

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Механіко-технологічний факультет

УДК 629.351:338.43

ПОГОДЖЕНО  
Декан механіко-технологічного факультету  
Братішко В.В.  
(підпис) (ПІБ)  
“ ” 2023р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувачка кафедри транспортних технологій та засобів АПК  
Савченко Л.А.  
(підпис) (ПІБ)  
“ ” 2023р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА  
на тему «Організація перевезень урожаю зернових в умовах господарств Київської області»  
Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»

Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
(код і назва)  
(назва)  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

Н.С.Н. (підпис)  
(науковий ступінь та вчене звання)

Загурський О.М.  
(ПІБ)

Керівник магістерської роботи

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

Опалко В.Г.  
(ПІБ)

Виконав

Гарбар В.М. (підпис)  
(ПІБ)

КИЇВ - 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

транспортних технологій та засобів у АПК

(наук. ступінь, вист. звання)

(підпис)

(П.І.Б.)

2023 р.

**ЗАВДАННЯ**

до виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту

Гарбару Віталію Михайловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(код і назва)

Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(назва)

О

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

р

Тема випусної магістерської роботи **«Організація перевезень урожаю зернових в умовах господарств Київської області»**

затверджена наказом ректора НУБІП України від 30.12.2023 р. 1942 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 11 жовтня 2023 р.

(дні, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи:

Короткі відомості та географічне розміщення об'єкту дослідження.

2. Програма соціально-економічного розвитку району на 2022 р.

3. Довідкові дані про об'єкт, що досліджується.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Проаналізувати особливості транспортного забезпечення виробничих процесів в сільському господарстві

Провести аналіз технологічних схем збирання і післязбирального обробку урожаю зерна в умовах НОА «Україна»

Обґрунтувати вибір перевантажувального і транспортного засобу для зернового збіжжя

Провести аналіз охорони праці під час виконання транспортних робіт з розробкою відповідних рекомендацій

Дата видачі завдання «1» жовтня 2022 р.

Керівник магістерської роботи

Опалко В.Г.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Гарбар В.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

Г

р

а

м

и

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана на 70 сторінках машинописного тексту пояснювальної записки формату А-4, що містить 22 формули, 15 таблиць.

Актуальність дослідження. Зерновий сектор України є стратегічною галуззю економіки держави, що визначає обсяги, пропозиції та вартість основних видів продовольства для населення країни, стан і тенденції розвитку сільських територій, формує валютні доходи держави за рахунок експорту.

Об'єкт досліджень. Технологічний процес збирання зернових культур в ПОА «Україна».

Предмет досліджень. Транспортне забезпечення технологічного процесу збирання зернових культур в ПОА «Україна».

Метою даної магістерської роботи є зменшення затрат за рахунок підвищення ефективності використання збирально-транспортного комплексу в умовах ПОА «Україна».

Задачі для досягнення поставленої мети.

- проаналізувати особливості транспортного забезпечення виробничих процесів в сільському господарстві;
- провести аналіз технологічних схем збирання і післязбирального обробітку урожаю зерна в умовах ПОА «Україна»;
- обґрунтувати вибір перевантажувального і транспортного засобу для зернового збіжжя;
- провести аналіз охорони праці під час виконання транспортних робіт з розробкою відповідних рекомендацій;
- провести оцінку ефективності застосування збирально-транспортного комплексу у виробництві зернових культур в ПОА «Україна».

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

1.1. Транспортне обслуговування АПК

1.2. Особливості перевезень сільськогосподарських вантажів

1.3. Характеристика дорожньої мережі в сільських районах

1.4. Загальні відомості про приватно-орендну агрофірму «Україна»

Київської області

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ УМОВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Строки і способи збирання зернових культур

2.1. Аналіз технологій збирання та транспортування зернових культур

2.2. Контроль процесів збирання і транспортування урожаю на основі

супутникового моніторингу

2.3. Аналіз технічних засобів для обліку зібраного врожаю

РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ ЗБИРАЛЬНО-

ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

3.1. Визначення строків збирання урожаю зернових культур і

транспортно-технологічних схем перевезення в умовах ПОА

«Україна»

3.2. Технічне забезпечення збирально-транспортних операцій

3.3. Склад комплексу машин для транспортування урожаю зернових

культур в ПОА «Україна»

3.4. Визначення структури витрат часу під час виконання збирально-

транспортних робіт

3.5. Оцінка ефективності застосування збирально-транспортного

комплексу у виробництві зернових культур в ПОА «Україна»

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС

ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНА

# НУБІП України

4.1. Аналіз умов праці водіїв зерновозів

4.2. Аналіз небезпек і шкідливих факторів під час перевезення зерна

4.3. Загальні вимоги безпеки під час перевезення зерна автотранспортом

4.4. Загальні вимоги безпеки до технічного стану зерновозів

# НУБІП України

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТКИ

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## ВСТУП

Зерновий сектор України є стратегічною галуззю економіки держави,

що визначає обсяги, пропозиції та вартість основних видів продовольства для населення країни, зокрема продуктів переробки зерна і продукції

тваринництва, формує істотну частку доходів сільськогосподарських виробників, визначає стан і тенденції розвитку сільських територій, формує валютні доходи держави за рахунок експорту.

Роль транспорту у сільськогосподарському виробництві важко

переоцінити. Він є сполучною ланкою в єдиному технологічному ланцюзі агропромислового виробництва. Забезпечуючи матеріальні потоки різноманітних виробничих ресурсів, проміжної та кінцевої

сільськогосподарської продукції на всіх стадіях та етапах її відтворення,

транспорт постає як інтегратор виробничої діяльності сільськогосподарських,

переробних, обслуговуючих та будівельних підприємств.

Сільське господарство України характеризується не тільки високою транспортністю, а й великою різноманітністю вантажів. У зв'язку з

широкою номенклатурою сільськогосподарських вантажів господарствам

необхідно мати відповідно, і широку номенклатуру спеціалізованих транспортних засобів, що відрізняються призначенням, типорозмірами, робочим обладнанням, ходовою частиною та ін. великим простоям та низької

ефективності використання дорогої техніки.

Зниження витрат на транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи

та усунення зазначених вище негативних факторів можливе насамперед на основі освоєння вискоелективних транспортних технологій та високопродуктивних технічних засобів нового покоління.

НУБІП України

## РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

### Транспортне обслуговування АПК

Зростаюча потреба у перевезеннях сільськогосподарських вантажів потребує збільшення продуктивності внутрішньогосподарського транспорту, підвищення його економічності, безпеки та комфорту.

Для покращення транспортного обслуговування АПК необхідно удосконалити технології перевезень із застосуванням транспортної логістики, поповнювати та оновлювати наявний транспортний парк. Через низьку платоспроможність сільськогосподарських підприємств та високі ціни на автотракторну техніку проблема забезпечення перевізного процесу сільського господарства транспортними засобами набуває найбільш гострого характеру.

Сільське господарство належить до галузей, що мають значну номенклатуру вантажів. Лише рослинництво та тваринництво дають понад 45 найменувань вантажів у вигляді основної та побічної продукції. З іншого боку, 30-35 видів найменувань вантажів необхідні для забезпечення виробничих процесів у зазначених галузях. Широка номенклатура вантажів характерна як для більшості сільськогосподарських підприємств через універсальність їх виробництва, але й для вузькоспеціалізованих господарств, де набір вантажів складається з 40-50 укрупнених найменувань. Для нормального функціонування будь-якого сільськогосподарського підприємства необхідні перевезення вантажів, які не пов'язані безпосередньо з технологією виробництва. Загалом сільське господарство України характеризується великою різноманітністю вантажів (до 250 видів).

Залежно від зональних особливостей та виробничої спеціалізації структура вантажів окремих сільгосптоваровиробників може значно

відрізнятися, проте для всіх характерна значна частка вантажів, що перевозяться насипом або навалом.

Одним із головних факторів, що характеризують сільськогосподарські вантажі, є зміна їх механічних властивостей під впливом вологості, тиску, температури, тривалості зберігання. Зі збільшенням висоти матеріалу, що зберігається, зростає небезпека злежуваності, вологі матеріали схильні до змерзання і т.д. Багато вантажів легко пошкоджуються.

Однією з найважливіших особливостей перевезень сільському господарстві є складні дорожні умови. Кузов транспортних засобів здійснює коливання з прискоренням, величина яких досягає  $3,5g$  ( $g$  – прискорення вільного падіння), що призводить до пошкодження вантажу, зниження довговічності транспортного агрегату та підвищеної стомлюваності водія.

Відсутність у багатьох випадках доріг з твердим і рівним покриттям і тенденція до підвищення продуктивності транспортних засобів призводять до недостатньої плавності ходу та викликають збільшення рівня пошкоджень продукції, що перевозиться. Низька плавність ходу транспортних засобів пов'язана з великою кількістю збуджуючих впливів, що відрізняються за своєю природою, характером дії та напрямком. Ці сили обумовлені як внутрішніми,

так і зовнішніми причинами. Внутрішніми причинами є нерівноваженість деталей і нерівномірність їх обертання, ці причини зазвичай викликають високочастотні коливання (вібрації). Зовнішніми причинами є нерівна

поверхня дороги, зміна швидкості та напрямки руху транспортного засобу та інші. За характером дії зовнішні сили діляться на одиничні і постійнодіючі.

Поодинокі збурення виникають при повороті транспортних засобів, торканні з місця, при розгоні, а також внаслідок випадкових впливів окремих глибоких вибоїн на дорозі, поривів вітру, різких гальмувань. Безперервно діючі збурення, спричинені рухом дорогою з нерівною поверхнею, мають, як

правило, випадковий характер, хоча іноді й діють згідно із законом близьким до періодичного.

Іншою особливістю сільськогосподарських перевезень є недостатнє використання вантажопідйомності транспортних засобів, через низьку об'ємну масу більшості продукції, що перевозиться. Внаслідок чого значно зростає підкидання навалочного вантажу під дією великих віброприскорень, що також призводить до збільшення рівня пошкоджень вантажу.

Багато продуктів сільського господарства відноситься до вантажів, що швидко псуються, тобто таким, що потребують забезпечення збереженості при перевезенні, дотримання певного температурного режиму.

Різноманітність вантажів, що перевозяться у сільському господарстві, їх мінливість за сезонами зумовлюють необхідність розробки та постачання універсальних автомобілів та змінних кузовів до базових машин. Розробка типу автомобілів у сільському господарстві є актуальним завданням.

Сільськогосподарський автомобіль повинен створюватись спеціально для сільськогосподарських умов та призначений в основному для виконання внутрішньогосподарських та транспортно-технологічних робіт. Більшість автомобілів на базі КамАЗ, ЗІЛ-ММЗ, ГАЗ-САЗ та інших не відповідають таким специфічним вимогам.

Сьогодні у всіх господарствах гостро відчувається дефіцит транспортних засобів сільськогосподарського призначення, які відповідають усім необхідним умовам. У сільгоспдиремствах України кількість автосамоскидів вантажопідйомністю 2-8 т удвічі менша за необхідну норму.

Дефіцит значною мірою заповнюється великовантажною технікою, що не відповідає названим агротехнічним вимогам та з навантаженням на вісь більше 6 т. Експлуатація таких великовантажів економічно не виправдана, а за агротехнічними вимогами шкідлива.

На внутрішньогосподарських перевезеннях вантажів сільського господарства широко використовується і тракторний транспорт. Він розвивається у напрямку підвищення вантажопідйомності причепів до 15-30 т, збільшення транспортної швидкості до 40 км/год, оснащення універсальних

причепів змінними кузовами та пристроями для навантаження та вивантаження.

Тракторний транспорт у реальних умовах експлуатації працює на дорогах зі змінним рельєфом, хвилястим профілем покриття, на ґрунтах з різною твердістю та вологістю. Під час руху транспортних засобів на

підвищених швидкостях має місце хитання причепа з боку на бік, що постійно супроводжує тракторний транспорт під час його експлуатації. Внаслідок цього погіршується робота рушіїв, трансмісії, знижуються динамічні та експлуатаційні властивості техніки, умови праці оператора. Щоб знизити

амплітуду коливань причепа, оператор змушений посилено працювати кермом або знижувати швидкість руху, що в свою чергу позначається на його втраті, а також продуктивності та маневровості транспортного засобу. Застосування

енергонасичених тракторів у складі тракторних поїздів відкриває можливість збільшення швидкості руху та вантажопідйомності причепів. Тому питання підвищення стійкості та безпеки руху набувають актуальності та значущості.

Нерівності та ухили поверхні поля, коливання вантажу у кузові тріщо впливають на стійкість руху транспортного засобу. Внаслідок чого підвищується ймовірність виникнення резонансних явищ і, як наслідок,

зростає рівень пошкодження вантажу. Рівень пошкодження один із найважливіших чинників, що визначають собівартість продукції. Відомо, що вартість пошкодженої сільськогосподарської продукції на 30-50% менша за

неушкоджену. За даними ряду дослідників, втрати при зберіганні пошкодженої при транспортуванні продукції можуть досягати 50-60% від загальної маси.

Тому зниження рівня пошкодження на шляху сільськогосподарської продукції — «поле-стожива» є важливим завданням.

## Особливості перевезень сільськогосподарських вантажів

Перевезення сільськогосподарських вантажів поділяють на дві основні групи:

внутрішньогосподарські;  
• позагосподарські (зовнішньогосподарські).

Внутрішньогосподарські перевезення охоплюють територію в межах сільськогосподарського підприємства.

У більшості випадків внутрішньогосподарські перевезення є технологічними перевезеннями, які пов'язані з перевезенням вантажів з поля і на поля сільськогосподарського підприємства – це транспортування зерна від комбайна на тік, перевезення сіна, соломи, силосної гички, коренеплодів, перевезення на поля посівних матеріалів, добрив тощо.

Основна питома вага внутрішньогосподарських перевезень припадає на перевезення врожаю з полів на токи та сховища, де технологічні перевезення пов'язані з обслуговуванням посівних та збиральних агрегатів.

Внутрішньогосподарські перевезення є основними в сільськогосподарському виробництві, і на їх частку припадає 60...65% усіх сільськогосподарських перевезень.

Внутрішньогосподарські перевезення – це перевезення вантажів на невеликі відстані 8...12 км. Для цих перевезень у більшості випадків використовують автомобілі-самоскиди і тракторно-транспортні агрегати.

Позагосподарські (зовнішньогосподарські) перевезення пов'язані з транспортуванням вантажів за межі сільськогосподарського підприємства, через що використовують енергонасичені транспортні агрегати з високими технічними швидкостями, в окремих випадках за відстані до 20 км транспортно-тракторні агрегати на базі тракторів Т-150К, ХТЗ-17021, МТЗ-80.

Група зовнішньогосподарських перевезень – це:

- перевезення продукції рослинництва і тваринництва на приймально-здавальні пункти;

- завезення мінеральних добрив, будівельних матеріалів, сільськогосподарських машин, запасних частин, отрутохімкатів тощо.

Позагосподарські перевезення здійснюють на відстані понад 20 км.

Важливою особливістю сільськогосподарських перевезень є їх сезонність, яка зумовлена нерівномірністю обсягу перевезень і вантажообсягу за періодами року.

Ступінь нерівномірності перевезень повною мірою залежить від природно-кліматичних умов та зони розміщення сільськогосподарських підприємств.

Коефіцієнт нерівномірності обсягу перевезень у сільському господарстві можна зменшити раціональним плануванням вантажоперевезень за періодами року.

### 1.3. Характеристика дорожньої мережі в сільських районах

До місцевої дорожньої мережі в сільських районах відносять сільськогосподарські дороги, які за характером перевезень та призначенням ділять на зовнішньо- та внутрішньогосподарські.

Зовнішньогосподарські дороги є основними комунікаціями, які з'єднують господарський центр з існуючою мережею автомобільних доріг поза межами даного господарства.

Внутрішньогосподарські дороги знаходяться на території даного господарства і розподіляються на:

- дороги, які з'єднують адміністративно-господарський центр сільськогосподарського підприємства з його відділками, бригадами, фермами, або для зв'язку між відділками та фермами;
- дороги на центральній садибі господарства, в відділках, бригадах;
- польові дороги для безпосереднього проїзду на поля;
- інші дороги, які необхідні для виконання виробничих процесів.

При нормуванні тракторно-транспортних робіт у сільськогосподарському виробництві дороги ділять на три групи:

У - дороги з твердим покриттям (асфальтові та гравійні, ґрунтові дороги, в хорошому стані та укатані снігові);

НУБІП УКРАЇНИ

II - розбиті гравійні та щебеністі, пісчані, ґрунтові польові дороги після дощу, снігові з пухким снігом після відлиг, стерня зернових, поле після коренебульбоплодів у суху погоду;

III - розбиті дороги з глибокою колією, рілля нормальної вологості та замерзлі, перезволене поле після коренебульбоплодів, бездоріжжя весняне та осіннє, сніговий покрив висотою до 15 см.

НУБІП УКРАЇНИ

Правильний вибір швидкості - одне з головних завдань працівників сільського господарства, що займаються транспортуванням вантажів.

Приблизні середні технічні швидкості руху транспортних засобів подано в таблиці 1.1.

НУБІП УКРАЇНИ

Середні технічні швидкості руху транспортних засобів

Таблиця 1.1

Д	Автомобілі	Автопоїзди	Тракторні поїзди
о			
р			
о			
г			
и			
з			
п			
о			
л			
і			
п			
ш			
е			
н			
и			
м			

Н України

Н України

Н України

Н України

Н України

Н України

Н України

П  
О  
П  
Є  
Т  
О  
Н  
Д  
Є  
Д  
Т  
М  
В  
Т  
Т  
И  
Д  
К  
О  
П

# НУБІП України

## Загальні відомості про приватно-орендну агрофірму «Україна» Київської області

Приватно-орендна агрофірма «Україна» знаходиться в селі Велика Каратуль Переяслав-Хмельницького району Київської області. Підприємство засноване у 2000 р. Велика Каратуль — село Переяслав-Хмельницькому району Київської області розташоване на півночі району за 10 км на північний схід від районного центру. Розташована на березі річки Броварки (Каратульки) притоки Трубежа. Адміністративний центр Великокаратульської сільської ради.

Загальна площа земельних угідь становить 1845 га. Рілля займає 92,2% у складі сільськогосподарських угідь, що характеризує високий рівень розораності території.

Господарство займається рослинництвом та тваринництвом, а саме вирощуванням зернових культур, бобових культур і насіння олійних культур, однорічних і дворічних культур, зберіганням зерна.

В господарстві розвинута галузь скотарство, має 350 голів дійного стада великої рогатої худоби.

В структурі підприємства присутні підрозділи, що відносяться до загальної інфраструктури господарства.

В таблиці 1.2 представлені наявні земельні ресурси господарства.

Таблиця 1.2

Наявність земельних ресурсів

# НУБІП України

Земельні ресурси	Площа, га
Загальна земельна площа	
Всього сільського господарських угідь із рілля	
Пасовища	
Багаторічні насадження	

За даними таблиці 1.1 видно, що загальна кількість земельних угідь складає 1845 га, із яких 99,4% орні землі. Багаторічні насадження займають відповідно 2,6% у структурі загальної площі. Отже, можна зробити висновок що весь земельний запас складає рілля, і вона повністю використовується для вирощування продукції.

Господарство займається виробництвом всіх основних видів продукції, основну увагу зосереджує на зернових і технічних культурах. Це пояснюється достатнім попитом на цю продукцію, та високими показниками цін на ринку.

Таблиця 1.3

Структура посівних площ

Культура	Урожайність		Урожайність		Урожайність	
	р.	р.	р.	р.	р.	р.
	Площа, га	Урожай ц/га	Площа, га	Урожай ц/га	Площа, га	Урожай ц/га
Пшениця						
Ячмінь						
Цукрові буряки						
Кукурудза						
Однорічні трави						
Багаторічні трави						

З таблиці 1.3 видно що, урожайність вирощуваних культур на протязі останніх 3-х років для таких культур таких як пшениця інтенсивно збільшується з 48 ц/га у 2018р до 63 ц/га – 2020р. Причиною чого є використання високоякісних сортів насінневого матеріалу та належних засобів захисту рослин. А урожайність соняшника та кукурудзи знизилася з 91 до 76 ц/га та 36 до 34 ц/га через погіршення погодних умов, малу кількість опадів у 2020 р., що призвело до зменшення урожайності виробленої продукції.

Машинний парк господарства змінюється як кількісно, так і якісно.

Сучасна ситуація на ринку сільськогосподарської продукції диктує необхідність виробництва продукції високої якості з найменшою собівартістю.

Склад машино-тракторного парку господарства дозволяє виконувати більшість механізованих робіт по вирощуванню певних культур (табл. 1.4). Машинний парк розташований за межами населеного пункту, поблизу основних площ господарства, що дає змогу зменшити витрати на переїзд техніки.

## НУБІП України

Таблиця 1.4

Склад і структура машинного парку

Назва с/г машини

Трактори

Трактори

Комбайни

Автомобілі

Навантажувачі

Базою технічного обслуговування та ремонту у господарстві є ремонтна майстерня. Яка включає в себе площадку для миття техніки, оглядову яму,

токальні верстати, компресорну установку, слюсарні верстати, зварювальне обладнання, дільницю для зберігання АКБ, склад запасних частин.

Нафтова база об'єднує комплекс споруд для приймання та видачі паливно-мастильних матеріалів, зберігання, та протипожежної безпеки. Для зберігання використовують стаціонарні ємкості обладнанні для зберігання, та дрібну нафтогару (металеві і дерев'яні бачки, бідони і дерев'яні ящики).

В господарстві проблема оптимального забезпечення енергетичними та сільськогосподарськими машинами виробничих процесів остаточно не вирішена. Низький рівень технічної готовності та надійності машинного парку призводить до збільшення строків виконання механізованих робіт, річного та сезонного навантаження на машини, витрат на утримання техніки в працездатному стані та до значних витрат сільськогосподарської продукції

**Висновки.** В результаті аналізу визначено, що господарство займається виробництвом всіх основних видів продукції, основну увагу зосереджує на зернових і технічних культурах. Для забезпечення високої врожайності зернових культур необхідно необхідно удосконалити технології перевезень із застосуванням транспортної логістики, поповнювати та оновлювати наявний транспортний парк.

## РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ УМОВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Нарощування виробництва зерна високої якості та раціональне його використання – одне з основних завдань сучасного сільського господарства області. Збирання врожаю – найбільш відповідальний період в технології вирощування зернових культур. Головна вимога до проведення цього заходу полягає в тому, щоб зібрати без втрат увесь біологічний урожай та зберегти його високі урожаї, продовольчі і кормові якості при мінімальних затратах праці і коштів, що можна досягти чітким плануванням і високою організацією збиральних робіт. Загальна стратегія організації збирання зернових повинна бути спрямована на забезпечення повнопоточного прийому зерна з поля з будь-якою вихідною вологістю, його тимчасового зберігання в спецховищах з подальшим очищенням, сушінням і тривалим зберіганням. Головне - зуміти швидко і в повному обсязі вивезти зерно з поля, уникнути його псування і втрат від самоосипання або дії опадів. Неприпустимо навіть тимчасове зберігання зерна в буртах під відкритим небом.

### Строки і способи збирання зернових культур

Після досягнення зерном повної стиглості біологічний урожай та якість зерна залишаються без істотних змін на протязі 5-6 днів. В подальшому настає “перестій” (перезрілість). З кожним днем перестою втрачається, в залежності від погодних умов, біля одного і більше відсотків зерна, знижуються його посівні, борошномельні та хлібопекарські якості. Збирання через 7-10 днів після початку перестою призводить до значного недобору урожаю і різкого зниження якості зерна: озимої пшениці – до 10-15%, жита – до 11-16, ячменю – до 12-19 і гороху – до 14-25%. Перебування валків на стерні більше 10-ти днів призводить до втрат 0,5% урожаю щоденно, а при несприятливих погодних умовах вони значно зростають.

Таблиця 2.1

# НУБІП України

Динаміка втрат зерна в залежності від строків збирання після настання повної стиглості, %

Культура	День збирання				
	5-й	10-й	15-й	20-й	25-й
Озима пшениця	3-4	4,5-5,5	6,5-9	12-15	19,5-23,5
Озиме жито, тритікале, ячмінь	3,5-4,5	5-6	8,5-11,5	15-18	21-26,5
Горох	4-5,5	7,9	11-15	18-22	26-30

Двофазне (роздільне) збирання озимої пшениці рекомендується розпочинати в середині воскової стиглості зерна, яка в залежності від сортових особливостей співпадає з вологістю зерна 25-40%. Ячмінь скошують при вологості 21-30%. Скошування гороху в валки необхідно починати при побурінні 70-75% бобів, а гречки – при дозріванні 75-80% зерна і закінчувати за 3-5 днів. Скошування хлібів у валки розпочинають з настанням воскової стиглості зерна і закінчують з настанням повної стиглості. Збирання прямим комбайнуванням розпочинають при настанні повної стиглості. Точний термін виконання цієї роботи повинен бути узгодженим з можливостями зерноочисних і сушільних машин. На перестиглих посівах втрати підвищуються, а якість зерна знижується.

Скошування гороху в валки розпочинають, коли нижні боби побіліють, зерно починає твердіти, що відповідає побурінню 60-75 % бобів, узятих із загальної маси рослин. При несталій погоді збирання розпочинають раніше, а в ясну сонячну погоду – пізніше.

До обмолоту валків зернових/колосових культур приступають при вологості зерна 14-18%. При цьому враховують також вологість бур'янів та хлібної маси в валках. При сприятливих погодних умовах валки слід підібрати за 4-5 днів.

До прямого збирання приступають при вологості зерна 14-17%. В першу чергу збирають посіви з якісним м'якотельним зерном, потім

насінники, товарні посіви, які заростають бур'янами і найбільш заселені шкідниками.

Однофазне збирання (пряме комбайнування) Максимально можливі площі, якщо дозволяє їх стан, слід зібрати прямим комбайнуванням, а нерівномірно дозріле і засмічене зерно довести до кондиційних вимог на токах.

## Аналіз технологій збирання та транспортування зернових культур

Для більшості сільськогосподарських операцій, у тому числі збирального процесу, узгоджена робота технологічних машин із транспортними засобами має важливе значення. Часто при їх спільній роботі виникають взаємозумовлені простой, які під час проведення окремих операцій можуть досягати 20-25% від загального часу.

Стислі терміни збирання та великі обсяги продукції, які мають бути перевезені в цей період, вказує на необхідність чіткої організації використання транспортних засобів відповідно до роботи збиральних комбайнів.

На потребу в транспортних засобах (ТЗ) впливають такі фактори:

- Урожайність;

- об'ємна вага культури, що забирається;

- Об'єм бункера комбайна;

- час заповнення бункера продукцією;

- типи наявних у господарстві транспортних засобів;

- віддаленість полів від струмів та місць зберігання;

- Стан доріг;

- наявність механізмів розвантаження та місць складування тощо.

При спільній роботі збиральних та транспортних засобів виникають взаємозумовлені простой. Для їхньої мінімізації використовують: закріплення транспортних засобів за комбайнами; роботу збирально-транспортними загонами; різні методи транспортного забезпечення.

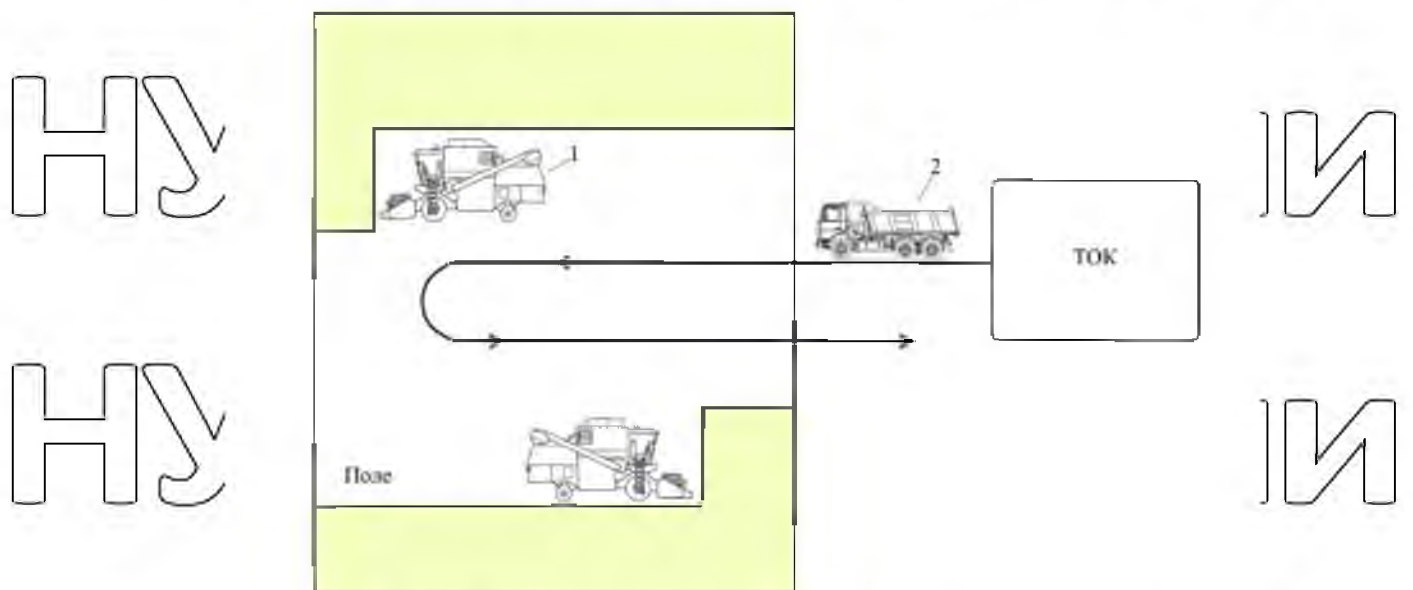
# НУБІП України

Найвідомішими технологіями збору та транспортування сільськогосподарської продукції від комбайна є:

1. Прямі перевезення;
2. Комбітрейлерний метод;
3. Порційний метод;
4. Використання бункерів-перевантажувачів.

# НУБІП України

Під час прямих перевезень зернового матеріалу використовують таку схему: «зернозбиральний комбайн – транспортний засіб – тік» (рисунок 1.1).



# НУБІП України

Рис. 2.1. Схема прямих перевезень: 1 – зернозбиральний комбайн; 2 – транспортувальна техніка

Перевезення організується оптимально, тобто кожній загону комбайнів присвоюється група транспортних засобів і вони не закріплюються за одним конкретним комбайном, а обслуговують усі комбайни технологічного загону. Загони підбирають таким чином, щоб вони склалися з однотипних комбайнів та транспортних засобів. Для цього до кузова транспортного засобу має входити ціла кількість бункерів. Кількість комбайнів у ланці має бути одною або крайною кількістю бункерів, що вміщається в кузов транспортного засобу. Найбільш доцільна кількість комбайнів у ланці від 3 до 7 одиниць. Кількість

транспортних засобів визначається за умови рівності продуктивності технологічних та транспортних ланок.

При комбітрейлерному способі зерновий матеріал із бункерів комбайнів розвантажується в автомобільні причепа, перевезені колісними тракторами на край поля (на дорогу), де формується автопоїзд із попередньо завантаженого автомобіля та одного або двох причепів (рисунок 1.2). Автопоїздом зерновий матеріал перевозиться на тiк

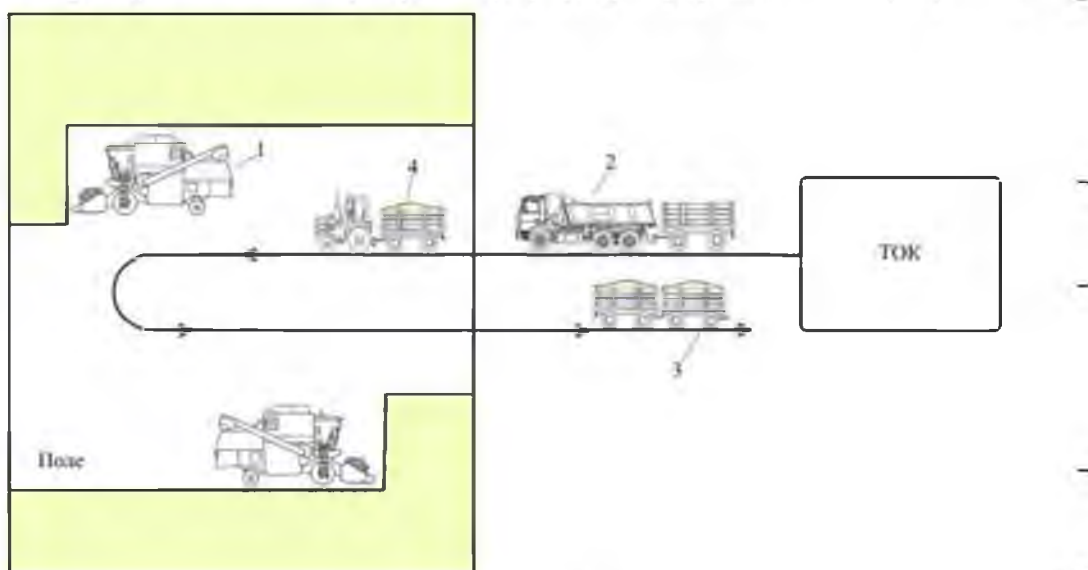


Рис. 2.2. Схема комбітрейлерного способу перевезення зернового матеріалу: 1 – зернозбиральний комбайн; 2 – транспортувальна техніка; 3 – оборотні причепа; 4 – трактор

При порційному способі завантаження транспортних засобів відбувається у фіксованих місцях поля (на розвантажувальних магістралях), вибір яких відбувається з таким розрахунком, при якому можливе вивантаження заповненого на 80 і більше відсотків бункера комбайна (рисунок 1.3). За цією схемою можна працювати автомобілями, тракторами із причепами. У полі на розвантажувальній магістралі завжди знаходяться оборотні причепа, і комбайни не простояють через відсутність транспорту. Трактор встановлює порожні причепа на розвантажувальній магістралі по

ходу руху комбайнів, прищиплює навантажені та відвозить зерновий матеріал на струм.

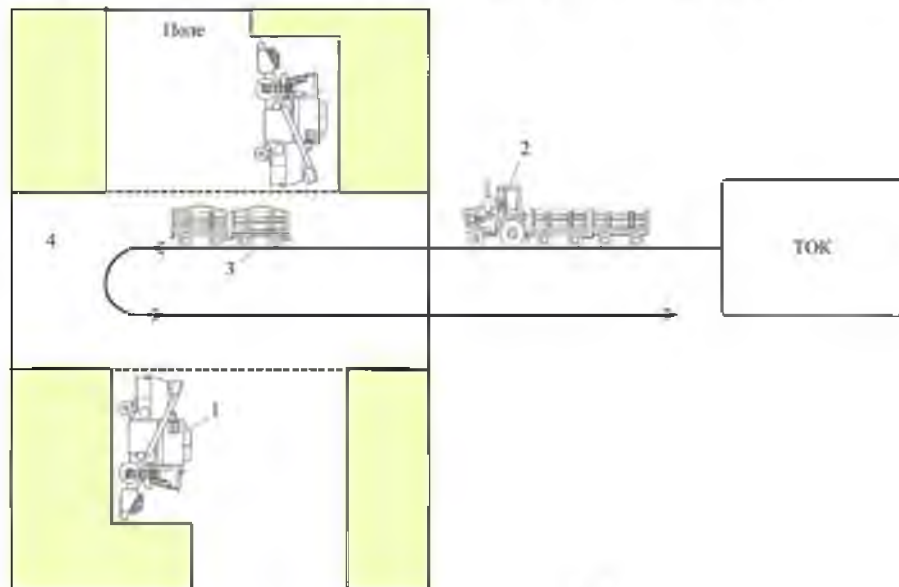


Рис. 2.3. Схема порційного способу перевезення зернового матеріалу 1

– зернозбиральний комбайн; 2 – колісний трактор; 3 – оборотні причеми; 4 – розвантажувальна магістраль

При збиранні з використанням бункерів-перевантажувачів (рисунок

1.4) на розвантажувальній магістралі розташовується бункер-перевантажувач, який приймає зерновий матеріал від комбайнів і завантажує транспортні засоби, що підійшли.

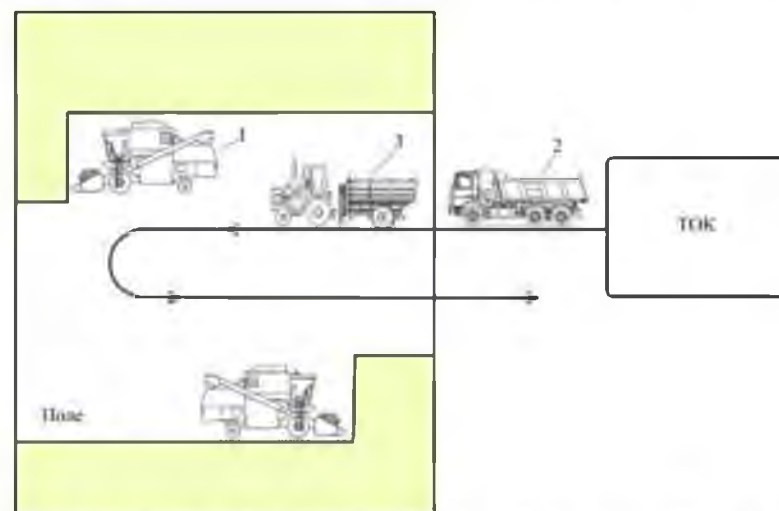


Рис. 2.4. Схеми збирання зерна з використанням бункера-перевантажувача: 1 – зернозбиральний комбайн; 2 – транспортувальна техніка; 3 – колісний трактор із бункером-перевантажувачем.

## Контроль процесів збирання і транспортування урожаю на основі супутникового моніторингу

Основою розумного сільського господарства і точного землеробства є супутникові навігаційні системи. В даний час представлені різні рішення для моніторингу технологічних та автотранспортних засобів.

Для забезпечення сумісності систем, розроблених у різних країнах, було сформовано дві організації, які вирішують питання стандартизації на світовому та європейському рівнях. У першому випадку цим займається

Міжнародна організація стандартизації ISO, а в другому – Європейський комітет зі стандартизації CEN. В результаті цього, в комплектацію будь-якої системи моніторингу входить чотири основних одиниць:

- радіосупутники, що подають спеціальні сигнали (їх кількість зазвичай не перевищує 30);
- блоки, що вимірюють поточне положення супутників та здійснюють обмін інформацією з ними;
- устаткування, призначене для визначення поточних координат, тобто. навігатор;
- додаткові системи, що підвищують точність радіосигналів та визначення координат.

До таких систем можна віднести наземні контрольні станції та геостационарні супутники.

На ринку широко представлені розробки іноземних компаній. Їх головною відмінністю є застосування технології автоматизації управління технічним засобом. Найпоширенішою системою є AMS від John Deere. Однак застосування такої системи можливе лише за наявності спеціального дорогого

обладнання, через що дана система не набула широкого поширення у сфері сільського господарства.

Бюджетним варіантом системи моніторингу зарубіжного виробництва є американська технологія NAVSTAR GPS, відоміша зараз просто як GPS (Глобальна Система Позиціонування). Дані система є другою з найвідоміших систем супутникової навігації і спочатку вона розроблялася для використання військовою галуззю США, але через простоту функціоналу і використання набула широкого поширення в різних країнах і галузях.

Наступною за популярністю системою супутникової навігації є французька технологія DORIS. Але через малу кількість використовуваних супутників і відсутність адаптивності українською мовою ця система майже не представлена.

Існує ще безліч навігаційних систем, які не набули поширення, розроблені вченими з Європи, Індії, Китаю, Японії та інших країн. У міжнародній номенклатурі всі ці напрацювання отримали назву GNSS (Global Navigation Satellites System – Глобальна Супутникова навігаційна система) і використовуються частіше локально, або знаходяться в розробці.

Глобальною навігаційною системою по всьому світу залишається NAVSTAR GPS або просто GPS. Система глобального позиціонування включає три сегменти: космічний (супутники), контрольний (наземні станції) і користувальницький (GPS прилади) малюнок 1.6.

НУ

НУ



Рис. 2.5. Основні сегменти системи глобального позиціонування

Робота GPS приймача заснована на визначенні свого розташування за допомогою знаходження відстаней до супутників. Воно дорівнює добутку швидкості сигналу, що передається (швидкість світла) на час, необхідний на проходження сигналу від супутника до GPS навігатора. Точність розташування за допомогою GPS знаходиться в межах від 5 до 30 метрів, що абсолютно неприпустимо для більш вузьких завдань агропромислового комплексу, що вимагають високої точності. Для вирішення цих завдань застосовують систему DGPS (диференційована система глобального позиціонування) (рис. 1.7). Її основна відмінність від GPS полягає у наявності стаціонарних контролюючих станцій з відомими координатами. У цих станціях знаходиться GPS приймач, який приймає сигнали із супутників. Відбувається порівняння отриманих даних із фактичною відстанню до супутників. Їхні різниці показують помилки супутникових сигналів (диференціальну корекцію). Розраховані дані відправляються на DGPS приймачі та забезпечують корекцію GPS у режимі реального часу

НУБІП України



Рис. 2.6. Узагальнена структурна схема

DGPS DGPS сервіси можуть бути безкоштовні та платні (абонентська плати). В даний час існує три безкоштовні системи, одна з них EGNOS (європейська геостационарна служба навігаційного покриття). Точність такої системи становить у середньому кілька метрів.

З платних сервісів варто виділити OmniSTAR, його перевагою є відсутність прямої залежності між відстанню до базової станції і точністю. Це відбувається за допомогою використання широкодіапазонного методу, завдяки якому користувач отримує поправки одночасно з усіх базових станцій. Точність цієї системи становить близько 10 см. Таким чином, використання систем DGPS можна використовувати при проведенні будь-яких сільськогосподарських робіт, що вимагають високої точності. Це може стати джерелом нових технічних і технологічних відкриттів для точного землеробства.

В агропромисловій структурі України існують свої особливості, притаманні тільки цій галузі, у зв'язку з чим моніторинг АПК включає не лише безперервне спостереження за станом сільського господарства та його технічних і виробничих одиниць, а й аналіз інформації щодо виявлення

негативну фактів виробництва та розвитку, вжиття заходів щодо їх усунення.

Насамперед це необхідні умови для успішного функціонування АПК

## Аналіз технічних засобів для обліку зібраного врожаю

Традиційною складовою функціонування зернової галузі сільського господарства протягом тривалого часу є облік зберіганого врожаю. Для цього на підприємствах упродовж тривалого періоду використовуються ваги. Однією

з поширених ваг залишаються стаціонарні автомобільні вантажні ваги

(рисунк 2.3).



Рис. 2.7. Електронні автомобільні ваги для стаціонарного зважування: 1 – платформа автомобільних ваг; 2 – транспортний засіб.

Вони можуть знаходитися в місцях, пов'язаних із регулярними або сезонними транспортними потоками. У таких автовагових транспортний засіб двічі підлягає зважуванню – до завантаження та вже після його здійснення. Таким чином, різниця між двома показниками зараховується як маса нетто.

Стаціонарні механічні автомобільні ваги свого часу встановлювалися на підземний бетонний фундамент, розміщений під навісом або в приміщенні.

Невід'ємними складовими таких ваг, крім вантажоприймальної платформи були важільна система, проміжний механізм і циферблат для візуального відліку. На перший погляд, зважити свій урожай "по-старому" може дешевше

обійтися власнику зерна. Водночас він ризикує отримати помітні втрати, пов'язані з веденням неточного обліку, випадками навмисного обману, впливом на прилади нестабільних метеорологічних характеристик та умов.

Серед плюсів цієї конструкції слід зазначити виготовлення приладу з матеріалів, які гарантують тривалий термін експлуатації. З іншого боку, слід вести мову про очевидну технічну та моральну відсталість такого типу зважування, помітної похибки вимірювання (особливо, порівняно з електронним аналогом). Враховуючи середньозважений вік таких ваг, їхній ремонт виглядає як проблемним (пошук деталей, відсутність фахівців), так і недешевим.

На сьогоднішній день поширеним способом обліку зібраного врожаю є використання платформної електронної автомобільної ваги. До їх безумовних переваг слід віднести точність та мінімальну похибку у вимірах.

Більш точний облік забезпечують скорочення втрат, можливість зважування великого потоку автомобілів із серйозними осьовими навантаженнями, можливість тривалого використання такої конструкції.

З іншого боку, цей спосіб контролю за врожаєм не позбавлений певних недоліків. По-перше, монтаж стаціонарної конструкції передбачає як зайняття порівняно більшої площі, так і суттєві фінансові витрати, які покривають матеріаломістку та важку доставку. Крім того, до такого об'єкта виставляються підвищені вимоги щодо спорудження фундаменту та встановлення датчиків. Крім недешевішої установки, додаткові витрати пов'язані з його дорожнечою, довготривалою експлуатацією та щорічним сервісним обслуговуванням.

Таким чином, точність вимірювання та багаторічна надійність комплексу дисонує з громіздкістю та немобільністю конструкції, великою вартістю встановлення та подальшої експлуатації обладнання. Крім того, для стаціонарного платформного зважування характерні різні хитрощі, які застосовують працівники. Серед таких комбінацій, насамперед, треба згадати маніпуляції із вагою тари автомобіля. У цьому випадку при первинному зважуванні вантажівка штучно ускладнюється за рахунок різного баласту -

додаткових шин (іноді їх обтяжують мішками з піском), баків з водою і так далі. На отриману рівнину здійснюється розкращання. Часто такі викривлення відбуваються як з боку представників елеватора, так і з боку клієнтів, які привозять зерно. Іншим істотним недоліком такого типу ваг є можливе спотворення показань, яке здійснюється третіми особами за допомогою радіотехнічних засобів.

Більш мобільним та сучасним способом контролю та обліку зібраного зерна мають великовантажні механічні бункери-перевантажувачі (рисунок 1.9)



Рис.2.8. Бункер-перевантажувач: 1 – бункер; 2 – вивантажувальний шнек; 3 – тензодатчик.

Вони обладнані вбудованою системою зважування. Це, у свою чергу, дає можливість виміряти обсяги зернових, що завантажуються, там, де використання стаціонарних ваг неможливе, тобто під час збирання врожаю безпосередньо на полі. Точність зважування забезпечують чотири вбудовані тензодатчики 3. Використання такого методу дозволяє здійснити швидкий перехід на триланкову систему збирання зернових (комбайн – бункер-перевантажувач – автомобіль-зерновоз).

Таким чином, ця модель має явну логістичну перевагу порівняно з попередньою. Вона дозволяє заощадити час і знизити витрати ПММ, пов'язані

з необхідністю відвідування автовагою. Крім того, серед явних переваг слід зазначити скорочення кількості техніки на полях, зменшення терміну простою комбайнів під час очікування вантажних автомобілів. З іншого боку, на сьогоднішній день можна помітити дуже слабе поширення використання цього підходу, що швидше за все пов'язано з високою вартістю бункерів-перевантажувачів.

Не слід також забувати і про загрози, які таїть у собі спосіб безперервного збирання та вивантаження врожаю. Йдеться про відчутні технологічні проблеми, які виникають у зв'язку з перевантаженням зерна в бункер під час продовження ходу комбайна.

По-перше, навіть сам процес наближення та підстроювання руху один під одного двох вищеназваних машин є досить непростим. Існує ризик ушкодження жнивarki або причепа, причому він зберігається навіть у разі дотримання правильної відстані. Безупинне збирання врожаю застосовувалося ще за часів Радянського Союзу, проте й тоді головні складнощі пов'язувалися з підстроюванням синхронного руху двох сільгоспмашин. У зв'язку з страхом водіїв наблизити один до одного свої машини на екстремальну та неприпустиму відстань, на практиці вони суттєво скидали швидкість, моментами переходячи до фактичної зупинки. У такому разі повністю втрачався сенс ідеї безупинного прибирання. Уникнути цього можна за дуже високої особистої кваліфікації операторів обох машин.

НУБІП України

НУБІП України

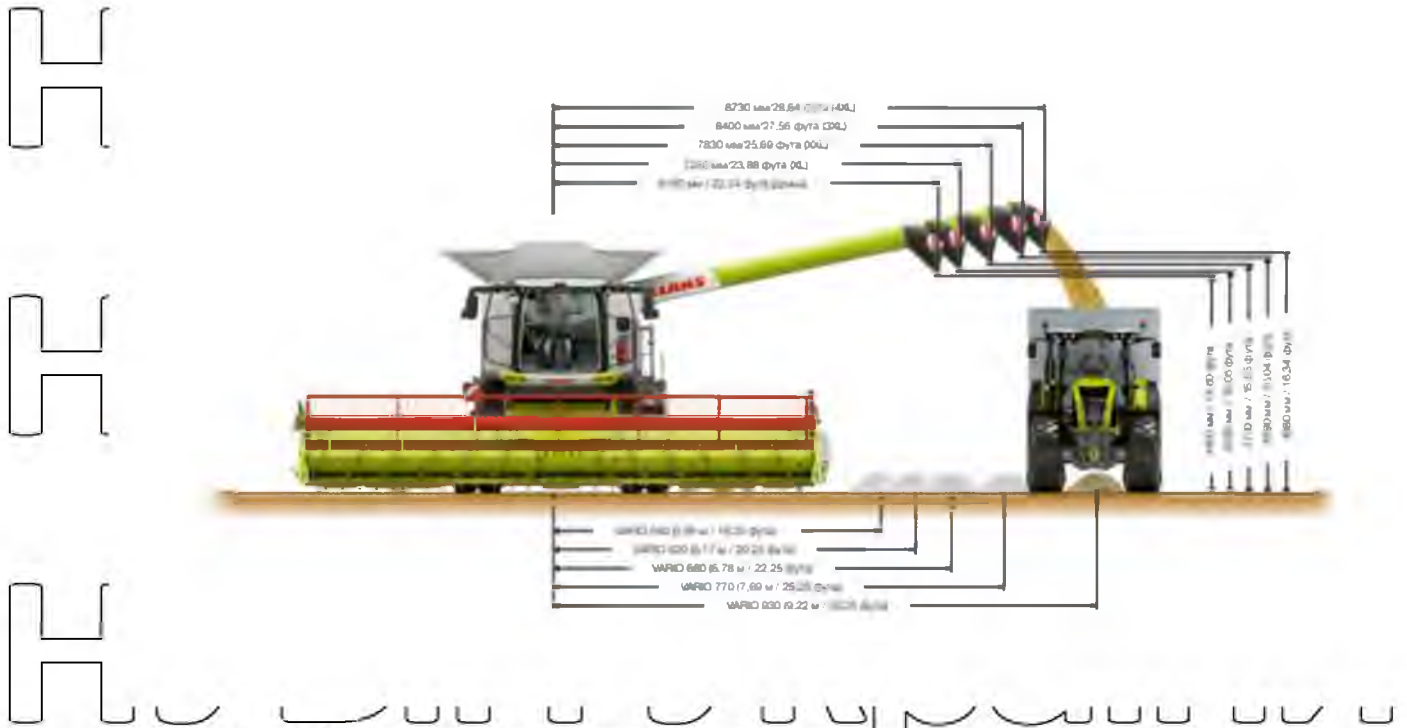


Рис.2.9. Синхронізація руху комбайна і транспортного агрегату

Також слід зазначити, що запропонований за умов використання такого способу вантаження зернового матеріалу «рваний темп» аж ніяк не виглядає дуже корисним при збиранні врожаю. Так це може призвести як до

появи нерівномірності зрізання зернових, збільшення дроблення поля на нерівномірні ділянки, так і безпосередньо до втрат зерна. У разі зернового та

деяких інших видів виробництва (заготування кормів, видобуток сировини в кар'єрах тощо) часто трапляється зміна траєкторії транспортних пістолів.

Буває, що місця завантаження та розвантаження розташовуються на великій відстані один від одного. Така ситуація значно ускладнює можливість

регулярного та економічно обдуманого використання стаціонарних електронних автомобільних ваг.

В цьому випадку альтернативою виступають автомобільні бортові системи ваги.

Серед іншого, вони пов'язані із встановленням тензорезисторних датчиків з, які служать для вимірювання сили, що діє на вісь автомобіля

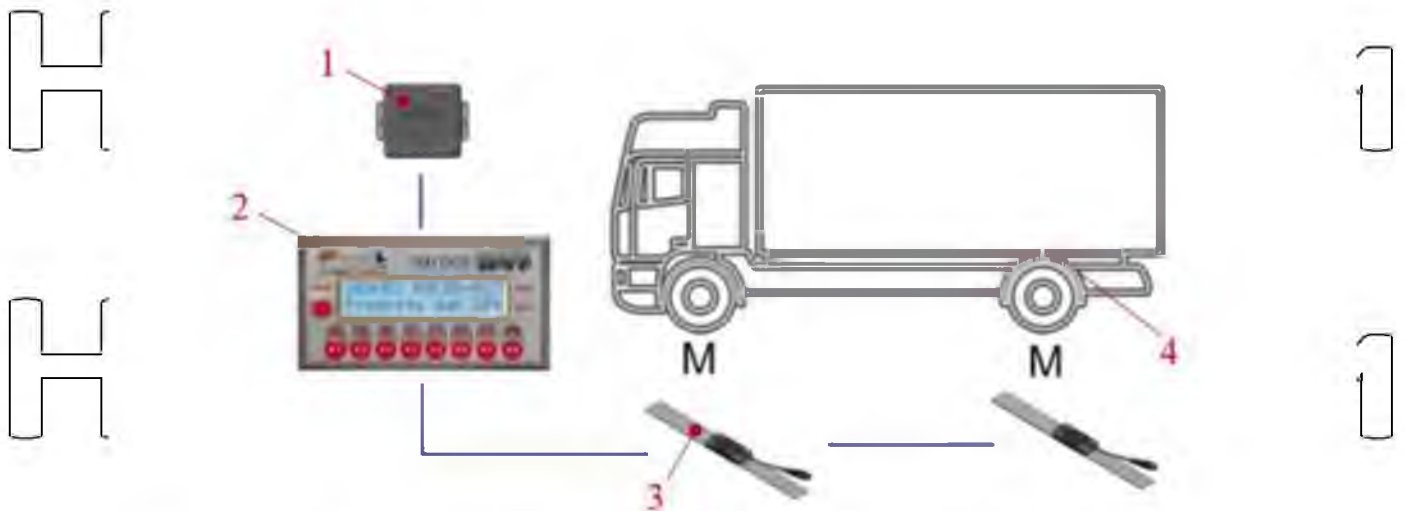


Рис 2.10. Бортова система зважування: 1 – FOIL датчик; 2 – екран; 3 – тензодатчик; 4 – місце встановлення тензодатчика на транспортний засіб

Істотним їх недоліком є як особливості, так і сам факт монтажу тензодатчиків на вантажівки, що вже експлуатуються. Існуюча схема установки датчиків типу «вісь» зумовлює вибивання осей перекидання. Проблем вистається уникнути лише під час первинного заводського складання автомобіля. В іншому випадку - монтаж не тільки може зайняти відчутний

часовий інтервал, але й зростає ризик перекосу гідроциліндра, що незабаром може призвести як до підвищеного зношування механізму, так і безпосереднього виходу його з ладу. В принципі, цих наслідків можна уникнути, якщо замість гідроциліндра до двох датчиків типу вісь встановити два додаткові датчики стиснення. Такі заходи справді підвищують як довговічність, і точність вимірів. З іншого боку, це також веде до значного ускладнення монтажних робіт та зростання фінансових витрат.

Останнім часом все більшій актуальності набуває встановлення та подальше використання систем зважування маси нетто безпосередньо на борту зернозбиральних машин. Для цього використовуються датчики контролю ємних матеріалів. Здійснення супутникового моніторингу сільськогосподарського транспорту є одним з найбільш новаторських методів контролю та обліку вбрані аграрної продукції. Наприклад, в основу роботи

датчика (рисунок 1.9) покладено принцип, за допомогою якого здійснюється спостереження за рівнем зернового матеріалу

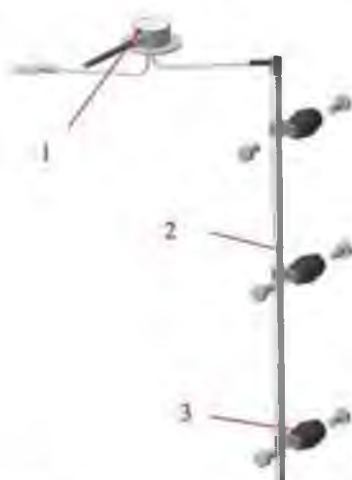


Рис.2.11 Система визначення рівня сирих продуктів. 1 – датчик; 2 – сталева трубка; 3 – емнісний датчик

Крім, власне, емнісного вимірювача наповненості бункера є додатковий дискретний сигналізатор. З його допомогою вдається стежити за показниками вологості зерна за чергового завантаження врежачу.

Названі пристрої здійснюють контроль рівня зернового матеріалу у збірній ємності (у даному випадку – бункер зернозбирального комбайна). У разі перевищення фіксованого обсягу подається сигнал. Така система має важливу перевагу для аграріїв, які оперативного хочуть продати вироблену ними сільгосппродукцію, враховуючи реальний ризик «підкручування» ваг на зернових елеваторах та струмах.

Для недопущення подібних махінацій фермерам потрібно мати порівняння інший показник, саме той, який визначається завдяки використанню спеціальних датчиків у комбайні.

Ще однією перевагою цієї системи є економічний фактор, оскільки вона значно дешевша в експлуатації в порівнянні з вищенаведеними способами.

Ультразвуковий датчик – призначений для безконтактного вимірювання в детані до будь-якої твердї поверхні. У цьому його найбільша перевага, бо

рівень зерна можна міряти не тільки з краю бункера, а й у центрі. Крім того, на відміну від інших датчиків, його монтаж простіший, що значно полегшує впровадження на наймані комбайни. Причому мембранних (або порогових) датчиків необхідно від 5 до 10 шт. на бункер, а ультразвукового достатньо всього одного на комбайн (та два на перевантажувач).

Рис.2.12) Ультразвукові датчики встановлені на перевантажувач

Використання датчика надає можливість контролювати рівень (об'єм) наповненості бункера. Найбільше крадіжок зерна відбувається саме в полі. Зазвичай, комбайн підрулює до краю поля (дороги) й фактично за кілька хвилин зсипає частину зерна з бункера у вантажівку, що під'їжджає на той же час. Якщо на полі є охорона, то такі зсипання відбуваються в «мертвих» зонах, десь за деревами чи в низині.

Не менш важливим процесом на сьогодні є комп'ютеризація процесу збирання та зважування врожаю, що здійснюється з метою мінімізувати вплив суб'єктивного чинника. Сьогодні на ринку є чимало спеціально створеного для потреб аграрного сектору програмного забезпечення. Такі системи датчиків контролю сипких матеріалів мають можливість вести докладний облік та картографувати збирання зернових. Аналоговий, частотний та цифровий інтерфейс дозволяють системі взаємодіяти з різними типами моніторингового обладнання. Корпус датчика має високий рівень захисту від впливу природних явищ, точні вимірювання відбуваються і в умовах підвищеної вологості, і під час літньої спеки. Більше того, така система дозволяє припинити діяльність несанкціонованого вивантаження зерна вже на ранній стадії шляхом забезпечення повного обліку.



Рис.2.13. Датчики FLEET VIEW

Об'єднані у мережу машини працюють ефективніше. Компанія CLAAS пропонує різні компоненти для об'єднання машин та господарства в мережу.

Датчики LEXION вимірюють врожайність і вологість зерна, а SEBIS використовує супутники GPS для доповнення географічних координат. За

даними обох програм програмне забезпечення AGROCOM MAP, що входить у комплект, створює карти врожайності, які істотно впливають на планування виробничої стратегії. Додаток FLEET VIEW дозволяє координувати ділянки

роботи парку, щоб комбайни, що використовуються, могли працювати без простоїв. Додаток інформує у режимі реального часу про місцезнаходження та

рівні заповнення зернових бункерів. В результаті завжди є інформація, яку машину необхідно розвантажити насамперед. Це допомагає уникнути простоїв

та непотрібних переїздів, економити паливо та раціонально використовувати продуктивність комбайнів.

Завдяки TELEMATICS можна постійно отримувати та документувати робочі дані, колії руху та дані про врожайність з комбайна. Всі дані передаються по стільниковому зв'язку з машини на сервер, обробляються та

зберігаються там. З сервера можна отримати доступ до даних та оцінити їх через Інтернет на ПК, ноутбучі чи смартфоні в режимі реального часу або

згодом на порталі TELEMATICS. Можливий експорт до всіх поширених програм управління фермерським господарством

# НУБІП України

**Висновки.** Таким чином, порівнявши та проаналізувавши методи обліку та контролю обсягів зібраного врожаю зернових культур під час

збиральної кампанії, можна зробити висновок, що важливим процесом на сьогодні є комп'ютеризація процесу збирання та зважування врожаю. Серед

# НУБІП України

різних способів найвищу точність вимірювання забезпечує програмне забезпечення, яке синхронізує роботу систем автопілотів комбайна і трактора,

системи датчиків контролю сипких матеріалів проводять облік зернового збіжжя.

# НУБІП України

Порівнявши кілька методів, можна сказати, що на сучасному етапі розвитку землеробства, найбільш випрашним у співвідношенні «ціна – якість» є

встановлення та подальше використання безпосередньо в бункерах зернозбиральних комбайнів та бункерів-перевантажувачів датчиків обліку

сипких матеріалів.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

### РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

#### Визначення строків збирання урожаю зернових культур і транспортно-технологічних схем перевезення в умовах ПОА «Україна»

Практичний досвід показує, що в залежності від обсягів виробництва сільськогосподарської продукції формується певне його технологічне і технічне забезпечення. Чим більше масштаби виробництва, тим більше наєченою структура парку машин, різноманітніше технології, складніше організаційні аспекти виробництва. Оптимізація структури парку машин за допомогою комп'ютерних програм можлива на заключних етапах, коли вихідні методологічні дані апріорно встановлені і вони можуть бути виражені в кількісному вигляді. Стосовно до конкретних груп господарств, а так само в багатьох інших загальних випадках доводиться вдаватися до експертної оцінки якісних характеристик виробництва, спираючись на наявний досвід машиновикористання в господарствах з різним рівнем товарності сільськогосподарської продукції.

Для досягнення мінімальних втрат зерна від самообсіпання і дотримання ритмічності всіх післяжнивних робіт необхідно жорстко дотримуватися оптимальних агротехнічних строків збирання зернових культур (10-12 днів) одночасного дозрівання. Знаючи середній темп збирання зерна в день і денну продуктивність комбайнів, необхідно розрахувати необхідну кількість комбайнів, а також автотранспорту, механізаторів, складають графіки збиральних робіт, виявляють потребу в співвиконавцях.

Найбільш простою і менш матеріаломісткою є технологія прямого комбайнування з отриманням в полі зерна з чистотою для збору зернового вороху з підвищеним вмістом дрібної соломи 95-98%. Для неї достатньо мати серійне обладнання. Тому технологія збирання прямим комбайнуванням рекомендована як основна для умов господарства.

Роздільним способом прибирають засмічені, сильно полегли і легко обсіпаються культури з густотою хлібостою не менше 300 рослин на 1 м<sup>2</sup> і висотою не нижче 60. До косовиці при роздільному комбайнуванні приступають у фазі воскової стиглості при вологості зерна 35-40%. Тривалість воскової стиглості сильно коливається. У спекотну і суху погоду вона може скорочуватися до 5-6 днів, а в зволожені роки розтягується до 20 днів і більше.

Розглянуті варіанти комбайнових технологій, їх переваги і недоліки проявляються при зміні погодних умов під час збирання, зміни фізико-механічних властивостей збираних культур, ступеня пониклості і полеглості рослин та інших чинників. Приблизне співвідношення стиглості зерна приведено в табл.3.1. Щоб максимально використовувати переваги тієї чи іншої технології, необхідно враховувати можливості раціонального поєднання технологій збирання в екстремальних умовах.

Високоєфективне використання парку зернозбиральних комбайнів господарства неможливо без виконання одного з найважливіших агротехнічних вимог, що пред'являються до збирання зернових культур, - дотримання оптимальних строків збирання. Були складені графіки збиральних робіт таких культур як озима пшениця, ячмінь, соняшник і кукурудза у відповідності до агротехнічних вимог з урахуванням кліматичних умов господарства. При цьому враховувалися характеристика посівів відповідних культур (таблиця ). Складена гістограма процесів дозрівання і готовності до збирання озимої пшениці, ячменю, соняшника і кукурудзи.

Таблиця 3.1

Співвідношення фаз стиглості зерна до початку скошування

К	Фаза стиглості, %	
у	воскова	повна
л		
ь		
т		

Україна  
НУБІП України

Пшениця  
НУБІП України

Ярий  
НУБІП України

Ячмінь  
НУБІП України

Новес  
НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.2

Характеристика посівів культур в господарстві

Показники	Озима	Ярий	Кукурудза
	пшениця	ячмінь	на зерно
Біологічні	початок		

НУБІП України

терміни дозрівання	кінець		
Фактична середня тривалість збирання, дні	початок		
	кінець		
Перспективна тривалість збирання, дні	загальна		
	початок		
	кінець		
	загальна		

Якщо скошування зернових у валки або їх обмолот проводити з інтенсивністю, яка дорівнює інтенсивності настання відповідної фази стиглості, то сезонні втрати будуть мінімальними.

При зміні погодних умов (випадання опадів) може бути прийнято кілька способів збирання. Рациональне поєднання роздільного збирання зернових культур з прямим комбайнуванням в господарстві забезпечить більш високу стійкість процесу збирання.

Аналіз різних варіантів технологій збирання зерна і незернової частини урожаю свідчить, що прийнятним для умов нашого господарства є варіант, коли на 75% площ збирання озимої пшениці проводиться прямим комбайнуванням, а на 25% - роздільним збирання зерна в поєднанні з ролонною технологією збирання незернової частини урожаю.

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

засобів, суттєве обмеження в часі при зборі врожаю та інше. У зв'язку з цим, перед перевізниками постає проблема, що пов'язана з вибором найбільш прийняттого варіанту (транспортно-технологічної схеми) перевезення.

Нестача транспортних засобів у рослинництві призводить до унеможливлення виконання необхідних обсягів транспортних робіт в оптимальні строки, особливо на збиранні врожаю сільськогосподарських культур, порушення технології виробництва сільськогосподарської продукції та втрат зібраного врожаю до 30-50%.

Щоб забезпечити безперерйну роботу збирально-транспортного комплексу, необхідно правильно організувати роботу техніки, скоординувати роботу між усі елементами збирально-транспортного комплексу. І першочерговою задачею є визначення потреби в транспортних засобах для перевезення продукції. Потрібно відзначити, що не має єдиних рекомендацій щодо розрахунку кількості збиральної техніки, засобів транспорту, що забезпечують перевізний процес зернових культур та допоміжних навантажувально-розвантажувальних механізмів (машин), які задіяні в процесі перевалки (перевантаження) при використанні конкретної транспортно-технологічної схеми доставки зерна.

Одним із пріоритетних резервів удосконалення транспортної логістики вважається максимально повне використання причепів. Доцільність використання причепів обумовлюється тим, що це потребує значно менших капіталовкладень, порівняно з використанням додаткових автомобілів.

Нами проведено дослідження транспортно-логістичного забезпечення приватно-орендної агрофірми «Україна» в найбільш напружений період року – збирання зернових.

Попередній аналіз дозволив виділити дві групи технологій перевезення зерна:

- за потокового варіанту доставки зерна перевезення здійснюється, як правило, по схемі комбайн – автомобіль зерносховище. При цьому треба враховувати ряд особливостей: продуктивність комбайну, час простоя парку

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

- при доставці зерна з перевантаженням необхідно враховувати продуктивність комбайну, час простою трактора із причепом великої вантажності в очікуванні навантаження, час перевантаження зерна із комбайну до трактору із причепом великої вантажності, продуктивність трактору, час вивантаження зерна із причепу трактору до бурту, що знаходиться біля поля, продуктивність стрічкового навантажувача, час завантаження парку автомобілів біля бурту за допомогою стрічкового навантажувача, продуктивність парку автомобілів, час в черзі при очікуванні розвантаження та час розвантаження парку автомобілів на зерносковище.

Для зменшення простоїв ми пропонуємо застосовувати причепи-перевантажувачі. Застосування таких причепів потребує залучення одного колісного трактора, але значно скорочує тривалість простоїв рухомого складу. Нами розглянуто можливості застосування такого причепа в складі збирально-транспортних ланок для виробничих умов ПОА «Україна».

### Технічне забезпечення збирально-транспортних операцій

В господарстві збирання проводять комбайнами John Deere. Комбайни John Deere давно відомі своєю високою якістю і надійністю. Впроваджені фірмові опції істотно виділяють моделі Джон Дір на тлі техніки від інших виробників. Правильно підібрані елементи та механізми роблять агрегати більш стійкими і ефективними, незалежно від погодних умов.

Комбайни John Deere створюються переважно для роботи на великих угіддях. Вони стануть надійними помічниками при складанні зернових і кормових культур на територіях зі складним рельєфом.



Рис. 3.1. Комбайн John Deere 9880 STS

У комплектатії машин передбачена велика кількість корисних функцій, настройки яких можна зробити буквально в декілька натискань. Це дозволяє відрегулювати основні робочі механізми, і зібрати велику кількість урожаю в будь-яких, навіть найбільш складних умовах.

Комбайн John Deere 9880 STS оснащений двигуном John Deere PowerTech, системою обмолоту та сепарації STS з триступеневим ротором, системою очищення, збільшеним бункером, системою автоматичного встановлення регульовальних параметрів АМЕ, системою приводу барабана PosiTorq, системою вирівнювання машини при роботі, центральним важелем управління, кабіною з кондиціонером TechCenter, універсальною жнивиркою.

Таблиця 3.3

Технічні характеристики комбайна John Deere 9880 STS

Но  
мі

на  
ль  
на  
НУБІП України

по

ту

жн  
іст  
ь  
НУБІП України

дв

иг

ун

а,

кв  
т/к  
НУБІП України

мі

ст

кіс  
ть  
НУБІП України

ка

ли

вн

ог  
о  
ба  
ка,  
л  
ш  
НУБІП України

ог

о

ба

ка,

л

ш

ир

ин  
НУБІП України

а  
зах  
оп  
ле  
нн  
я  
жн  
ив  
ар  
кн  
ко  
мб  
ай  
на,  
м  
об  
'ем  
бу  
кк  
ер  
а  
ко  
мб  
ай  
на,  
л  
Заг  
ад  
ьн

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

а  
до  
вж  
ин  
а  
(бе  
з  
жн  
ив  
ар  
ки)  
,  
мм

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

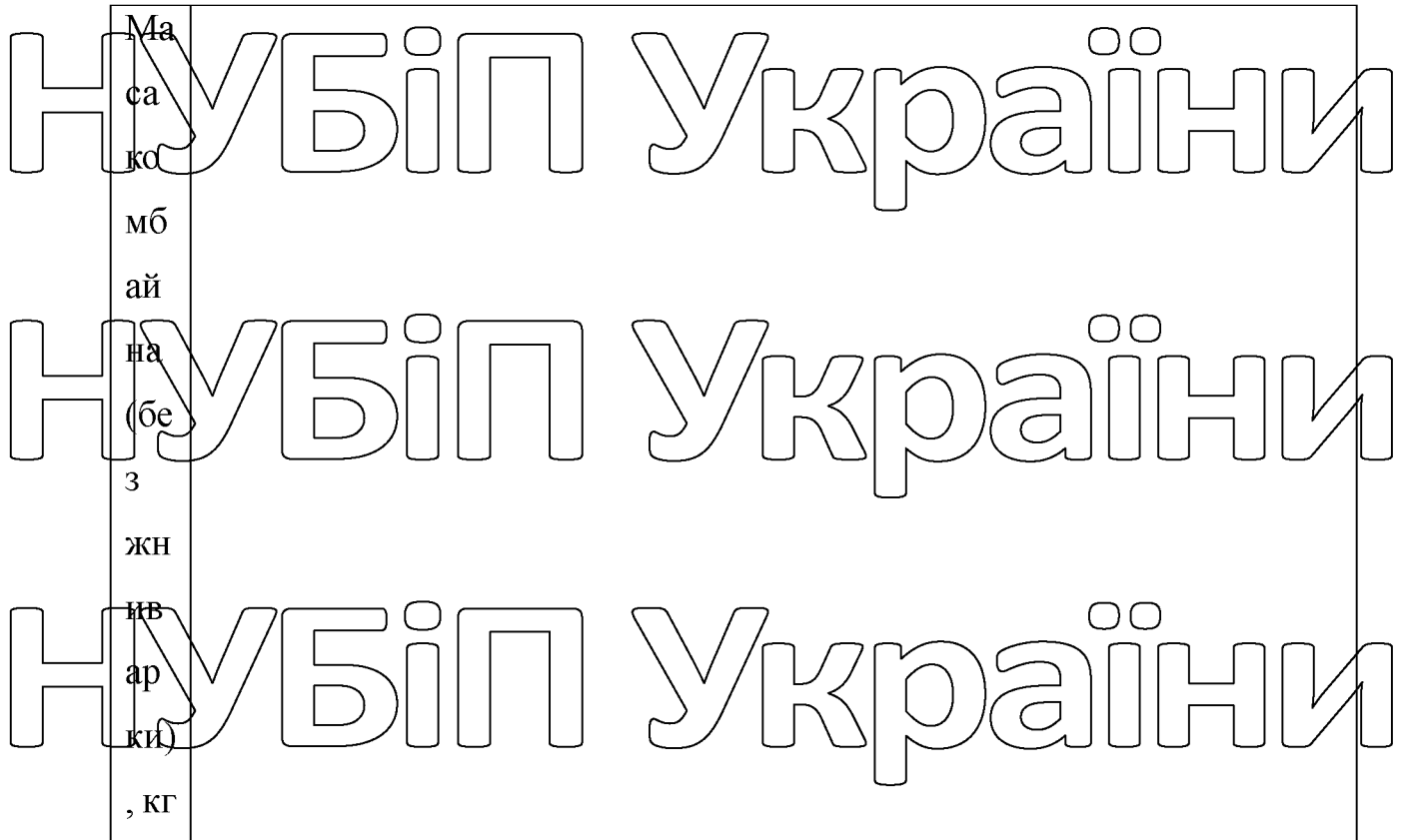
Заг  
ал  
ьн  
а  
ши  
ри  
на  
(бе  
з  
жн  
ив  
ар  
ки)  
,  
мм

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



НУБІП УКРАЇНИ Бункери-накопичувачі від фірми HORSCH забезпечують високий рівень продуктивності під час збирання врожаю. Вони роблять процес збирання ще більш ефективним і простим. Бункер агрегується з трактором.

НУБІП УКРАЇНИ Бункер зернозбирального комбайна складає близько 15 м<sup>3</sup> і, по мірі наповнення, зерно вивантажується в бункер-перевантажувач без зупинок.

НУБІП УКРАЇНИ Комбайн у такому панцюжку працює без зупинок та може обробляти додаткові 10-14 гектарів за день, збільшуючи продуктивність господарства. Крім того,

НУБІП УКРАЇНИ бункер-перевантажувач перевантажує зерно в автомобілі-зерновози, які очікують на краю поля, зменшуючи час затримки і забезпечуючи більш ефективний процес.

НУБІП УКРАЇНИ Бункер-перевантажувач HORSCH UW200 має об'єм 30 м<sup>3</sup>. Ємність бункера UW порівнянна з ємністю однієї вантажівки, який можна швидко завантажити завдяки UW. Бункер обладнаний гідравлічним шнеком (Ø 600 мм)

НУБІП УКРАЇНИ має продуктивність 18 т/хв. Отже, 34 куб. м можна перевантажити за 90 секунд.



Рис. 3.2 Бункер-перевантажувач UW 200

Таблиця 3.4

Технічна характеристики бункера-перевантажувача UW 200

Ємність накопичувача, куб.м / т	20 / 18,7
Співвідношення секцій накопичувача	60/40
Ємність передньої / задньої секції, л	8 000 / 12 000
Кількість шнеків	2
Ширина накопичувача-перевантажувача, м	4,09
Висота, м	4,05
Загальна довжина без / з гідравлічним шнеком, м	7,92 / 9,03
Колісна база осі, м	5,66
Вага в незавантаженому стані, кг	5 450
Вага в завантаженому стані, кг	до 20 000
Час повного вивантаження матеріалу, хв.	до 5
Привід шнеків накопичувача-перевантажувача	механічний від ВОМа трактора (шість шліців)
Число обертів ВОМа, об./хв	500
Гальмівна система	пневматична
Вимоги до трактора:	
Мінімальна потужність, к.с.	не менше 190
Мінімальна вага трактора, кг	не менше 7 000
Необхідна кількість виходів гідросистеми, шт.	3
Наявність на тракторі компресора	обов'язкова
Швидкість транспортування, км/год.	до 40

Дуже важливим фактором для використання бункера-перевантажувача UW 200 в прогресивних агротехнологіях, поряд з підвищенням продуктивності посівних комплексів і комбайнів, є фактор впливу на ґрунт.

Використання широкопрофільних шин на тракторі або бункері забезпечує  
питомий тиск на ґрунт, близький до ідеального, не позначається на  
врожайності вирощуваних культур.

Тент у край важливий для зберігання бункера, оскільки захищає кузов  
від потрапляння вологи; крім того, при пересуванні бункера між полями він  
убезпечує його від потрапляння сторонніх предметів: гілок, листя тощо.

Вагова система дає змогу контролювати вагу вантажу при кожному  
вивантажуванні комбайна та перевантажуванні до зерновоза.

КамАЗ 45144 використовується для перевезення вантажів з граничною  
вагою до 14 т. Об'єм металевого кузова становить 18,8 м<sup>3</sup>. Машина відноситься  
до самоскидних моделей. Відрізняється можливістю двостороннього  
розвантаження. За підйом кузова відповідає телескопічний гідроциліндр на 4  
ступені. Під час розвантаження кузов піднімається на 50 градусів.

Відкриваються лише бічні борти причепа.

На раму моделі встановлений 8-циліндровий дизельний двигун  
турбований від виробника Cummins. Він відповідає стандарту Євро-3. Мости  
фіксуються на ресорних підвісках. Гальма на тягач встановлені барабанні. Бак  
містить до 500 л дизельного палива.

Потужність техніки складає 300 л. с. Витрата дизельного палива на 100  
км. складає 28 л. Максимальна швидкість сягає 80 км/год. Вага автомобіля  
складає 25 т. Повний склад автопоїзда важить трохи більше 38 т.

Таблиця 3.5

Технічні характеристики КамАЗ 45144

Спорядженість на масу	11,1 т
Вантажопідйомність	13,575 т

ідно  
мніс  
ть

НУБІП України

Повн 24,75 т

а  
вага

НУБІП України

Допу 13 т

а  
маса  
прич  
єпа,

НУБІП України

що

букс  
ирує  
ться,

НУБІП України

не

біль

ше

НУБІП України

Повн 38,2 т

а

вага

авто  
поїзд  
а не

НУБІП України

біль

ше

06€ 19 м<sup>3</sup>

НУБІП України

м

плат форм и	НУБІП України
-------------------	---------------

Час під ому/ опус канн я	30/35 с НУБІП України
---	--------------------------

плат форм и	НУБІП України
-------------------	---------------

Кут пере кида ння	НУБІП України
----------------------------	---------------

плат форм и	НУБІП України
-------------------	---------------

Макс имал ьна	80 км/год НУБІП України
---------------------	----------------------------

швид кість	НУБІП України
---------------	---------------

Габа ритні розмі ри	НУБІП України
------------------------------	---------------

автомобіля	8,48 м
Довжина	м
Ширина	м
Висота	

Автомобіль у складі автопоїзда може працювати з причепами-самоскидами наступного типу (двостороннє розвантаження):

- НЕФАЗ-8560-80-02 – версія без надставних бортів з об'ємом 7,6 куб.м

та вантажопідйомністю 7985 кг;

- НЕФАЗ-8560-82-02 – варіація з додатковими металевими бортами, об'ємом 15,2 куб.м та вантажопідйомністю 7740 кг

#### . Склад комплексу машин для транспортування урожаю зернових культур

в ППОУ «Україна»

Необхідно встановити закономірності між годинною продуктивністю комбайна і провізними можливостями відповідного транспортного комплексу, що використовується у певних схемах доставки зернових вантажів. При пошуку взаємозалежності між двома основними технологічними параметрами, котрі характеризують вибір зернозбирального комбайна і визначення ряду вантажопідйомності автомобільного транспорту, задіяного в процесі транспортування зібраного зерна з поля, потрібно керуватися декількома умовами. Тому, при визначенні закономірності зміни годинної продуктивності комбайна і вантажопідйомності транспорту, що вивозить зібране зерно з поля, в першу чергу, будуть виступати наступні чинники.

1. Комбайн, як первинний елемент всього логістичного ланцюга постачань, визначає безпосередньо розмір і структуру збирально-транспортного комплексу.

2. Комбайн виступає визначальним елементом для вибору транспортно-технологічної схеми доставки зібраних зернових культур.

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

Для досягнення вищезначених факторів, при встановленні закономірності між множиною вантажопідйомності автомобілів і продуктивності комбайна, необхідно виходити з умови узгодженої роботи всіх елементів збирально-транспортного комплексу.

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

У той же час, ритм роботи комбайна повинен бути порівнянний з його продуктивністю і враховувати можливість несвочасного прибуття автомобіля через що виникають збої, які регулярно відбуваються в період збирання врожаю. Це пояснюється інтенсифікацією використання транспорту і жорсткими тимчасовими рамками при зборі зернових культур.

Для технології збирання необхідно синхронізувати взаємодію збиральної техніки з тракторним перевантажувачем, який накопичує зерно від комбайнів в бункері з автомобільним транспортом, що транспортує зерно з перевантажувальної площадки на тік господарства.

Синхронізацію пов'язаних між собою робіт можна записати в такому вигляді:

НУБІП України  
де  $W_k, W_b, W_a$  — продуктивність, відповідно, комбайна, транспортного  
перевантажувача і автомобіля, т/чл;

НУБІП України  
де  $n_k, n_b, n_a$  — кількість комбайнів, транспортних перевантажувачів,  
автомобілів, шт;  
Кількість автомобілів для прямої технології або тракторних  
перевантажувачів для перевантажувальної технології, необхідних для  
синхронної роботи по відвезенню зерна від комбайнів, в загальному вигляді

знаходиться з виразу:  
НУБІП України

а Потреба в автомобілях і змінних кузовів для перевалочною технології  
визначається наступним чином.  
р Кількісна потреба в автомобілях визначається за формулою:  
=

НУБІП України  
де  $n_{зм}$  — кількість змінних бункерів, які комбайни наповняють за зміну,  
шт.

Кількість змінних кузовів розраховується за формулою:

НУБІП України  
де  $t_{цб}$  — циклу перевантажувача

М  $t_{ца}$  — циклу автомобіля

НУБІП України

приймається рівним  $t_{цб}$ , якщо значення циклу перевантажувача менше циклу автомобіля і навпаки рівним  $t_{ца}$ , якщо цикл автомобіля менше циклу перевантажувача.

Структурний і кількісний склад комплексів машин для вирощування та

збирання зернових культур обґрунтовано з використанням програмного забезпечення "Комплексне машиновикористання", що передбачає комбіноване

вирішення задачі обґрунтування складу комплексів машин і структури машинного парку в єдиному системному взаємозв'язку: технологія — машинні

агрегати — комплекси машин — машинно-тракторний парк — машинно-

технологічні станції

В результаті проведених розрахунків для умов ячменю для умов нашого господарства обґрунтований технологічний процес вирощування і збирання

зернових культур, визначена структура комплексів машин для виконання

операцій технологічного процесу збирання, розраховані експлуатаційні і економічні показники кожного машинного агрегату.

Розрахунки виконувалися за умов, представлених в таблиці.

Таблиця 3.6

Вихідні дані для розрахунків

	Озима пшениця	Ярий ячмінь	Кукурудза
П			
л			
о			
ш			
а			
в			
и			
р			
о			
ш			

Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

а

в

о

н

а

л

н

р

т

с

і

н

н

а

ж

о

р

х

а

л

с

р

н

н

а

в

х

Україна

Україна

Україна

Україна

Україна

Україна

Україна

Н  
Л  
І  
О  
Н  
Н  
І  
О  
Н  
І  
П  
І  
К  
У  
Л  
О  
Р  
Н  
І  
О  
Н  
В  
О  
Н  
Н  
С  
О  
Л  
А



Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

Україні! Вітаю!

В М Г Ж А Х К Т О С Л І Я

# НУБІП України

№	Назва операції	Склад МТА		к-сть	Термін	робіт	Про-	Витрати на 1 роб.			Обсяг	Вартіс.	Коеф.	Вартість			
		енерго-машини	с.р. машини					Пло-	робіт	Вартіс.							
23	Скоп.у валки 09																
24	Підбір валків09																
25	Транс. зерна 09	Кама945144		0	1	12.7	2	18	20.7	0.1	0.05	29.17	70	511.0ткм	13.31	0.69	638.83
26	Пряме комб. 09																
27	Тран.пер.зерна	ДжДір7530	УW 200	1	1	17.7	5	18	10.8	1.9	0.09	197.06	112	327.0ткм	92.43	0.34	3472.98
28	Транс. зерна 09	Кама945144		0	1	17.7	5	18	20.7	0.1	0.05	29.17	210	1533.0ткм	119.78	0.82	20699.09
33	Очиден. зерна09																
34	Транс. зерна 09	Кама945144	СЗАП-8557	1	1	12.7	6	18	39.5	0.1	0.03	20.73	140	4088.0ткм	151.33	0.96	20312.35

Рис. Результати розрахунків для технологічно-транспортного процесу

збирання озимої пшениці

№	Назва операції	Склад МТА		к-сть	Термін	робіт	Про-	Витрати на 1 роб.			Обсяг	Вартіс.	Коеф.	Вартість			
		енерго-машини	с.р. машини					Пло-	робіт	Вартіс.							
17	Пряме комб.																
18	Тран.пер.зерна	ДжДір7530	УW 200	1	1	9.7	6	14	10.5	2.0	0.09	204.20	140	313.6ткм	114.35	0.36	5697.62
19	Транс. зерна	Кама945144		0	2	9.7	6	14	42.8	0.1	0.02	16.12	280	6272.0ткм	361.09	0.87	88190.98
24	Очиден. зерна																
25	Транс. зерна	Кама945144	СЗАП-8557	1	1	10.7	14	14	74.7	0.1	0.01	11.04	280	14112.0ткм	596.74	0.96	160982.17

Рис. Результати розрахунків для технологічно-транспортного процесу

збирання ярого ячменю

№	Назва операції	Склад МТА		к-сть	Термін	робіт	Про-	Витрати на 1 роб.			Обсяг	Вартіс.	Коеф.	Вартість			
		енерго-машини	с.р. машини					Пло-	робіт	Вартіс.							
20	Трансп. зерна	Кама945144		0	1	20.9	20	14	22.3	0.1	0.05	26.92	500	5000.0ткм	269.20	0.80	107783.48
21	Оч.і суш.зерна																
22	Трансп. зерна	Кама945144		0	1	20.9	25	14	52.6	0.1	0.02	12.96	500	18000.0ткм	467.28	0.98	228349.89

Рис. Результати розрахунків для технологічно-транспортного процесу

збирання кукурудзи

В результаті виконаних розрахунків був визначений склад комплексів машин для виробництва зернових культур.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.7

Рациональний склад машин збирально-транспортного комплексу в умовах ПОА «Україна»

Марка машини	К-сть	Вартість	Завантаження
МТЗ-80.1			
ХТЗ-17022			
КамАЗ45144			
ПСТ-6			
СЗАП-8557			

**Визначення структури витрат часу під час виконання збирально-транспортних робіт**

Структуру системи скорочення витрат часу виконання транспортних процесів при збиранні сільськогосподарської продукції можна у вигляді сукупності елементів.

Згідно з представленою структурою транспортний засіб (автомобіль, трактор з причепом, бункер перевантажувач та ін.) та зернозбиральний комбайн отримують завдання (з оформленням відповідного документа) відповідно до якого переміщуються на полі.

Далі зернозбиральний комбайн починає збирання врожаю. На цій стадії запропоновано використовувати пристрій моніторингу наповнюваності бункера комбайна. Його застосування дозволить планувати час та місце

повного завантаження комбайна на полі, що визначить точку (область вивантаження комбайна) завантаження транспортного засобу. У цьому випадку транспортний засіб вже володітиме інформацією та змінить своє місцезнаходження з точки зору скорочення витрат часу на очікування комбайном. Крім цього, з'являється можливість визначення потреби у транспортному засобі на конкретному полі.

Потім відбувається вивантаження з комбайна в транспортний засіб, під час якого система «Свій-чужий» контролює належність транспортного засобу господарству. На цій стадії контролюється кількість вивантаженої с/г продукції

з дотриманням нормативного завантаження транспортного засобу, з присвоєнням мітки про кількість вивантаженої с/г продукції та місце її вивантаження для формування бази даних про продуктивність комбайна.

Далі транспортний засіб пересувається на тік, де відбувається вивантаження, під час якої здійснюється звіряння кількості зернової продукції отриманої на полі з даними з вагової.

Протягом усіх процесів контролюється положення транспортного засобу та комбайнів за допомогою GPS та GSM, також контролюється витрата палива, датчиком рівня палива. Управління всією цією системою здійснюється центром прийому та обробки даних.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

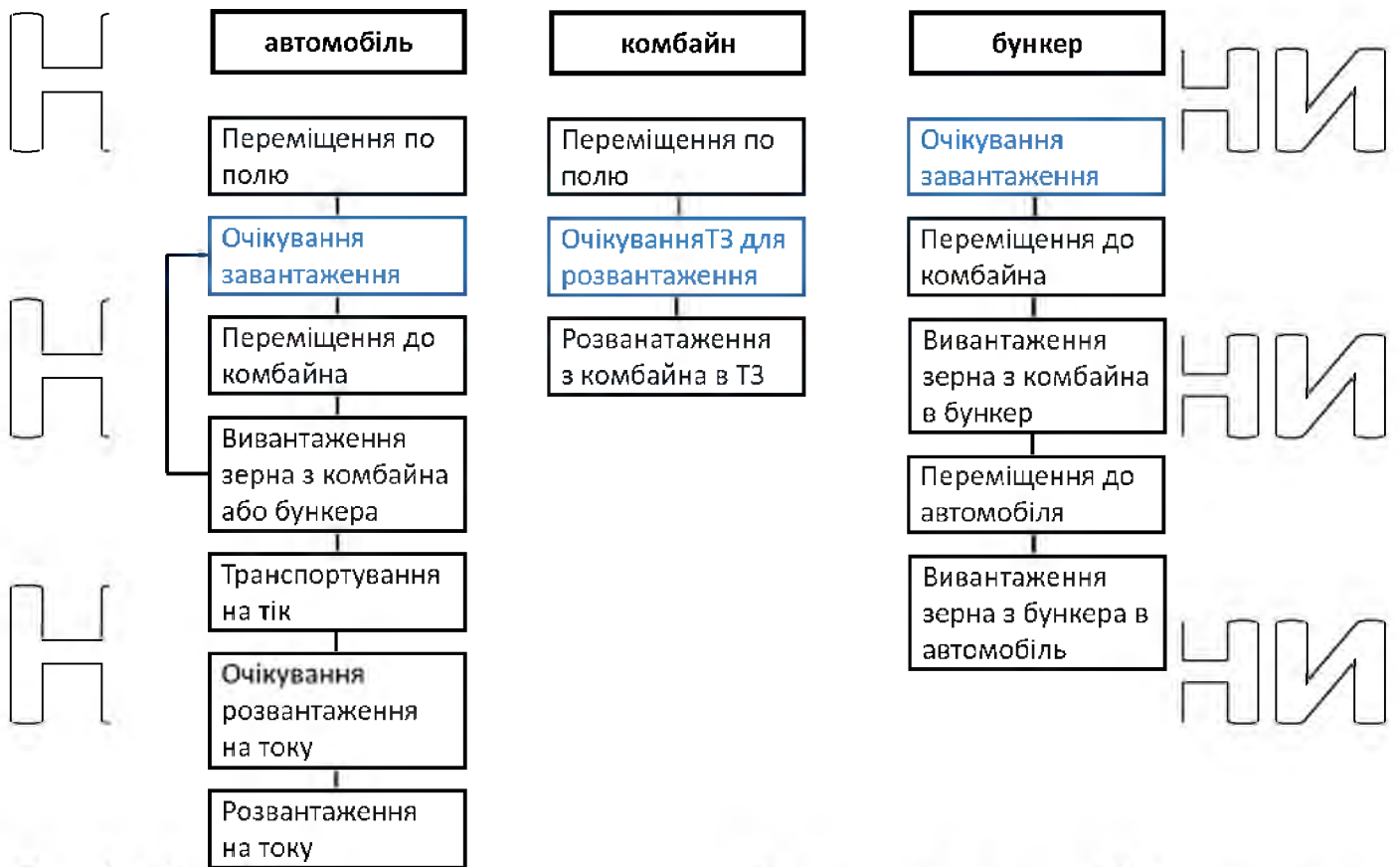


Рис. 3.3 Структура витрат часу на етапах виконання збирально-транспортного процесу

Для виявлення основних втрат часу на простої транспортних та технологічних машин при збирально-транспортному процесі враховувалися теоретичні аспекти обліку втрат часу. В результаті сформовано структуру витрат часу на основні операції збирально-транспортного процесу, що дозволяє показати перспективність використання моніторингу наповненості бункера.

Тривалість їздки автомобіля визначається за формулою:

$$t_1 = t_{зав} + t_p + t_{зв} + t_{розв}, \text{ хв}, \quad (5)$$

де—тривалість завантаження зерна з бункерів комбайнів в автомобіль, хв;

$t_p$ —час руху автомобіля з зерном і без нього, хв;

$t_{po}$  — тривалість розвантаження автомобіля на току (зерноочисному пункті),  
 $t_{розв} = 3-5 \text{ хв}$ ;  
 $t_{зв}$  —

Тривалість завантаження зерна з бункерів комбайнів (з зупинкою комбайна) в автомобіль визначається за формулою:

$$t_{зав} = (t_{рб} + t_{пер}) \cdot n_6, \text{ хв}, \quad (6)$$

де  $t_{пер}$  — витрати часу на переїзд автомобіля від одного комбайна до другого, коли у кузові нагромаджується зерно з двох і більше бункерів комбайнів збиральної ланки,  $t_{пер} = 1-3 \text{ хв}$

Тривалість заповнення бункера комбайна визначається за формулою:

$$t_6 = \frac{600 \cdot V_6 \cdot \rho \cdot \varphi_6}{B_p \cdot y \cdot v_k}, \text{ хв}, \quad (3)$$

де — місткість бункера комбайна,  $V_6 = 6-11 \text{ м}^3$ ;

$\rho$  — об'ємна маса зерна,  $\text{т/м}^3$ ;

$\varphi_6$  —

$B_p$  — ширина захвату жатки комбайна,  $B_p = 6-12 \text{ м}$ ;

$y$  — урожайність основної продукції,  $\text{т/га}$ ;

$v_k$  — робоча швидкість руху комбайна,  $v_k = 6-8 \text{ км/год}$

Одержане значення заокруглюють до найближчого більшого цілого числа, щоб уникнути простоїв комбайнів в очікуванні автомобіля.

Час руху автомобіля з вантажем (зерном) і без вантажу розраховується по формулі:

$$t_p = \frac{60 \cdot l}{v_r \cdot \beta} + t_{пз}, \text{ хв}, \quad (7)$$

$v_t$  — технічна швидкість автомобіля, км/год;  
 $l$  — віддаль перевезення вантажу, км;  
 $\beta$  — коефіцієнт використання пробігу,

$t_{п}$  — час руху по полю, = 3-4 хв.

Одержане значення заокруглюють до найближчого меншого цілого числа.

# НУБІП України

Таблиця 3.8

Розподіл витрат часу зміни

	Потокова технологія	Технологія з перевантаженням
М		
ер		
е		
мі		
щ		
ен		
н		
я		
п		
о		
ш		
о		
л		
ю		
о		
чі		
ку		
ва		
н		
н		

я  
за  
ва  
НУБІП УКРАЇНИ

НТ  
а  
ж  
ен  
н  
я  
НУБІП УКРАЇНИ

Н  
ер  
е  
мі  
щ  
ен  
н  
я  
НУБІП УКРАЇНИ

Н  
ен  
н  
я  
д  
о  
ко  
м  
ба  
й  
на  
В  
и  
ва  
НТ  
а  
НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Україна

Україна

Україна

Україна

Україна

Україна

Україна

К  
Н  
В  
Л  
П  
О  
П  
Н  
С  
Р  
Т  
Р  
К  
Н  
О  
О  
А  
Н  
И  
О  
М  
К  
О  
Э  
Н  
Р  
Э  
В  
Н  
Ф  
Ж

на  
ті  
к  
НУБІП України

О  
чі  
ку  
ва  
н  
н  
НУБІП України

ж  
р  
оз  
ва  
НУБІП України

нт  
а  
ж  
ен  
н  
НУБІП України

ж  
на  
то  
ку  
НУБІП України

р  
оз  
ва  
нт  
а  
НУБІП України

ж  
ен  
НУБІП України

# НУБІП України

Розрахунки проводилися за таких вихідних даних: приймалася урожайність озимої пшениці 50 ц/га при віддалі перевезення на тік 3 км. Технічну швидкість приймалася  $v_T=35$  км/год оскільки перевезення ведеться по ґрунтовим природним і покращеним дорогам. Перевозиться урожай озимої пшениці, насипна маса якої рівна  $0,7$  т/м<sup>3</sup>.

Таблиця 3.9

Розподіл витрат часу зміни

	Потокова технологія хв	Технологія з переваженням хв
Переміщення по полю		
Очікування завантаження		
Переміщення до комбайна		
Вивантаження зерна з комбайна або бункера		
Транспортування на тік і назад	3 год 40 хв - 4 год 10 хв	5 год 20 хв - 6 год 10 хв
Очікування розвантаження на току		
Розвантаження на току		

Тривалість  
обслуговування  
автомобіля

НУБІП України

### 3.5. Оцінка ефективності застосування збирально-транспортного комплексу у виробництві зернових культур в ЦОА «Україна»

НУБІП України

Основними тенденціями розвитку системи машин є подальше підвищення потужності енергетичних засобів, підвищення продуктивності агрегатів за рахунок збільшення ширини захвату, робочих швидкостей, пропускної спроможності збиральних машин, вантажопідйомності транспортних та вантажних засобів. Таким чином, у загальному висліді

НУБІП України

ефективність сільськогосподарського виробництва виражається в отриманні найбільшої кількості високоякісної продукції з одиниці площі сільськогосподарських угідь за найменших витрат на одиницю продукції за збереження та поліпшення якості землі.

НУБІП України

Підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва знаходить вираження у таких узагальнюючих показниках діяльності підприємств, як собівартість продукції, прибуток і рентабельність.

НУБІП України

Під час вирощування сільськогосподарських культур необхідно виходити з основного принципу господарювання – досягнення максимальних доходів при мінімальних витратах, тобто отримання прибутку. Господарство буде зацікавлене у розширенні виробництва продукції, якщо ціна компенсує його витрати і забезпечить прибуток, достатній для розширення виробництва й вирішення соціальних завдань.

НУБІП України

Остаточний вибір технології збирання та перевезення зернових культур повинен бути заснований на економічному показнику. В якості такого критерію може виступати літома собівартість перевезення однієї тони вантажу. Даний показник є базовим при формуванні тарифу на перевезення, а також надає значну роль на остаточну вартість зерна. Тому, орієнтуючись на собівартість

НУБІП України

транспортування, перевізник, як і керівник сільськогосподарського підприємства, може визначити свою можливу прибуток. Виходячи з цього, інтереси цих двох учасників збігаються - вони прагнуть мінімізувати витратну складову збирання зернових, тобто собівартість.

Визначити витрати на одиницю виконаної роботи

$C_{ств}$  змінні витрати, грн;  
 $C_{зmv}$  сталі витрати, грн;

Після формування бази даних були проведені наступні розрахунки для кожного з вище перерахованих збирально-транспортних комплексів з метою визначення показників їх порівняльної ефективності. На рис. представлена графічна інтерпретація розрахунків порівнюваних варіантів збирально-транспортних комплексів.

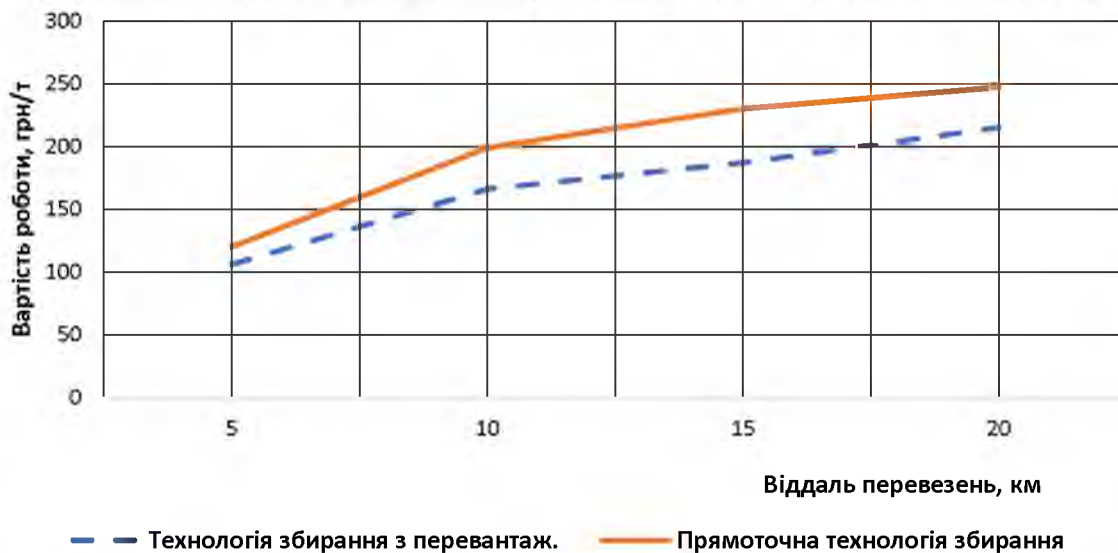


Рис. 3.4. Сумарні вартість роботи автомобілей для різних варіантів транспортно-технологічних схем перевезення урожаю

З отриманих даних по ефективності збирально-транспортних комплексів визначено, що технологія збирання урожаю з використанням

бункерів-перевантажувачів ефективніша прямоочної, оскільки сумарні витрати на збирально-транспортний процес нижче.

Розглянуті техніко-економічні показники мають велике практичне значення для оцінки ефективності використання машинно-тракторного парку.

Однак поряд з ними необхідно розглядати й узагальнюючі, результативні показники економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, у тому числі валового збору, урожайності основних сільськогосподарських культур, вартості валової чи чистої продукції рослинництва.

Отже, збільшення цих показників на тому чи іншому підприємстві (при порівнянні його з іншими) можна віднести за рахунок поліпшення використання наявної техніки лише за рівності всіх інших умов виробництва, таких, як якість ґрунтів, розміри полів, виробничий напрямок, кількість внесених добрив, оснащеність технікою та ін.

Таблиця 3.10

Економічні показники виробництва зернових в ПДА «Україна» з використанням проектного збирально-транспортного комплексу

	Озима пшениця	Ячмінь	Кукурудза
Річний обсяг виробництва продукції, т			
Собівартість основної продукції, грн./т (проектова/реальна)			
Чистий прибуток, грн.			
Продуктивність праці, т/люд год			

**Висновки.** Для умов господарства пропонується використовувати перевантажувальну технологію збирання зернових культур.

Визначено, що в даній технології для обслуговування 3 комбайнів John

# НУБІП України

Проведений аналіз структури витрат часу свідчить, що застосування

технології з перевантажуванням дозволить збільшити час на виконання

перевезень на 10% і таким чином забезпечить зростання продуктивності

всього комплексу.

# НУБІП України

Протягом усіх процесів контролюється положення транспортного

засобу та комбайнів за допомогою GPS та GSM, також контролюється витрата

палива, датчиком рівня палива.

# НУБІП України

Використання проєктованого збирально-транспортного комплексу

забезпечить зниження собівартості продукції і збільшення продуктивності

праці, отримати прибуток 3722490 грн озимої пшениці, 2855736 грн ячменю,

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНА

Автотранспортні роботи з перевезення зерна, його механізоване розвантажування та завантажування характеризуються дією на працівників численних шкідливих і небезпечних виробничих чинників. Щоб розробити заходи для запобігання ним, слід проаналізувати вплив цих чинників на водіїв та інших працівників залежно від використовуваних видів автотранспорту, умов його експлуатації, технічного стану тощо.

### Аналіз умов праці водіїв зерновозів

У кабінах зерновозів виробничими чинниками, рівні яких часто перевищують нормативні значення, є: шум, загальна вібрація, параметри мікроклімату, шкідливі токсичні речовини і запиленість повітря, гіподинамія, важкість і напруженість праці. Рівні загальної вібрації на сидінні водія найчастіше перевищують нормативні значення, що пов'язано насамперед зі станом дорожнього покриття.

Концентрації хімічних речовин (оксиду вуглецю, оксидів азоту, бензину, пилу тощо) у кабіні зерновоза як правило не перевищують нормативних значень, але ці речовини наявні та, як правило, надходять ззовні кабіни. Основним джерелом, що забруднює повітря кабіни, є відпрацьовані гази двигуна, склад яких залежить від виду палива.

Основними джерелами шуму та вібрації є двигун, випускні трубопроводи, кузов тощо. Рівні шуму та вібрації зростають із збільшенням швидкості руху автомобіля.

Важкість праці водія зумовлена вимушеною позою протягом усього періоду керування автомобілем. Для певних категорій водіїв (наприклад, при сумісництві роботи водія, експедитора та вантажника) важкість праці зростає

внаслідок вантажно-розвантажувальних робіт (нахили, перенесення вантажів).

Напруженість праці водія (високий рівень нервово-емоційної напруги під час руху в щільному транспортному потоці чи за умов недостатньої видимості. Високий рівень нервово-емоційної напруги обумовлено особистим ризиком, відповідальністю за безпеку інших учасників руху, іноді жорсткою регламентацією руху в часі (необхідність прибути у кінцевий пункт маршруту у встановлений час).

Інформаційний потік, що надходить до водія автомобіля, монотонність праці за певних умов може зумовити засинання водія під час руху

Це частіше спостерігається під час поїздок на дальні дистанції і підсилюється за умов одноманітності шляху і ненормованості робочого часу.

Умови праці на робочих місцях водіїв автотранспортних засобів найчастіше відповідають III класу 1 чи 2 ступеня. Їх оцінюють як шкідливі, важкі та напружені. Кількість чинників виробничого довкілля, фактичні значення яких перевищують нормативні значення на робочому місці водія, як правило, не менше трьох.

Через неможливість усунути такі чинники виробничого довкілля як важкість праці (робота поза) та напруженість трудового процесу особливе значення має профілактика несприятливого впливу цих чинників.

Важливе значення для ефективності профілактики має підвищення медико-гігієнічних знань серед водіїв для формування пріоритетного ставлення до здоров'я, мінімізації факторів ризику розвитку патології серцево-судинної системи, формування поняття «культура праці».

### **Аналіз небезпек і шкідливих факторів під час перевезення зерна**

Небезпечними і шкідливими виробничими чинниками під час перевезення зерна є:

- перебування на дорогах великотоннажних зерновозів,

• незадовільний стан доріг, яким рухаються зерновози та інші автотранспортні засоби, які перевозять зерно;

• самовільне рушання великотоннажних транспортних засобів (наприклад на спусках);

• монотонність роботи при керуванні автомобілем під час далеких рейсів, підвищене фізичне навантаження під час тривалого керування;

• нервово-емоційне напруження під час керування автомобілем за умов інтенсивного дорожнього руху та руху польовими дорогами;

• піднімання автомобіля на розвантажувачах зерновозів;

• шум (вібрація) від вузлів і систем автомобіля;

• підвищена температура повітря у кабіні у теплий період року (інакше протяги через підвищену швидкість руху повітря, якщо відкрито вікна кабіни);

• термічні фактори (пожежі, вибухи у разі подавання палива у карбюратор двигуна самопливом, перевіряння наявності палива у баку з використанням відкритого полум'я, витікання газу з газобалонної установки автомобіля; опіки паром, гарячою водою із карбюратора тощо).

Таблиця 4.1

Аналіз небезпечних ситуацій під час перевезення зерна автотранспортом

Небезпечні умови	Небезпечні дії
1. Незадовільний стан автомобіля, який експлуатується тривалий час.	1. Перевищення встановленої швидкості руху. 2. Недотримання дистанції на дорозі. 3. Відсутність перевірки стану автомобіля перед рейсом. 4. Неврахування погодних умов і стану дорожнього покриття. 5. Завантаження автомобіля понад норму.

2. Незадовільний стан автодоріг. 6. Неправильне

3. Підвищена загазованість

повітря робочої зони.

4. Шум і вібрація від систем автомобіля.

5. Підвищене фізичне навантаження під час тривалого керування.

6. Монотонність праці при керуванні автомобілем у

далеких рейсах.

7. Нервово-емоційне напруження при керуванні

автомобілем в умовах

інтенсивного дорожнього руху

Небезпечна ситуація

1. Накопичення вологи водієм після тривалого перебування за кермом.

2. Втрата керування автомобіля внаслідок наявності експлуатаційних дефектів

Втрата керування автомобіля внаслідок зіткнення.

4. Виникнення пожежі на автомобілі.

5. Від'єднання причепу під час руху

**Можливий наслідок**

ДТП

**Загальні вимоги безпеки під час перевезення зерна автогнотранспортом**

Забезпечення безаварійного транспортування зерна вимагає неухильного дотримання вимог Правил дорожнього руху України з врахуванням специфіки перевезення великогабаритних та небезпечних вантажів.

Шляхи уникнення нещасних випадків

1. Забезпечити водіїв спецодягом, а автомобілі справними вогнегасниками.

2. Провести позаплановий інструктаж з охорони праці з водіями і працівниками гаража.

3. Покласти обов'язки щоденного контролю за технічним станом зерновозів на завідувача гаража

4. Облаштувати знаками пріоритету дорожнього руху територію елеватори, на якій перебувають автомобілі перед розвантажуванням зерна.

Заборонено перевозити такі види затарених зернових вантажів:

- які перебувають у стані саморозігрівання;
- заражені шкідниками;
- недегазовані (після газової дезінсекції);
- зі слідами підмочування;

- без належного маркування на мішках;
- у нестандартній або несправній тарі.

За основну тару для зернових вантажів використовують цупкі та сухі мішки, які не заражені шкідниками і не мають сторонніх запахів. Під час виконання вантажних операцій заборонено кидати та тягнути мішки, застосовувати такі та відбирати проби способами, що призводять до пошкодження мішків. Мішки із зерном потрібно навантажувати та розвантажувати за допомогою мотузяних стропів, вантажних сіток з мотузяного троса та вантажних піддонів.

Готуючи автомобілі для перевезення зерна насипом, необхідно забезпечити ущільнення у місцях з'єднання підлоги та бортів кузова, а також наростити борти кузова до висоти 1,0-1,1 м. Автомобілі для перевезення зерна на приймальні пункти обладнують запонами, які прикріплюють до кузова.

У разі механізованого розвантажування зерна на приймальних пунктах перекидачами водія має установити автомобіль (автопоїзд) на перекидач, загальмувати його, увімкнути нижчу передачу, вийти з кабіни і перебувати у безпечній зоні у межах видимості оператора перекидача. Водію заборонено зачищати від залишків зерна кузов автомобіля, який встановлено на перекидачі.

Швидкість руху автотранспортних засобів на території елеватора не повинна перевищувати 10 км/год. Щоб організувати безпечний рух автотранспорту на території елеватора, розробляють схематичний план (схему) руху автотранспортних засобів та працівників, де зазначають дозволені та заборонені напрямки руху, поворотів, зупинок, виїздів, в'їздів тощо. Цей план (схему) розміщують біля в'їзду на територію підприємства.

У рейс дозволено випускати лише технічно справні укомплектовані автотранспортні засоби (зерновози), що має бути підтверджено підписами у дорожньому листі особи, відповідальної за випускання автомобіля у рейс, та водія. Водій може виїжджати у рейс тільки після проходження медичного огляду та відповідної відмітки про це у дорожньому листі. Перед виїздом водія

потрібно повідомити про умови праці на маршруті, місця вантажних робіт та особливості перевезення зерна.

Водій може виїжджати у рейс тільки після проходження медичного огляду та відповідної відмітки про це у дорожньому листі.

Зчіплювання та розчіплювання автомобілів з причепами та напівпричепами дозволено проводити тільки на рівній неслизькій поверхні з твердим покриттям. Зчіплювання автомобіля з причепом мають забезпечувати три працівники — водій, працівник-зчіплювач та особа, яка координує їх роботу.

Порядок їх взаємодії такий. Водій подає автомобіль назад з мінімальною швидкістю, неухильно виконуючи команди працівника, який координує зчіплювання. Координатор має перебувати на місці, з якого йому одночасно добре видно водія та працівника-зчіплювача протягом усієї тривалості зчіплювання. Він не повинен допомагати зчіплювачу, а також залишати своє місце до закінчення зчіплювання.

У виняткових випадках (далекі рейси, перевезення зерна з поля тощо) зчіплювання може проводити сам водій. За цих умов він повинен:

- загальмувати причіп стоянковим гальмом; перевірити стан буксирного обладнання;
- покласти упорні колодки під задні колеса причепа;
- провести зчіплювання, забезпечивши з'єднання гідравлічних, пневматичних та електричних систем автомобіля та причепа, а також кріплення страхувальних тросів (ланцюгів) на причепах без автоматичного обладнання.

Заборонено проводити зчіплювання у разі несправності дишла причепа (відсутність пружин дишла, упора, їх несправності тощо).

Борти напівпричепа під час зчіплювання та розчіплювання мають бути закриті. Перед зчіплюванням необхідно переконатися, що сидельно-зчіпний пристрій, шкворень та їх кріплення справні; напівпричіп загальмовано

стоянковим гальмом; передню частину напівпричепа розташовано так, щоб під час зчеплювання передній край опорного листа потрапляв по висоті на полозки або на сідло. За необхідності потрібно підняти або опустити передню частину напівпричепа.

У разі вимушеної зупинки автомобіля на узбіччі або на краю проїжджої частини дороги для проведення ремонту водій зобов'язаний увімкнути аварійну світлову сигналізацію, одягнути сигнальний жилет (за наявності) та установити знак аварійного зупинення або миготливий червоний ліхтар на відстані не ближче 20 м до автотранспортного засобу (в населених пунктах) та 40 м — за їх межами.

Під час ремонтування автомобіля на дорозі водій зобов'язаний дотримуватися вимог безпеки праці, які передбачено для технічного обслуговування та ремонтування автотранспортних засобів на підприємстві. За відсутності у водія необхідних пристроїв та інструменту для безпечного виконання певного виду робіт виконувати ремонтні роботи заборонено. Також не можна допускати до ремонту автомобіля на лінії сторонніх осіб.

### **Загальні вимоги безпеки до технічного стану зерновозів**

Технічний стан автотранспортних засобів та їх обладнання повинні відповідати вимогам стандартів безпеки дорожнього руху та охорони довкілля, а також правил технічної експлуатації, інструкцій заводів-виробників та іншої нормативно-технічної документації.

Обладнання та укомплектованість автомобілів, причепів, напівпричепів усіх типів, марок і призначення, що перебувають в експлуатації, повинні відповідати вимогам Правил дорожнього руху, інструкцій заводів-виробників, а також НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», затверджені наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 9 липня 2012 р. № 964.

Органи керування автотранспортного засобу мають бути зі справними ущільнювачами, що перешкоджають проникненню відпрацьованих газів до його кабіни (салону).

Системи живлення, мащення та охолодження повинні бути справними і не допускати витікання палива, оливи, антифризу та води. Розміщення елементів паливної системи повинно бути таким, щоб у разі витікання паливо потрапляло тільки на дорогу, але аж ніяк на елементи вихлопної системи автотранспортного засобу.

Елементи і з'єднання системи випускання відпрацьованих газів мають бути справними. Вентиляція картера двигуна не повинна допускати проривання газів у підкапотний простір.

Стоянкова гальмова система має забезпечувати нерухомий стан транспортного засобу повної маси на шляху з ухилом не менше 16%, вантажних автомобілів та автопоїздів у спорядженому стані — не менше 31%.

Також стоянкова гальмова система причена (напівпричена) у разі від'єднання його від тягача повинна забезпечувати нерухомий стан причепу на схилі.

Перелік вузлів зерновозів, які потрібно періодично перевіряти та випробовувати, щоб забезпечити безпеку експлуатації, наведено на рисунку

Диски коліс повинні бути надійно закріплені на маготчинах, замкові кільця — бути справними і правильно встановлені на своїх місцях. За наявності тріщин та погнутості дисків коліс їх експлуатувати заборонено.

Технічний стан електрообладнання автотранспортного засобу має забезпечувати запускання двигуна за допомогою стартера, безперебійне та своєчасне запалювання суміші у циліндрах двигуна, безвідмовну роботу приладів освітлення, сигналізації та електричних контрольних приладів, а також унеможлиблювати іскроутворення у проводах і затискачах.

Усі проводи електрообладнання повинні бути укріплені і мати надійну непошкоджену електроізоляцію, що унеможливає їх обривання, перетирання, зношення або коротке замкнення. Акумуляторну батарею

необхідно надійно закріпити у легкодоступному місці. Не можна допускати витікання електроліту з моноблока акумуляторної батареї.

Великогабові та великогабаритні автотранспортні засоби

облаштовують проблисковими маячками оранжевого кольору. У разі

направлення у рейс тривалістю понад добу вантажні автомобілі додатково

укомплектовують підставками (козелками), допатою, буксирним пристроєм,

запобіжною вилкою (переносним пристроєм) для замкового кільця колеса, а

взимку — додатково ланцюгами проти ковзання. Храповик колінчастого вала

повинен мати неспрацьовані прорізи, а пускова рукоятка – пряму шпильку

відповідної довжини та міцності

Двері кабін, капоти повинні мати справні обмежувачі відкривання і

фіксатори відкритого та закритого положення. Підніжки, буфери, спеціальні

майданчики повинні мати незношену рифлену поверхню і бути надійно

закріплені у місцях, передбачених конструкцією транспортного засобу.

**Висновки.** В результаті проведеного аналізу роботи зерновозів були

виявлені небезпечні умови та ситуації під час перевезення зерна

автотранспортом. Це дало можливість розробити комплекс заходів з безпеки

праці під час перевезення зерна.

## ВИСНОВКИ

В результаті аналізу визначено, що господарство займається виробництвом всіх основних видів продукції, основну увагу зосереджує на зернових культурах. Для забезпечення високої врожайності зернових культур необхідно необхідно удосконалити технології перевезень із застосуванням транспортної логістики, поповнювати та оновлювати наявний транспортний парк.

Для умов господарства пропонується використовувати переважувальну технологію збирання зернових культур.

Визначено, що в даній технології для обслуговування 3 комбайнів John Deere 9880STS використовується 5 автомобілів КамАЗ345144, 2 причепа СЗАП-8557, 1 бункер-перевантажувач UW 200.

Проведений аналіз структури витрат часу свідчить, що застосування технології з перевантажуванням дозволить збільшити час на виконання перевезень на 10% і таким чином забезпечить зростання продуктивності всього комплексу.

Рекомендовано провести комп'ютеризацію процесу збирання та зважування врожаю: використовувати програмне забезпечення, яке синхронізує роботу систем автопілотів комбайна і трактора, системи датчиків контролю сипких матеріалів для обліку зернового збижжя.

Використання проектованого збирально-транспортного комплексу забезпечить зниження собівартості продукції і збільшення продуктивності праці, отримати прибуток 3722490 грн озимої пшениці, 2855736 грн ячменю, 9023452 грн кукурудзи.

В результаті проведеного аналізу роботи зерновозів були виявлені небезпечні умови та ситуації під час перевезення зерна автотранспортом. Це дало можливість розробити комплекс заходів з безпеки праці під час перевезення зерна.

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

Домуші Д. П. Особливості організації технологічного процесу збирання зернових культур [Текст] / Д. П. Домуші, М. А. Новаковський // Аграрний вісник Причорномор'я. Технічні науки. – 2013. – Вип. 67. – С. 157-161. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/avpt/2013\\_67\\_28](http://nbuv.gov.ua/UJRN/avpt/2013_67_28)

Нефьодов В. М. Рационалізація технології перевезень зерна [Текст] / В. М. Нефьодов, Ю. А. Ткаченко // Східноєвропейський журнал передових технологій. – 2013. – № 3(3). – С. 13-15. – Режим доступу:

Шраменко Н. Ю. Вплив технологічних параметрів процесу функціонування транспортно-складського комплексу на собівартість переробки вантажу [Текст] / Н. Ю. Шраменко // Східноєвропейський журнал передових технологій.. – 2015. – № 5(3)(77). – С. 43-47.

Павленко О. В. Вибір раціональної транспортно-технологічної схеми доставки тарно-штучних вантажів у міжрегіональному сполученні [Текст] / О. В. Павленко, О. П. Калініченко, О. В. Найдзон // Східноєвропейський журнал передових технологій.. – 2011. – № 6/4. – С. 55-58. – Бібліогр.: 5 назв. – укр.

Музыльов Д. Критерій вибору раціональної технології доставки сільськогосподарських вантажів [Текст] / Д. Музыльов, Н. Карнаух, Н. Бережная, О. Кутья // Model. Commission of motorization and energetics in agriculture. – Vol. 17, №7. – Lublin – Rzeszow, 2015. – С. 67-73.

Музыльов Д. О. Порядок формування комбінацій вихідних даних для визначення розмірів збирально-транспортного комплексу / Д. О. Музыльов, А. Г. Кравцов, Н. Г. Бережна, О. І. Усков [Текст] // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2015. – Вип. 160. – С. 273-279. – Режим доступу :

Унякін В. М. Оптимізація збирального транспортного процесу збирання

зернових культур з використанням пересувного перевантажувача: дис. канд. техн. наук / Валерій Миколайович Лунякін. – 2004. – 190 с.

етровець В. Р., Баригін Н. А. Сучасні напрямки вдосконалення технології та технічних засобів збирання зернових культур // Конструювання, використання та надійність машин сільськогосподарського призначення. 2015. № 1 (14). С. 16–22.

ро системи контролю на елеваторі [Електронний ресурс] // Журнал «Зерно».

ункери-перевантажувачі для логістичних потреб [Електронний ресурс] //

Ж  
р'янов А. І., Бур'янов М. А. Розробка ресурсозберігаючої технології збирання зернових культур і типорозмірного ряду навісних на комбайни класів 6–10 кг/с вчисних жниварок, що трансформуються // Вісник аграрної науки. 2011. №1 (13). С. 39–48

п Матеріально-технічне забезпечення сільського господарства України: посібник [Лупенко Ю. О., Захарчук О. В., Вишневецька О. В. та ін.]; заред. Ю. О. Лупенка та О. В. Захарчука. – К.: ННЦ ІАЕ, 2015. – 144 с.

З Захарчук О.В. Матеріально-технічне забезпечення сільськогосподарських підприємств України та їх модернізація / О.В. Захарчук машини використання в землеробстві / В.І.Пастухов, А.Г.Чигрин, П.А.Джолос, В.І.Мельник, В.Ю.Дльченко, О.І.Анкієєв, М.О.Циганенко, С.І.Пастушенко. За ред. В.І.Пастухова. – Харків: ООО „Веста”, 2001. – 343 с.

»  
. Особливості збирання та зберігання врожаю ранніх зернових і технічних культур в умовах 2020 року // науково-практичні рекомендації / Інститут Єльського господарства Степу НААН. – Кропивницький, 2020. – 40 с

е Пастухов В.І. Якість механізованих технологічних операцій і біопотенціал польових культур / Наукові рекомендації для працівників механізованого рослинництва. – Харків: Ранок-НТ, 2012. – 124 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України