодавцем (або уповноваженим органом), де працівник зобов'язується виконувати визначену роботу за винагороду, а роботодавець — виплачувати зарплату та забезпечувати умови праці відповідно до законів та домовленостей сторін. У розділах, присвячених охороні праці, наголошується, що на будь-якому виробничому об'єкті, де задіяні люди, мусять бути створені безпечні та здорові умови праці, які відповідають усім чинним вимогам законодавства з цього питання: ані будівлі, ані обладнання не повинні нести загрози для працівників чи негативно впливати на стан їхнього здоров'я чи самопочуття.

Особливої уваги заслуговують суттєві трансформації в регулюванні трудових відносин і охорони праці, спричинені запровадженням воєнного стану в Україні. Наприклад, аналітики зазначають, що законодавство допускає застосування особливих режимів роботи, а праця часто відбувається в умовах підвищеного ризику, що може унеможливити постійне дотримання усіх процедур з охорони праці.

Також зазначимо більше, профспілкові організації висловлюють стурбованість щодо проекту Закону № 10147 «Про безпеку і здоров'я працівників на роботі», який потенційно може перекласти частину відповідальності за охорону праці з роботодавця на самого працівника [62].

Отже, станом на жовтень 2025 року, система законодавства України у сфері охорони праці охоплює як традиційні акти (КЗпП, Закон «Про охорону праці», Закон «Про колективні договори і угоди»), так і новітні положення, зокрема стосовно працевлаштування осіб з інвалідністю, адаптації до умов воєнного часу, посилення відповідальності роботодавців та забезпечення захисту робітників у нестандартних умовах [62]. Таким чином, кожен роботодавець зобов'язаний не лише дотримуватись встановлених норм, але й інтегрувати нові вимоги: формування безпечного робочого середовища, впровадження комплексних заходів безпеки, належну участь трудового колективу та профспілок, виконання квот для працевлаштування осіб з інвалідністю, а також врахування особливостей роботи в умовах підвищеного ризику [6]. Зі свого боку, трудівники мають право вимагати виконання

стандартів безпеки та бути включеними до колективних договорів, які гарантують їхній захист.

4.2 Аналіз діяльності служби охорони праці в агрофірмі

Відповідальність за забезпечення охорони праці в межах усього підприємства покладається на його керівництво, тоді як безпосередньо на виробничих ділянках цю функцію виконують начальники підрозділів, керівники транспортних бригад, завідувачі автомайстерень та інші посадові особи. Для ефективного запобігання нещасним випадкам та оптимізації умов праці працівників, на підприємстві обов'язково проводяться різноманітні інструктажі: вступний (первинний), інструктаж безпосередньо на робочому місці (другий), періодичні повторні інструктажі, а також спеціальне навчання з питань дотримання вимог безпеки. Проте, спостерігається ситуація, коли не кожен із цих видів інструктажів виконується стовідсотково згідно з чинними нормативними актами та інструкціями з безпеки. Як наслідок, на підприємстві фіксуються випадки виробчого травматизму. Деталізація динаміки цього травматизму представлена у таблиці 4.1, з аналізу якої можна зрозуміти, які інциденти траплялися протягом останніх років.

Таблиця 4.1

Стан травматизму виробничого на виробництві

Показники травматизму	Роки		
	2022	2023	2024
Середньо-облікова кількість персоналу, осіб	72	80	81
Показник частоти із нещасних випадків персоналу	6,2	-	6,1
Кількість нещасних випадку у тому числі::	1	-	1
- при втраті працездатності - частковій	-	-	-
- при втраті працездатності - стійкій	1	-	1
- з наслідком - смертельним	-	-	-
Кількість днів із непрацездатності персоналу, дні	15-16	-	18-19
Показник тяжкості із нещасних випадків м	15-16	-	21-22
Показник втрати часу персоналу	91 (92)	-	138 (140)

4.3 Організація заходів з безпеки праці при виконанні транспортних робіт

Згідно з чинним законодавством України, забороняється залучати до виконання будь-яких робіт персонал, який не проходив вступного

інструктажу з питань охорони праці, специфічних для його трудової діяльності.

Проведення інструктажів є обов'язковим для кожного новоприйнятого працівника, незалежно від його загального досвіду, набутих навичок чи попередньої роботи. Загальніше кажучи, цикл інструктажів охоплює такі різновиди:

- вступний;
- первинний;
- повторний;
- позаплановий;
- цільовий.

Логістичний процес, пов'язаний з перевезеннями, умовно можна розділити на дві фази:

Етап I – операції з навантаження та розвантаження;

Етап II – безпосереднє транспортування вантажних одиниць.

Під час виконання завдань першого етапу, а також процесів закріплення вантажів, необхідно неухильно дотримуватися таких правил: всі маніпуляції на автотранспортному засобі мають виконуватися з повним дотриманням техніки безпеки. Роботи, пов'язані з прийманням чи видачею вантажу, мають здійснюватися під безпосереднім контролем особи, офіційно призначеної керівником, який ініціював ці роботи [64].

Недотримання встановлених вимог та регламентів підвищує ймовірність виникнення таких небажаних ситуацій: падіння вантажів, їхнє скочування, забруднення повітряного середовища дрібним пилом та шкідливими агентами, поява пожеж, а також надмірне фізичне навантаження на працівників при переміщенні вантажів. З огляду на це, до виконання подібних робіт допускаються лише особи, які досягли вісімнадцятирічного віку, пройшли медичний огляд і відповідне навчання з інструктажами [64].

З огляду на особливості роботи із сільськогосподарською продукцією, дотримання охорони праці при виконанні вантажно-розвантажувальних операцій вимагає особливої уваги до таких моментів [65]:

- При завантаженні сільгосптехніки (АТЗ) безпосередньо у полі, транспортний засіб не повинен в'їжджати на територію поля; завантаження має здійснюватися із застосуванням спеціалізованого обладнання;

- Процес розвантаження на території господарства, у приймальному пункті, повинен відбуватися на спеціально облаштованому розвантажувальному майданчику. Такий майданчик мусить мати системи відведення дощових і зливових вод, тверде покриття, а його габарити повинні забезпечувати можливість виконання всього комплексу робіт для розрахованої кількості автомобілів та задіяних працівників;
- Місця, де проводяться вантажно-розвантажувальні роботи, мають бути відокремлені від житлових зон санітарно-захисними смугами відповідно до чинних санітарних норм;
- На платформах (майданчиках) для складування вантажів (штабелювання) обов'язково слід наносити розмітку, що чітко окреслює межі проходів, штабелів та проїздів. Розміщення будь-яких вантажів у межах цих проходів і проїздів категорично заборонено;
- Ширина під'їзних шляхів у разі двостороннього руху має становити не менше 6,20 метрів, а при односторонньому русі — не менше 3,50 метрів;
- Максимально допустима швидкість транспортних засобів не повинна перевищувати 10,0 км/год.

Аналіз виконання транспортних завдань і відповідних технологічних операцій виявив низку потенційних загроз (табл. 4.2).

4.4. Екоекспертиза при транспортуванні вантажів АПК

Автомобільний транспорт, будучи значним джерелом забруднення повітря, чинить усе більш виразний, стабільно негативний вплив на кліматичні зміни.

На місцевому рівні автотранспорт засмічує водні об'єкти та спричиняє хімічні трансформації у ґрунтах, що загалом погіршує стан земельних ресурсів. Гостро стоїть питання надмірного насичення повітря викидами у великих містах, особливо коли спостерігаються години пікового руху [66].

Екологічна обстановка в Україні далека від оптимальної, і, попри заявлені наміри, турбота про довкілля ще не посіла першочергового становища у державному управлінні. Як наслідок, впровадження інноваційних рішень, здатних полегшити навантаження на природні системи, ще не набуло широкого поширення в українській індустрії [66].

Таблиця 4.2

Аналіз шкідливих та небезпечних факторів

Технологічна операція	Небезпечні та шкідливі фактори	Засоби захисту та заходи безпеки
Комплектування орного агрегату та оранка	Ризик защемлення пальців рук, травмування ніг під час очищення борін	Регулювання виконувати лише з дотриманням технічних вимог та із застосуванням захисних пристроїв
Лущення стерні	Можливі порізи під час технічного обслуговування або регулювання робочих органів	Використовувати очищувальні засоби, підставки та гачки для безпечного виконання робіт
Навантаження мінеральних добрив і насіння	Можливе отруєння добривами або засобами захисту рослин, подразнення очей, травмування при відкриванні бортів	Після робіт обов'язково мити руки, не приймати їжу та напої під час виконання операцій, користуватись засобами індивідуального захисту (рукавички, окуляри, респіратор)
Сівба	Ймовірність травм під час заправлення, при від'єднанні сівалок або розриві шлангів	Заправку здійснювати лише механізованим способом; перед від'єднанням обладнання обов'язково опускати на землю
Хімічний захист рослин	Отруєння або опіки шлунково-кишкового тракту при контакті з хімікатами	Використовувати повний комплект засобів індивідуального захисту (респіратор, окуляри, рукавички, спецодяг)
Збирання врожаю	Можливе захоплення одягу рухомими частинами, падіння при виході з кабіни, травми під час регулювання механізмів	Установити захисні кожухи на обертові елементи, проводити технічне обслуговування лише після повної зупинки техніки
Міжрядний обробіток	Ризик порізів при регулюванні або очищенні робочих органів	Очищення виконувати тільки при зупиненому агрегаті, встановленому на нейтральну передачу
Пожежа під час збирання врожаю	Опіки, травми при займаннях або загорянні одягу	Обладнати транспорт і техніку справними вогнегасниками, дотримуватись правил пожежної безпеки

Відпрацьовані гази автомобілів містять низку шкідливих компонентів (оксиди азоту, чадний газ, вуглеводні та сполуки сірки, свинець, сажа тощо),

які негативно позначаються на здоров'ї людей. Вони погіршують здатність крові транспортувати кисень, що призводить до проблем із сприйняттям оточення, зниження реакції, а також викликає відчуття млявості.

Неповне згоряння пального генерує сажові частинки. При їхньому вдиханні разом із повітрям вони глибоко проникають у легені, спричиняючи такі захворювання, як бронхіт та астма.

Транспортний шум також несе значну загрозу для населення, особливо для тих, хто мешкає поблизу жвавих автомагістралей. Цей шум може бути причиною стресових станів та порушень сну.

Лише один вантажний транспортний засіб, працюючи протягом року, випускає в атмосферу близько 81 кілограма оксиду вуглецю. Транспортні засоби є джерелом не лише підвищеного шуму, але й електромагнітного випромінювання. З огляду на це, розробляється низка заходів, спрямованих на запобігання подальшому забрудненню довкілля.

Світова автомобілебудівна спільнота стоїть перед завданням розробки та запуску у виробництво нових, екологічно безпечних та чистих моделей автомобілів, як-от електричні вантажівки.

У сільськогосподарському транспортному секторі ситуацію можна дещо покращити, оскільки негативний вплив можна оптимізувати шляхом коректної організації певних робочих процесів.

Під час вирощування зернових культур можливі такі типи забруднення:

- механічні (пил, тверді частинки тощо);
- хімічні (мінеральні добрива, гербіциди, пестициди, хімічні засоби захисту).

Моторні викиди надходять в атмосферу у значних обсягах різноманітних забруднювачів, включаючи СО та чадний газ, сполуки сірки з азотом, велику групу металів та інші речовини, які впливають як на людей, так і на рослинний світ. Із вихлопними газами до атмосфери потрапляє 25-27% свинцю, що міститься у паливі.

Зменшення негативного впливу відпрацьованих газів досягається через удосконалення технічного обслуговування машин та мінімізацію обробки ґрунту (технологія «ноу-тіл»), а також завдяки суміщенню робочих операцій із застосуванням комбінованих агрегатів.

Також економічно вигідною та екологічно обґрунтованою була б організація процесу збирання, збереження та подальшого використання

відпрацьованих нафтопродуктів. Це дасть можливість раціонально застосовувати пальне та скоротити витрати підприємств на ці статті бюджету.

Висновок до розділу

Оглянувши чинне законодавство, організаційні аспекти забезпечення безпеки праці та екологічні моменти, пов'язані з транспортуванням вантажів, можна зробити висновок, що система охорони праці у вітчизняному аграрно-транспортному підкомплексі будується на злитті нормативних приписів, інженерно-технічних рішень та управлінського апарату. Фундамент нормативної бази формується Конституцією України, трудовим законодавством (КЗпП), профільним Законом України «Про охорону праці» (зокрема, з урахуванням змін, внесених у 2019 році), а також низкою інших нижчих за ієрархією документів, включно з постановами Кабінету Міністрів, як-от №337 (2019 р.) та №4219-IX (2025 р.). Актуальні законодавчі нововведення, зокрема, стосуються адаптації трудових норм до умов воєнного часу, посилення відповідальності власників підприємств та розширення соціального захисту для громадян з інвалідністю шляхом запровадження системи квот (чотири відсотки або одна особа, якщо штат налічує до двадцяти п'яти працівників).

Порівняльний аналіз функціонування підрозділу з охорони праці на прикладі однієї агрофірми виявив, що рівень виробкового травматизму залишається помірно низьким (лише один інцидент у 2024 році при середній кількості персоналу 80 осіб); проте простежується незадовільне дотримання встановлених інструкцій та регламентів. З огляду на це, агроформуванням належить посилити нагляд за дотриманням безпекових норм, вдосконалити навчальні програми для колективу та забезпечити належний стан технічного обслуговування РС.

Екологічна складова безпеки праці набуває значної актуальності: приблизно 81 кілограм оксиду вуглецю викидається одним вантажним транспортним засобом за рік, що вимагає превалювання екологічно чистих підходів, оптимізації логістичних маршрутів та впровадження біопаливних рішень. Отже, всебічна модернізація системи охорони праці, з обов'язковим урахуванням екологічних чинників, є вирішальною умовою для забезпечення довгострокової стійкості агропромислових об'єктів України.

РОЗДІЛ 5 ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ

Найважливішим питанням, що постає перед усіма господарствами, які займаються агровиробництвом, є визначення критерію оптимальності при доборі рухомого складу та плануванні транспортних операцій у сільській місцевості. Вибір одного критерію чи їхнього комплексу диктується потребою врахування як оперативних, так і інвестиційних витрат, а також доступності різноманітних видів транспорту та специфіки їх використання у аграрному секторі.

Для економічної апробації ефективності використання автомобільного транспорту ми обрали критерій витрат, які виникають при здійсненні відповідних вантажоперевезень у межах діяльності ТОВ «SOBI».

5.1. Обґрунтування витрат при транспортуванні продукції автопоїздами агрофірми

Розглянемо витрати при транспортуванні продукції автопоїздом автомобіль MAN TGA 26.460 + причіп Vodex PC3 W.

Змінні витрати визначимо як:

$$C_{зм} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad (5.1.)$$

де C_1 - вартість паливно-мастильних матеріалів, грн. ;

C_2 - витрати на відновлення і ремонт шин, грн.;

C_3 - витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля, грн;

C_4 - амортизаційні відрахування, грн.

Вартість ПММ визначимо як:

$$C_1 = \frac{C_k \cdot G_n}{L_{заг}} \quad (5.2.)$$

$$C_1 = \frac{51,1 \cdot 23,25}{70} = 17 \text{ грн/км}$$

де C_k - вартість дизпалива (на жовтень 2025 р.);

G_n - витрата палива за їздку;

$L_{заг}$ - загальний пробіг автомобіля за їздку.

$$G_n = \frac{g_{км}}{100} \cdot (l_{ві} + l_{н}) + \frac{g_{ткм}}{100} \cdot W_{ткм} \quad (5.3.)$$

$$G_n = \frac{26,6}{100} \cdot (35 + 35) + \frac{1,301}{100} \cdot 361,2 = 23,26 \text{ л}$$

$W_{\text{ТКМ}}$ - транспортна робота, т-км;

$g_{\text{ТКМ}}$ - норма витрати палива на 100 т-км (для дизелів 1,3л на 100 т-км)

$g_{\text{КМ}}$ - норма витрати палива на 100 км;

$l_{\text{Ві}}$ - відстань перевезень, км.

Транспортна робота ТЗ + причеп:

$$W_{\text{ТКМ}} = 361,2 \text{ т} - \text{км}$$

Витрати на відновлення і ремонт шин, у грн.

$$C_2 = \frac{\alpha_{\text{ш}} \cdot B_{\text{кш}} \cdot n_{\text{ш}}}{10^5} \quad (5.4)$$

$$C_2 = \frac{0,058 \cdot 110480}{10^5} = 0,064 \text{ грн/км}$$

де $\alpha_{\text{ш}} = 0,0581\%$ - середня норма відрахувань на відновлення й ремонт шин на 1000 км пробігу АТЗ до вартості 1-го колесі (середня норма ресурсу шин 170тис. км);

$B_{\text{кш}}$ - середня балансові вартість одного комплект шин, грн.

$n_{\text{ш}}$ - експлуатаційна кількість шин на ТЗ, шт.

Примітка: для ТЗ і причепу середні ціни: задні шини - 8 шт. для автомобіля і для причепу 4 шт. - по 7840 грн/шину (всього 94080 грн); передні шини для автомобіля - 2 шт по 8200/шину(всього 16400 грн), загальна вартість комплекту шин 110480 грн/комплект.

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля, грн;

$$C_3 = \frac{\alpha_{\text{то}} \cdot B_{\text{а}}}{10^5} \quad (5.5)$$

$$C_3 = \frac{0,03 \cdot 700000}{10^5} = 0,21 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{\text{то}} = 0,03\%$ - середня норма витрат на технічне - обслуговування на 1000,0 км;

$B_{\text{а}}$ - балансова вартість ТЗ + причіп, грн.

$$C_4 = \frac{(\alpha_{\text{р.а}} + \alpha_{\text{к.а}}) B_{\text{а}}}{10^5} \quad (5.6)$$

$$C_4 = \frac{(0,0491 + 0,024) \cdot 700000}{10^5} = 0.511 \text{ грн/ км}$$

$\alpha_{\text{р.а}} = 0,049\%$ - норма амортизації щодо балансової ціни ТЗ на повне відновлення на тис. км;

$\alpha_{\text{к.а}} = 0,024\%$ - норма амортизації від балансової вартості АТЗ на капремонт на 1000,0 км.

****Зувага.** Встановлення норм витрат матеріалів та комплектуючих здійснюється згідно з наказом Міністерства транспорту України, що затверджує "Положення про технічне обслуговування та ремонт транспортних засобів автомобільного транспорту" (зарес. 28.04.1998 за № 268/2708) [22]. Коли специфічні норми для новітніх модифікацій автобусів відсутні у відокремленому документі, для обчислення витрат на ТО-1, ТО-2 та поточний ремонт (ПР) використовуються нормативи, що відповідають аналогічним за класом моделям. Норми, виражені у твердій валюті (доларах США), підлягають конвертації у гривні за середньозваженим обмінним курсом, встановленим Національним банком України. За умов, коли офіційно затверджені норми недоступні, допускається використання експертних оцінок, базуючись на методичних настановах та технічній документації, наданій виробником [23].

$$C_{зм} = 17 + 0,064 + 0,21 + 0,51 = 17,9 \text{ грн/км}$$

$$C_{пос} = \frac{C'' \cdot W_{ткм} \cdot K_{кл} \cdot (1 + K_c + K_n)}{L_{заг}} \quad (5.7)$$

$$C_{пос} = \frac{0,78 \cdot 361,2 \cdot 1,0 \cdot (1 + 0,37 + 0,1)}{70} = 5,92 \text{ грн/км}$$

C_B - відрядні розцінки водія;

$C''=0,78$ грн /т-км – тарифна ставка, котра використовується у відрядних розцінках, для автопоїздів MAN TGA 26.460 + Vodex PC3 W [24];

$K_{кл}$ - коефіцієнт, котрий враховує додаткову сплату праці за класність водіїв: для 1-3 класів відповідно = 1,2; 1,1 та 1,00;

$K_c=0,37$ - коефіцієнт, котрий ураховує нарахування на соцстрахування;

$K_n=0,1$ - коефіцієнт, що ураховує нарахування на накладні витрати.

$C_{км}$ - витрати на перевезення 1-єї тони вантажу на 1-ин км;

$$C_{км} = C_{зм} + C_{пос} \quad (5.9)$$

$$C_{км} = 17,9 + 5,92 = 23,82 \text{ грн/ км}$$

Витрати на перевезення однієї тони:

$$C_T = (C_{км} * L_{заг}) / q \gamma_{ст} \quad (5.10)$$

$$C_T = \frac{23,81 * 70}{16,984 * 0,82} = 119,70 \text{ грн/т}$$

5.2. Визначення поточних витрат при перевезеннях вантажів

Розглянемо витрати при транспортуванні продукції автопоїздом автомобілем Mercedes-Benz Ахор 3340. Розрахунки проведемо аналогічно п.п. 5.1.

Транспортна робота автомобіля:

$$W_{\text{ткм}} = 291 \text{ ткм}$$

$$G_n = \frac{31,5}{100} \cdot (35 + 35) + \frac{1,3}{100} \cdot 291 = 25,83 \text{ л}$$

$$C_1 = \frac{51,1 \cdot 25,83}{70} = 18,86 \text{ грн/км}$$

Витрати на відновлення й ремонт шин, грн.

Примітка: для АТЗ середні ціни: задні шини - 8 шт. - 7840 грн/шину (всього 62720 грн); передні шини для автомобіля - 2 штуки по 8200 грн/шину (всього 16400 грн), загальна вартість комплекту шин - 79120 грн/комплект;

$$C_2 = \frac{0,058 \cdot 79120}{10^5} = 0,046 \text{ грн/км.}$$

$$C_3 = \frac{0,03 \cdot 530000}{10^5} = 0,16 \text{ грн/км}$$

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля, грн;

$$C_4 = \frac{(0,049 + 0,024) \cdot 530000}{10^5} = 0,39 \text{ грн/км.}$$

Змінні витрати для Mercedes-Benz Ахор 3340:

$$C_{\text{зм}} = 18,86 + 0,046 + 0,16 + 0,39 = 19,46 \text{ грн/км}$$

$$C_{\text{пос}} = \frac{0,63 \cdot 291 \cdot 1,0 \cdot (1 + 0,37 + 0,1)}{70} = 3,85 \text{ грн/км}$$

$C'' = 0,63$ грн/т-км – тарифна ставка, котра використовується у відрядних розцінках.

$$C_{\text{км}} = 19,46 + 3,85 = 23,31 \text{ грн/км;}$$

$$C_{\text{т}} = \frac{23,31 \cdot 70}{10,4 \cdot 0,82} = 191,3 \text{ грн/т.}$$

Висновок до розділу

Отриманий розрахунок експлуатаційних витрат з перевезень зернових культур автопоїздом MAN TGA 26.460 + Vorex PC3 W та автомобілем Mercedes-Benz Ахор 3340 показав, що при перевезенні автопоїздом витрати на 1-н км дещо більші, аніж в Mercedes-Benz Ахор 3340, тобто 23,82 грн/км проти 23,31 грн/км відповідно, проте витрати на перевезення 1 тонни вантажу у автопоїзда на 59,8% нижче ніж у Mercedes-Benz Ахор 3340. Тому при виконанні транспортуванні зернових є більш доцільним застосувати автопоїзди MAN TGA 26.460 + Vorex PC3 W, а долучати до перевезень Mercedes-Benz Ахор 3340 можна лише у випадку критичної необхідності з метою забезпечення безперебійної роботи комбайнів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Оцінка спільної діяльності ТОВ «SOBI» та ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс» засвідчила: після придбання та повноцінного введення в експлуатацію у 2020-2022 роках зерносховища та комплексу для сушіння зернових, виникла потреба не лише у внутрішньогосподарських перевезеннях урожаю, а й у доставці його до елеваторів та портів зернотрейдерів. Таким чином, ТОВ «SOBI» отримує можливість завантажити свої АТЗ для транспортування зерна, які зазвичай простоюють у міжсезоння.

У рамках досліджень транспортного процесу перевезення агропродукції було проаналізовано і досліджено наступне:

- Для забезпечення безперебійності роботи зернозбирального комплексу встановлено, що під час жнив доцільно залучати для перевезення зернових автопоїзди на базі MAN TGA 26.460 + Vodex PC3 W, а також вантажівки Mercedes-Benz Axor 3340.
- Проведені обчислення дають змогу стверджувати, що поточну транспортну проблему в ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс» можливо вирішити наявним РС. Однак, з міркувань підвищення ефективності перевезень у подальшому, варто розглянути придбання вантажівок, здатних транспортувати понад 14 тонн вантажу, що еквівалентно двом бункерам наявних зернозбиральних комбайнів.
- Виконаний аналіз й розроблено потенційні маршрути для автотранспорту, призначеного для доставки зібраного врожаю на зберігання до елеватора: з с. Юрківка до с. Сніжки та з с. Стрижавка до с. Бесідка. Для цих напрямків був виконаний повний комплекс розрахунків технічних, експлуатаційних та економічних характеристик роботи АТЗ.
- Розрахунок експлуатаційних витрат на перевезення зернових культур як автопоїздом MAN TGA 26.460 + Vodex PC3 W, так і автомобілем Mercedes-Benz Axor 3340 продемонстрував, що витрати на кілометр пробігу у автопоїзда трохи вищі, ніж у Mercedes-Benz Axor 3340. Проте, якщо дивитися на витрати у перерахунку на тону перевезеного вантажу, показник автопоїзда є на 59,8 % нижчим, ніж у Mercedes-Benz Axor 3340. Отже, для транспортування зерна вигідніше використовувати саме автопоїзди MAN TGA 26.460 + Vodex PC3 W, а Mercedes-Benz Axor

3340 застосовувати лише тоді, коли виникає потреба гарантувати безперервність збиральних робіт на полі.

- Аналізуючи стан охорони праці у господарстві, можна відзначити наявність нещасних випадків та порушень умов праці, незважаючи на проведення усіх належних заходів з охорони праці. Для покращення умов праці виділяються фінансові ресурси, спрямовані на проведення інструктажів, придбання наочних матеріалів та спецодягу.
- Виконаний розрахунок статей витрат виявив, що вартість тонни перевезення для MAN TGA 26.460 + Vodex PC3 W становить 119,7 грн/тонну, тоді як для Mercedes-Benz Axor 3340 цей показник сягає 191,3 грн/т, що підтверджує пріоритетність використання MAN TGA 26.460 + Vodex PC3 W.
- Проведено аналіз та розроблено структурно-логічну модель, що відображає взаємозалежність чинників, які впливають на обсяги виробництва рослинницької продукції. Також здійснено аналіз роботи відділу матеріально-технічного забезпечення, виявлено слабкі місця у його функціонуванні та розроблено заходи задля підвищення якості та посилення контролю за роботою підрозділів підприємства, що взаємодіють з відділом постачання.
- Використання наявної техніки у сільському господарстві, забезпеченій власною діагностичною та ремонтною базою, де кваліфіковані фахівці здатні відновлювати рухомий склад та сільськогосподарський інвентар, усуває необхідність заміни її на дорожчі аналоги, навіть якщо останні є дещо економічнішими у перевезенні зернових.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Київщина – молодий та древній край // Державна казначейська служба України : [електронний ресурс] / Держказначейство України. — 16 лют. 2015. — Режим доступу: <https://www.treasury.gov.ua/news/kiivshchina-molodiy-ta-drevniy-kray>. (дата звернення: 03.05.2025).
2. «Highway M05 (Ukraine)» [Електронний ресурс] / укр. — Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Highway_M05_%28Ukraine%29. (дата звернення: 03.09.2025).
3. Осіпчук В. С. Удосконалення транспортного процесу при перевезенні аграрної продукції в Україні : магістерська робота: 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті). Київ, 2025. — 61 с. — Режим доступу: <https://dglib.nubip.edu.ua/handle/123456789/11415>. (дата звернення: 03.05.2025).
4. Бабій М.В., Дзюра В.О., Бабій А.В., Рожко Н.Я., Валяшек В.Б. Обґрунтування оптимальної схеми перевезення насипних вантажів при взаємодії різних видів транспорту : [Електронний ресурс] / М.В. Бабій, В.О. Дзюра, А.В. Бабій, Н.Я. Рожко, В.Б. Валяшек. — Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2023. — Режим доступу: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.8\(39\).2.190-198](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.8(39).2.190-198) (дата звернення: 03.05.2025).
5. Зерносушарка vs послуга сушіння у 2025: що вигідніше для аграрія? [Електронний ресурс] / AgroMontazhBud. — 2025. — Режим доступу: https://agromontazhbud.com/blog/zernosusharka-vs-posluga-sushinnya-sho-vigidnishe-u-2025-roci_1/ (дата звернення: 03.06.2025).
6. Єфанов В.А. Особливості логістики в сучасному сільському господарстві України : [Електронний ресурс] / В.А. Єфанов. — Режим доступу: <https://repo.snau.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3712>. (дата звернення: 03.06.2025).
7. Логістика перевезення та зберігання зерна — покроковий план дій : [Електронний ресурс] — Elevator.ua (аналітична стаття про логістику зерна). — Режим доступу: <https://elevator.com.ua/blog/lohistyka-perevezennya-ta-zberihannya-zerna-pokrokovyy-plan-diy-dlya-krashchoho-rezultatu/> (дата звернення: 03.06.2025).
8. Перевезення зернових культур (огляд особливостей автотранспорту та сезонності) : [Електронний ресурс] — Agrolistics / Neolit. — Режим

- доступу: <https://agrologistics.com.ua/post/perevezennya-zernovih-kultur/>.
(дата звернення: 03.06.2025).
9. Резнік Н. П., Дивнич О. Д., Власюк В. В. Сучасні особливості агрологістики : [Електронний ресурс] / Н. П. Резнік, О. Д. Дивнич, В. В. Власюк. — Режим доступу: <https://apie.org.ua/en/modern-features-of-agricultural-logistics/>. (дата звернення: 03.06.2025).
 10. Драмарецька К., Зоргач А. Логістичне управління сільськогосподарськими підприємствами : [Електронний ресурс] / К. Драмарецька, А. Зоргач. — Режим доступу: <https://cjae.org.ua/en/logistics-management-of-agricultural-enterprises/>. (дата звернення: 03.06.2025).
 11. Леснякова І. Ю., Халіпова Н. В., Кузьменко А. І. та ін. Оптимізація транспортно-технологічної схеми перевезення сільськогосподарських продуктів в особливих умовах України : [Електронний ресурс] / І. Ю. Леснякова, Н. В. Халіпова, А. І. Кузьменко та ін. — Режим доступу: <https://www.st.umsf.in.ua/index.php/journal/article/view/113/>. (дата звернення: 03.06.2025).
 12. Kibar H. The effect of moisture content on the physical and mechanical properties of granular agro-materials [Електронний ресурс] / H. Kibar. — 2010. — Режим доступу: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3278087.pdf>. (дата звернення: 03.06.2025).
 13. Jan K.N. et al. Effect of moisture content on the physical and mechanical properties of cereal grains [Електронний ресурс] / K.N. Jan. — 2019. — Режим доступу: [https://www.international-agrophysics.org/pdf-104374-35427?filename=35427.pdf/](https://www.international-agrophysics.org/pdf-104374-35427?filename=35427.pdf). (дата звернення: 05.06.2025).
 14. Shrestha P. «Cereal Grains: Physical and Thermal Properties» [Електронний ресурс] / P. Shrestha. — 2020. — Режим доступу: <https://foodtechnotes.com/2020/09/03/cereal-grains-physical-and-thermal-properties/>. (дата звернення: 05.06.2025)
 15. Jian F., Narendran B., Jayas D. «Segregation in stored grain bulks: Kinematics, dynamics, mechanisms and minimization» [Електронний ресурс] / F. Jian, B. Narendran, D. Jayas. — Journal of Stored Products Research, 81 (2019), 11-21.
 16. Jian F. «A Review of Distribution and Segregation Mechanisms of Dockage and Foreign Materials in On-Farm Grain Silos for Central Spout Loading» [Електронний ресурс] / F. Jian. — KONA Powder and Particle Journal, 39

- (https://www.jstage.jst.go.jp/article/kona/39/0/39_2022014/_html/-char/en.
(дата звернення: 05.06.2025).
17. Chen J., Li J., Zhang Q., Zhao J., “Prediction of Grain Porosity Based on WOA-BPNN and Its Application to Heat and Moisture Transfer in Grain Piles” [Електронний ресурс] / J. Chen, J. Li, Q. Zhang, J. Zhao. — Applied Sciences, 14(7):2960, 2024. — Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2076-3417/14/7/2960>. (дата звернення: 05.06.2025)
 18. Mishra A., Prabuthas P., Mishra H.N. “Grain Storage: Methods and Measurements” [Електронний ресурс] / A. Mishra, P. Prabuthas, H.N. Mishra. — Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, 4(3), 2012. https://www.researchgate.net/publication/260415101_Grain_storage_methods_and_measurements. (дата звернення: 05.06.2025).
 19. Станкевич Г.А. Дослідження гігроскопічних властивостей зерна шпелти [Електронний ресурс] / Г.А. Станкевич. — Технологічний аудит і резерви виробництва, № 5/3(43) (2018). — Режим доступу: <https://journals.uran.ua/tarp/article/download/146600/146853/318296>. (дата звернення: 05.06.2025).
 20. Jian F., Jayas D.S. Grains: Engineering Fundamentals of Drying and Storage / Fuji Jian, Digvir S. Jayas. — Boca Raton: CRC Press, 2021. — Режим доступу: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781000475258_A41909481/preview-9781000475258_A41909481.pdf. (дата звернення: 05.06.2025).
 21. «Grain transportation by road in Ukraine» [Електронний ресурс] / UkrAgroConsult. — Режим доступу: <https://ukragroconsult.com/en/grain-transportation-by-road-in-ukraine/>. (дата звернення: 05.06.2025).
 22. Logistics and grain transportation in Ukraine / UkrAgroConsult. — Режим доступу: <https://ukragroconsult.com/en/logistik/>. (дата звернення: 05.06.2025).
 23. Основні правила перевезення зерна автотранспортом — Cargofy» [Електронний ресурс] / Cargofy. — Режим доступу: <https://cargofy.ua/uk/blog/pravila-perevezennya-zerna-v-ukrayini/>. (дата звернення: 03.06.2025).
 24. Методичні рекомендації з нормування витрат палива, мастильних матеріалів та експлуатаційних матеріалів на автомобільному транспорті : метод. рекомендації / Інститут (опубл.). — Київ, 2023. [Електронний

- <https://insat.org.ua/files/services/ldvpe/6/metod.pdf>. Дата звернення: 05.06.2025.
25. Про затвердження «Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту»: Наказ Міністерства транспорту України від 30.03.1998 № 102; зареєстровано в Міністерстві юстиції України 28.04.1998 за № 268/2708. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0268-98> — Дата звернення: 05.06.2025.
26. Мінімальна заробітна плата в погодинному розмірі у 2025 році // AgroExpertus.com.ua, 2025. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://agro.expertus.com.ua/10012698>. — Дата звернення: 05.06.2025.
27. Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні: Наказ; Мінінфраструктури від 03.06.2019 № 413 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0649-19/> (дата звернення: 06.06.2025).
28. Основні правила при перевезенні зерна автотранспортом — UTService» [Електронний ресурс] / UTService. — Режим доступу: <https://uts.ua/uk/pravylya-perevezennya-zerna-v-ukrajini/> (дата звернення: 06.06.2025).
29. CLAAS LEXION 450. Specifications & technical data / Lectura-Specs. — Режим доступу: <https://www.lectura-specs.com/en/model/agricultural-machinery/combine-harvesters-claas/lexion-450-1021698/> (дата звернення: 13.06.2025).
30. MAN TGA 26.460 (2003) / «MAN TGA 26.460 hook lift truck — Supreme Motors Ltd»: [Електронний ресурс] / Supreme Motors Ltd. — Режим доступу: <https://www.suprememotors.ltd/inventory/product-detail/6861912f8c6786561c040211>. (дата звернення: 13.06.2025).
31. Mercedes-Benz Axor 3340 / «Mercedes-Benz Axor 3340 (2001-2013) lorry truck specs & dimensions»: [Електронний ресурс] / Lectura Specs. — Режим доступу: <https://www.lectura-specs.com/en/model/transportation/trucks-truck-tractors-tractor-units-mercedes-benz/axor-3340-11727377>. (дата звернення: 16.06.2025).
32. Bodex PC3 W. — Краткий обзор, описание [Електронний ресурс] / AvtoTachki. — Режим доступу: <https://uk.avtotachki.com/kratkiy->

obzor-opisanie-pricepy-zernovozy-bodex-rs3-w/. (дата звернення: 03.09.2025).

33. Методичні положення та норми продуктивності і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур / І. М. Демчак, О. В. Петренко, М. С. Коваль. — Київ : УАПП, 2019. — 72 с.
34. Зернозбиральні комбайни : навч. посібник / за ред. І. П. Крамоти. — Київ : ІМЗО, 2018. — 128 с.
35. Продуктивність і пропускна здатність комбайна : навч. посібник / упоряд. Т. І. Сидоренко. — Київ : Студфайл, 2020. — 56 с.
36. Експлуатація машин та обладнання в рослинництві / А. Д. Гарькавий. — Вінниця : ВНАУ, 2019. — 144 с.
37. Аюбов А. М., Кувачов В. П., Мітков В. Б., Мітін В. М., Мовчан В. Ф. Транспортний процес в АПК : навч. посібник / А. М. Аюбов, В. П. Кувачов, В. Б. Мітков, В. М. Мітін, В. Ф. Мовчан. — Мелітополь : ТДАТУ, 2020. — 182 с.
38. Гарькавий А. Д. Розрахунок потреби в транспортних засобах / А. Д. Гарькавий. — Вінниця : ВНАУ, 2019. — 144 с.
39. Improving the Efficiency of Harvesting and Transportation of Grain Crops / Sergii Fryshev, Vasyl Lukach, Mykola Ikalchuk, Volodymyr Vasylyuk. International Journal of Mechanical Engineering and Applications. Vol. 10, № 3 (2022), pp. 40-45.
40. Current State and Prospects of Grain Logistics Development in Ukraine / Oleksandr Zakharchuk, Yaroslav Navrotskyi, Oksana Vyshnevetska, et al. Ekonomika АПК. № 5 (2022), pp. 20-36.
41. Sustainable Solutions for Ukrainian Grain Transit Through Poland: Enhancing Terminal Infrastructure. Sustainability. Vol. 17, № 3 (2025).
42. The Influence of Agricultural Production Mechanization on Grain Production Capacity and Efficiency / Xiangjuan Liu & Xibing Li. Processes. Vol. 11, № 2 (2023).
43. Швець О. В. Формування механізму цифрової трансформації управління розвитку аграрного сектору України / О. В. Швець. — Economics & Business Management, 2025. № 16(1). — Режим доступу: <https://economicscience.com.ua/en/journals/t-16-1-2025/formuvannya-mekhanizmu-tsifrovoyi-transformatsiyi-upravlinnya-rozvitkom-agrarnogo-sektora-ukrayini>. (дата звернення: 03.08.2025).

44. Automation's Impact on Agriculture: Opportunities, Challenges, and Economic Effects. – Robotics, 2024. Vol. 13(2). – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2218-6581/13/2/33>. (дата звернення: 03.08.2025).
45. Kuts T., Makarchuk O. Supply chains in the crop production industry of Ukraine: main participants and peculiarities of integration / T. Kuts, O. Makarchuk. Journal of European Economy, 2022. DOI:10.35774/jee2022.04.435. Режим доступу: <https://doi.org/10.35774/jee2022.04.435>. (дата звернення: 03.08.2025).
46. Shubravska O., Prokopenko K. Risks and indicators of Ukraine's agriculture resilience under climate change / O. Shubravska, K. Prokopenko. Economy of Ukraine, vol. 66, no 12(745) (2023), pp. 41-67. DOI:10.15407/economyukr.2023.12.041. Режим доступу: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2023.12.041>. (дата звернення: 04.08.2025).
47. Role of Logistics in the Development of Agriculture of Ukraine in the War Conditions / H. Kryshstal. – Science and Innovation, 2023 (Vol. 19, № 2), pp. 73-82. DOI:10.15407/scine19.02.073. – Режим доступу: <https://doi.org/10.15407/scine19.02.073/> (дата звернення: 04.08.2025).
48. Kryshstal H. Role of Logistics in the Development of Agriculture of Ukraine in the War Conditions. Science and Innovation, 2023. Vol. 19, № 2. Pp. 73-82. DOI:10.15407/scine19.02.073. Режим доступу: <https://doi.org/10.15407/scine19.02.073/> (дата звернення: 04.08.2025).
49. Modelling the impact of mineral fertilizer costs on effectiveness of corn production and export from Ukraine / A. Dibrova. – Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal, 2022. DOI:10.51599/are.2022.08.03.07. – Режим доступу: <https://are-journal.com/are/article/view/573>. (дата звернення: 04.08.2025).
50. Бондарев С. І. Управління якістю автомобільних перевезень : навч. посібник / С. І. Бондарев. – Київ : Компрінт, 2019. – 512 с.
51. «Якість менеджменту управління трудовими ресурсами на автопідприємствах» / С. І. Бондарев. — Тези III Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура», Київ, 23-25 квітня 2020 р. — К. : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2020. С. 27-29.
52. Бондарев С. І. Забезпечення професійними трудовими ресурсами за рахунок впровадження якості менеджменту управління

- автопідприємством / С.І. Бондарев // Автомобільний транспорт та інфраструктура : II Міжнар. наук.-практ. конф., 11-13 квіт. 2019 р. : тези доповідей / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. — К. : Ред.-вид. відділ НУБіП України, 2019. — С. 192-194.
53. APS SMART — комплексне рішення класу Source-to-Pay для автоматизації закупівельних бізнес-процесів. Режим доступу: <https://www.aps-smart.com/>. (дата звернення: 04.08.2025).
54. Державний класифікатор «ДК 021:2015» (Єдиний закупівельний словник) / Мінекономрозвитку України. — Київ : Меркурій/Офіційне видання, 2015. — Режим доступу: https://mspu.gov.ua/storage/app/sites/17/оборонні_закупівлі-файли/dk021-2015.pdf (дата звернення: 05.08.2025).
55. PECB Ukraine. Як отримати сертифікацію ISO 9001: покроковий гід / PECB Ukraine. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://pecb.com.ua/iso-9001-сертифікація-управління-якістю>. (дата звернення: 05.08.2025).
56. Український інститут стандартів. Assessment Management System – DSTU EN ISO 9001 / Ukrainian Institute of Standards. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://usi.biz.ua/en/assessment-management-system/>. (дата звернення: 05.08.2025).
57. ISO (Київ). ISO 9001 – ISO (інформаційна сторінка) / ISO (Київ). — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://iso.kiev.ua/iso-9001.html>. (дата звернення: 05.08.2025).
58. Закон України «Про охорону праці» : закон України від 14 жовтня 1992 р. № 2694-ХІІ «Про охорону праці». — Київ : Верховна Рада України, 1992. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2694-12>. (дата звернення: 03.09.2025).
59. Закон України «Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення щодо штрафних балів» : Закон України від 24 квітня 2020 р. № 566-ІХ. — База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/566-20>. (Дата звернення: 03.09.2025).
60. Постанова Кабінет Міністрів України «Про затвердження Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві» : Постанова КМУ від 17 квітня 2019 р. № 337.

- База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/337-2019-%D0%BF/> (Дата звернення: 03.09.2025).
61. Закон України № 4219-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення права осіб з інвалідністю на працю» : Закон України від 15.01.2025 № 4219-IX. – Київ : Верховна Рада України, 2025. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4219-IX>. Дата звернення: 03.09.2025.
62. Закон України № 3677-IX «Про внесення зміни до Кодексу законів про працю України щодо трудових відносин при передачі суб'єкта господарювання» : Закон України від 25 квітня 2024 р. № 3677-IX. — Київ : Верховна Рада України, 2024. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/3677-20>. (Дата звернення: 03.09.2025).
63. Закон України № 3356-XII «Про колективні договори і угоди» : Закон України від 01 липня 1993 р. № 3356-XII. — Київ : Верховна Рада України, 1993. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3356-12>. (Дата звернення: 03.09.2025).
64. Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні : Наказ; Міністерство транспорту України від 14 жовтня 1997 р. № 363 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0128-98>. (дата звернення: 03.09.2025).
65. Правила дорожнього перевезення вантажів (Розділ 22 ПДР) : Частина «Розділ 22 — Перевезення вантажу» Правила дорожнього руху України. URL: <https://green-way.com.ua/uk/dovidniki/pdr/rozdil-22/> (дата звернення: 03.09.2025).
66. Семенчук Ю. «Вплив автотранспортних підприємств на атмосферне повітря» / Ю. Семенчук. // Матеріали XXII Міжнар. наук.-практ. конф. «Екологія. Людина. Суспільство» (20-21 травня 2021 р., м. Київ). – 2021. – DOI: 10.20535/EHS.2021.233160. Режим доступу: <https://doi.org/10.20535/EHS.2021.233160/> Дата звернення: 03.09.2025.