

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра агроінжинірингу

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри

Шуляк М.Л.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
на тему: «Підвищення ефективності використання машинного забезпечення при збиранні ранніх зернових культур в умовах ННБК Сумського НАУ»

Виконав:

(підпис)

Горобець Я.М.

(Прізвище, ініціали)

Група:

АІ 2101-1 ст.

(Науковий) керівник:

(підпис)

Харченко Ф.М.

(Прізвище, ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерно-технологічний

Кафедра агроінжинірингу

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

Спеціальність **208 Агроінженерія**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

агроінжинірингу

_____ Шуляк М.Л.

“ ____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Горобця Ярослава Миколайовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Підвищення ефективності використання машинного забезпечення при збиранні ранніх зернових культур в умовах ННВК Сумського НАУ»,

керівник роботи: Харченко Фаріда Магомедівна, к.т.н., доцент,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ ____ ” _____ 202_ року
№ _____

2. Строк подання здобувачем роботи: “ ____ ” _____ 2024 року.

3. Вихідні дані до роботи: виробничо-фінансові звіти з господарства за останні роки; довідникова література; посібники; наукові журнали з даної тематики; статті з наукових збірників; матеріали отримані під час проходження переддипломної практики; Інтернет джерела; методичні рекомендації для виконання проекту (роботи).

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Вступ.

1. Характеристика діяльності ННВК СНАУ.

2. Технологічна частина.

3. Конструктивна розробка.

4. Охорона праці.

Список використаних джерел.

Висновки.

Додатки.

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

1. Характеристика діяльності ННВК СНАУ

2. Операційно-технологічна карта на збирання озимої пшениці

3. Техніко-експлуатаційні розрахунки

4-6. Конструктивна розробка.(схема, складальне креслення, робочі креслення деталей)

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: “ _____ ” _____ 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи
1	Обрання теми	до 01.10.2023 р.	
2	Аналіз літературних джерел з обраної тематики	до 01.12.2023 р.	
3	Складання плану роботи	до 01.01.2024 р.	
4	Написання вступу	до 31.01.2024 р.	
5	Написання розділу «Характеристика діяльності ННВК СНАУ»	до 15.02.2024 р.	
6	Написання розділу «Технологічна частина»	до 12.03.2024 р.	
7	Написання розділу «Конструктивна розробка»	до 15.04.2024 р.	
8	Написання розділу «Охорона праці»	до 01.05.2024 р.	
9	Написання висновків	до 11.05.2024 р.	
10	Подання роботи на перевірку унікальності	до 13.05.2024 р.	
11	Подання роботи на рецензування	до 22.05.2024 р.	
12	Подання роботи до попереднього захисту	до 31.05.2024 р.	

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Горобець Я.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

Харченко Ф.М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з 6 аркушів креслення формату А1 і пояснювальної записки в обсязі 52 сторінок.

Пояснювальна записка містить в собі 4 розділів, 25 ілюстрацій, 6 таблиць, додатків та 19 літературних джерел.

Ключові слова: **ЗЕРНО, ХЛІБ, ЯКІСТЬ ВРОЖАЮ, ПЕРЕЗРІВАННЯ, СПОСОБИ ЗБИРАННЯ ЗЕРНА, ВАЛОК, СТЕРНЯ, ВОЛОГІСТЬ ЗЕРНА, СУШКА ТА ОЧИСТКА ЗЕРНА, ПОШКОДЖЕННЯ, ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИЙ КОМБАЙН, ОБКОШУВАННЯ, ШВИДКІСТЬ, ПРОПУСКНА ЗДАТНІСТЬ.**

Кваліфікаційна робота розроблена на тему: *«Підвищення ефективності використання машинного забезпечення при збиранні ранніх зернових культур в умовах ННБК Сумського НАУ».*

В кваліфікаційній роботі виконаний аналіз ННБК Сумського НАУ за останні роки. В технологічній частині описали значення озимої пшениці для людства, способи збирання та агрегати для виконання операції; агровимоги до збирання; підготовку поля до збирання та енергетичного засобу, який використовується в господарстві, операційно-технологічну карту виконання операції та зробили техніко-експлуатаційні розрахунки агрегату.

Пропонуємо для скошування озимої пшениці у валки застосувати агрегат в складі трактора МТЗ - 80 і жатки ЖВН - 6А, яка навіщується з допомогою розробленого нами пристрою на навантажувач ПКУ - 0,8 Використання запропонованого агрегату дозволить зменшити річне навантаження на зернозбиральні комбайни та зменшити тривалість скошування хлібів. Розглянутий стан охорони праці на описані заходи для попередження ризиків травматизму під час збирання зернових культур. Розробки кваліфікаційної роботи підтверджені інженерно – технічними розрахунками.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ННБК СУМСЬКОГО НАУ	8
1.1. Розташування та напрямок.....	8
1.2. Землекористування та структура посівних площ.....	9
1.3. Склад і використання МТП господарства.....	10
1.4. Матеріальна база технічного обслуговування	12
1.5. Аналіз стану технічного обслуговування МТП.....	12
1.6. Висновки і задачі дипломного проектування.....	12
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	14
3. КОНСТРУКТИВНА РОЗРОБКА	40
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	47
ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
ДОДАТКИ	52

ВСТУП



Зернові культури — основа сільськогосподарського виробництва.

Зерно є основним енергетичним джерелом життєдіяльності людського організму. У структурі продуктів харчування зернові та зернобобові культури становлять 76 %. Із зерна виробляють основні продукти харчування — хліб, крупу, макарони, кондитерські вироби тощо. Близько половини світового виробництва зерна використовується на корм худобі. У тваринництві використовують також полову, значну частину соломи. Зернові культури вирощують для одержання зеленої маси, силосу, сінажу, сіна, трав'яного борошна.

Зерно і соломку використовують як сировину для технічної переробки. Зерно зберігає свої добрі поживні властивості впродовж багатьох років. Воно зручне для перевезення на далекі відстані, легко піддається технологічній переробці. Солому використовують для виробництва целюлози, паперу, різних побутових речей. Як підстилка худобі солома є складовою частиною органічних добрив. В останні роки значну частину соломи подрібнюють при збиранні зерна і заробляють у ґрунт для поповнення його органікою.



Велике значення для підвищення врожайності озимої пшениці має правильний добір сортів з урахуванням їх вимог до ґрунтово-кліматичних умов. Для південно-східних районів потрібні сорти посухостійкі, а для західних районів достатнього зволоження

— стійкі проти вилягання, випрівання та ураження грибними хворобами. У зв'язку з великою різноманітністю ґрунтово-кліматичних умов в Україні районовано багато сортів озимої пшениці. Найпоширеніші такі сорти:

Безоста 1 — ранньостиглий, високоврожайний, стійкий проти вилягання і обсіпання сорт. *Поліська 87* — середньостиглий, високоврожайний, досить стійкий проти вилягання сорт. *Одеська 265* — середньостиглий, зимостійкий, високоврожайний сорт. *Щедра Полісся* — середньостиглий, високоврожайний, стійкий проти вилягання сорт. Будова найважливіших органів у зернових культур родини тонконогових дуже подібна, що дозволяє дати загальну їх характеристику у цьому підрозділі.



В залежності від помелу різні сорти борошна мають не однакових хімічний склад, різну калорійність та засвоювану здатність. Але значимість озимої пшениці полягає в тому, що крім продовольчого вона має і кормове

значення як культура зеленого конвеєра. Вона дає смачний і поживний зелений корм. В зеленому конвеєрі озима пшениця використовується слідом за озимим житом.

Кормова цінність соломи та полови озимої пшениці як грубих кормів за вмістом перетравних поживних речовин (протеїну, жиру, без азотних екстрактивних речовин) порівняно висока з соломою ярих зернових культур. Пшеничну солому використовують як покрівельний матеріал, на виготовлення паперу та різних виробів (капелюхів, кошиків тощо).

Ця культура стратегічна. Навіть зараз, при невідосконалених виробничих відносинах і при отриманні високих врожаїв, вона могла б бути рентабельною, і підтримувати бюджет господарства.

1. АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ННВК Сумського НАУ

Сумський національний аграрний університет

1.1. Розташування та напрямок.



Сумський національний аграрний університет — це один з наймолодших закладів вищої освіти аграрного профілю України IV рівня акредитації розташований за адресою: 40021, вул. Герасима Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна.

Матеріально-технічна база університету складається з 9 навчально-лабораторних приміщень загальною площею 105244 кв.м., майстерень для проведення лабораторно-практичних занять студентів інженерних спеціальностей, полігонів, споруд інженерно-технічного забезпечення, науково-дослідних підрозділів, сучасної актові зали на 450 місць.

Після проведення перерозподілу за напрямками підготовки загальна площа Сумського НАУ становить 364780 м², у тому числі навчальна площа — 243185, площа навчально-допоміжних споруд — 121595 м².

Зміцненню здоров'я студентів слугують стадіон «Колос», майданчики для літніх видів спорту з синтетичним покриттям, оздоровчо-відновлювальний

центр, зала для настільного тенісу, траса для змагань з біатлону. Є крита спортивна зала.

В університеті функціонують 19 наукових лабораторій. У 2018 році наказом №444 від 2 травня 2018 року в університеті створений перший в Україні Центр колективного користування науковим обладнанням з новітніх агротехнологій "Лабораторія екологічного землеробства та природкористування". У забезпеченні навчального процесу препаратами тваринного та рослинного походження задіяні віварій (860 м²) та селекційно-насінницький комплекс (скло в мет. каркасі — 10322 м³).

1.2. Землекористування та структура посівних площ

Земля в СНАУ використовується досить інтенсивно про що свідчать врожаї основних сільськогосподарських культур, висока продуктивність тваринництва. Успішне впровадження інтенсивних технологій зернових, технічних та овочевих культур примушують керівництво формувати оптимальну структуру посівних площ та раціонально використовувати кожний гектар землі. В підрозділах господарства встановлюються виробничі завдання по виходу продукції, розміри трудових, матеріальних витрат. В практичній роботі керівники підрозділів керують виробничою діяльністю колективів. Бригадири відповідають за своєчасне і точне виконання робіт, забезпечують раціональну організацію праці механізаторів та працівників, дотримання правил внутрішнього розпорядку трудової та технологічної дисципліни, правильного ведення первинного обліку і звітності.

Структура земельних ресурсів СНАУ представлена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Структура земельних площ

Найменування та вид використання землі	Площа, га
Загальна площа	424
Сільськогосподарські угіддя, в тому числі	
- рілля	399,6
- пасовища, сіножаті	1,4
Сад	3

Структуру посівних площ і врожайність с. -г культур за останні роки приведені в таблиці 1.2.

Найбільшу питому вагу в структурі посівних площ займає озима пшениця (76 га). Слід відмітити, господарство вирощує не тільки зернові а і інші (овочево-баштанні, картоплю, кормові) культури. Показники врожайності для 2021 року отримані достатньо високі для не дуже сприятливого клімату, особливо пшениця і кормові і силосні культури.

Таблиця 1.2

**Структура посівних площ і врожайність основних с. -г культур
(за 2021 рік)**

Культура	Га	Врожайність, ц/га
Зернові та зернобобові культури		
- пшениця озима	76	43,68
- ячмінь ярий	4	28,64
Технічні та масляничні культури		
- гірчиця	4	11
- соняшник	283	25
Картопля та овоче-баштанні культури		
- картопля	1	130
- капуста	0,5	96,39
- буряки столові	0,4	300
Кормові культури		
- кукурудза на силос	13	450,14
- багаторічні трави на сіно	30,9	40,0
- Однорічні трави	1,5,00	149,84

1.3. Склад і використання МТП господарства

Виробнича діяльність ННБК СНАУ не повністю забезпечена мобільними енергетичними засобами: тракторами та автомобілями; сільськогосподарськими машинами; стаціонарними енергетичними засобами (двигуном внутрішнього згорання і електродвигунами). Структура машино – тракторного парку приведена в таблиці 1.3; сільськогосподарські машини для рослинництва в таблиці 1.4; наявність автомашин приведена в таблиці 1.5.

Таблиця 1.3

Склад тракторного парку

Марка тракторів	Ефективна потужність, кВт	Кількість, шт.	Сумарна ефективна потужність, кВт
Колісні:			
Т – 150К	165	3	495
МТЗ – 80/82	75	4	300
Т – 25М	25	3	75
Т – 16	25	1	25
ДТ – 75М	75	1	75
Всього	365	12	970

Таблиця 1.4

Наявність автомашин в ННБК СНАУ

Марка автомашин	Потужність двигуна, кВт	Кількість автомашин, шт.	Сумарна потужність в кВт
ГАЗ – СА3 – 53Б	115	1	115
ЗИЛ – 130	150	1	150
КаМАЗ – 5410	210	2	420
ГАЗ 3302 ГАЗель	90	1	90
ГАЗ – 53А	80	1	80
Всього	645	6	855

Таблиця 1.5

Наявність комбайнів, сільськогосподарських машин в ННБК СНАУ

Назва	Марка	Кількість
1	2	3
Зернозбиральні комбайни	ДОН – 1500А	1
Плуги	ПЛН – 5 – 35, (ПЛН – 3 – 35)	3 (2)
Борони	(БЗТС – 1,0)	36
	АГ -2,4	1
Культиватори	КПС – 4	2
Розкидачі мінеральних добрив	МВУ-0,5	1
Підживлювачі – оприскувачі	ОМ-630	1
	ОПШ – 300	1
Сівалки	СУПН-8	1
	СЗ – 3,6	1
	СЗ – 5,4	1
	СЗТ – 3,6	1
	СПП – 4,2	1
Жатки	ЖВП– 4,9	1
Косарки	КС – 2,1	1
Причепи тракторні	2ПТС – 4	2
	ПТС – 6	1

1.4. Матеріальна база технічного обслуговування.

Для механічного обслуговування, поточного або аварійного ремонтів, до збирання, регулювання і зберігання сільськогосподарських машин функціонує ремонтна майстерня.

Таблиця 1.6.

Перелік основного обладнання майстерні

Назва обладнання	Марка	Кількість
Свердильний верстат	2Н118	1
Настільно – свердильний верстат	НС – 12А	1
Електрозварювальний апарат	ПСД – 300М	1
Компресорна установка	М – 155 – 2	1
Установка для миття	ОРГ – 4950	1

Таким чином з цієї таблиці видно що обладнання ремонтної майстерні не задовольняє потреби підприємства.

1.5. Аналіз стану технічного обслуговування МТП

Технічне обслуговування, усунення несправностей машин, постановка їх на зберігання проводиться механізатором, який працював на машині, що становиться на зберігання. На жаль часто порушується графік проведення ТО або і зовсім не виконується, особливо в літній період, коли машини часто працюють без проведення ТО.

1.6. Висновки і задачі дипломного проектування.

Аналізуючи показники господарчої діяльності і стан механізації вирощування зернових та кормових культур можна зробити висновок, що вирощування цих культур в господарстві придбало інтенсивний характер.

Але виявлено погіршення якості обробітку ґрунту, а також якість внесення добрив, як мінеральних, так і органічних. Також в господарстві погано організована підготовку техніки до польових робіт і системи догляду за посівами. Причина полягає в тому, що підрозділу не вистачає коштів на запасні запчастини і на паливо – мастильні матеріали. Основною задачею дипломного

проектування по даному підприємству є розробка механізації технологічних процесів вирощування зернових культур з врахуванням досягнень науки і техніки при одночасному забезпеченні безпеки життєдіяльності при виробництві. Це дасть можливість підвищити якість обробітку ґрунту, зменшити агротехнічні строки і домогтися значно кращих результатів.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА



Ефективний вибір методу збирання гарантує малі зернові втрати, зменшення коштів на збір врожаю і забезпечує високу якість продукції. Простим показником ефективності обраної технології є мінімальні

витрати ресурсу. Щоб досягти гарної якості зерна при обмолоті потрібно перед початком роботи перевірити настройку і регулювання комбайна. Підвищення доступності ресурсів зерна є зменшення втрат і збереження високої якості продукції під час збирання, транспортування, післязбиральної обробки та зберігання.

Основним методом збирання урожаю ранніх зернових культур є прямий обмолот. Вибір методу збирання включають рівномірне досягнення стебел рослин 14-16% вологості, низьку кількість бур'янів у посівах, мінімальне вилягання стебла і наявність техніки для проведення обмолоту.

Після того як зерно досягло потрібної вологи для обмолоту найкраще використовувати пряме комбайнування. Використання цього методу є більш доцільним, якщо розпочати його на день раніше, ніж досягнуто повну стиглість.

Двофазний метод збирання може бути обґрунтований станом полів і наявністю необхідного обладнання для комбайнів. Критерії вибору цього методу включають нерівномірне дозрівання зерна, необхідність підгону, високу бур'яність полів, а також недостатність збиральної техніки і навантаження на комбайн.

Двофазна (валкова) технологія включає такі етапи: перше - зрізання стебел та укладання їх у валки; друге - підбирання валків, обмолот та

розділення продуктів обмолоту на зернову і незернову частини врожаю. Після першої фази стебла у валках висихають, зерно досягає стиглості, його вологість вирівнюється. Після 1-2 днів проводиться друга фаза - обмолотка валків. Розпочинають збирання зернових в восковій стиглості культури. Зерно яке становить 30-40% вологості, має міцний зв'язок з колоском. Рослини скошені у валок, краще захищають зерно від впливу вітру, що дозволяє відкласти строки обмолоту

Щоб вчасно і якісно провести збір врожаю найкраще використовувати два способи збирання врожаю такі як прямий обмолот і роздільний при якому спочатку рослинна маса скошується у валки до настання біологічної стиглості а потім проводять безпосередній обмолот

Це дозволяє зменшити втрати, оскільки валки мають менше пластичних речовин, а також забезпечує покращене зберігання зерна.

Таблиця 1. Втрати зерна залежно від строків збирання озимих зернових культур, % від початкової урожайності

Культура	Кількість днів від настання повної стиглості зерна			
	0-5	6-10	11-15	16-20
За сприятливих умов збирання				
Пшениця озима	1-2	4-5	8-9	14-15
Ячмінь озимий	1-2	7-8	13-14	20-24
Жито озиме	1,5-2	8-9	15-16	30-35
За несприятливих умов збирання				
Пшениця озима	5-6	20-23	30-35	до 60
Ячмінь озимий	7-10	25-30	45-50	до 70
Жито озиме	8-10	25-30	50-55	до 80

У цьому контексті врожайність рослин не може перевищувати результату, який було отримано при збиранні зерна за один раз (пряме комбайнування). Крім того, затягнутий початок обмолоту валків на 10-15 днів і більше призводить до великих втрат зерна через випадання опадів, спалах грибкових захворювань та заростання валків бур'янами.

Після збирання зерна з вологістю 18-20%, яке відбувається безпосередньо під час використання комбайна, його транспортують на зернотік для подальшого очищення за допомогою ОВС-25, ЗАВ-20 та ЗАВ-40, з наступною сушкою на сушильних майданчиках до вологості 14-16%.

Не рекомендується засипати зерно з підвищеною вологістю у великі бурти. При ясній погоді рекомендується широко використовувати повітряний метод сушіння зерна, розкладаючи його тонким шаром та періодично перемішуючи або пропускаючи через зерноавантажувачі, за винятком зерна насіння. Один цикл такого сушіння знижує вологість зерна до 1%.

У разі вологої погоди рекомендується використовувати всі доступні на господарствах та підприємствах сушарки, з особливим урахуванням режиму сушіння насінневого матеріалу.

Після випробування партії насіння на життєздатність його слід підготувати до посіву, використовуючи зерночисно-сушильні комплекси та машини (ЗАВ-20, ЗАВ-40, КЗС, СМ-4, ОС-4М та інші).

Основними причинами втрат зерна при збиранні є:

- несвоєчасне визначення початку й тривалості періоду збирання тієї чи іншої культури;
- незадовільне обслуговування збиральних агрегатів, яке викликає тривалі простої техніки;
- нерівна поверхня поля;
- загущені або зріджені посіви;
- засміченість поля;
- конструктивні недоліки машин або їхніх окремих робочих органів, порушення оптимальних технологічних регулювань тощо.

Рис. 2.2. Втрати зерна та їх причини

Щоб уникнути подрібнення зерна зерноавантажувачами (до 7-8%), СМ-4 (до 3-7%), його слід пропускати через решітчасту сітку та трієра, що дозволить отримати кондиційне насіння за один прохід.

Оптимізація збирання урожаю разом з його якісним та своєчасним проведенням має велике значення для зменшення втрат. Під час організації

збиранн не варто забувати що різні сорти та гібриди зернових культур мають різну тривалість воскової та повної стиглості. Продовжуючи збирати урожай після повної стиглості, збільшується ризик втрат зерна.

Тому важливо організувати збирання так, щоб період покосу рослин з найменшими втратами врожаю не була більшою від 7-10 днів. Крім втрат які виникають від висипання зерна із колосків , також виникають побічні втрати внаслідок механічних пошкоджень коли зерно коситься та обмолочується.

Щоб уникнути втрат продукції необхідно визначати фактори які на це впливають причини їх виникнення та регулювати механізми машин при всіх етапах збирання, очищення та сортування. Найкращим способом збирання є пряме комбайнування, але у деяких випадках застосовують роздільний спосіб. Роздільний спосіб збирання частіше використовується на полеглих хлібах та на посівах з великою кількістю бур'янів чи нерівномірною дозріваністю.

Для оптимального обмолоту зернових необхідно керуватися наступними показниками:

- вологість зерна — не більш ніж 18%;
- зерно повинно мати типове забарвлення і нормальну величину для даного виду, поверхня — злегка зморшкувата;
- зерно тверде і тріщить при надкушуванні;
- зерна можна повністю вийняти з колосків, але вони ще настільки міцно сидять, що без застосування зовнішньої сили не випадають;
- жовтий колір зрілої соломи переходить у брудно-сіре забарвлення;
- вузли стеблестою бурого кольору і тверді;
- солома ячменю легко ламається у верхній частині стебла;
- солома жита розпадається на дрібні частини при обертанні;
- стебла пшениці часто легше ламаються у своїй основі.

За правильного вибору терміну збирання втрати бувають мінімальними.

Рис. 2.3. Показники обмолоту зернових культур

Довготривалий досвід вирощування озимої пшениці підтверджує необхідність збирання врожаю протягом 5-7 днів після досягнення повної стиглості зерна. Затримка в обмолоті на 10-15 днів призводить до втрат врожаю від 4 до 6 центнерів на гектар та зниження рівня клейковини, що погіршує

хлібопекарські властивості зерна. Сильні сорти, які можуть досягти II-III класу зерна за умови дотримання агротехнічних вимог, слід збирати в першу чергу при повній стиглості зерна.

При можливості збирання озимої пшениці, схильної до швидких сходів плоду, слід віддати перевагу прямому комбайнуванню комбайнуванню коли зерно досягло 14-16%, необхідно митєво приступити до збору врожаю . Швидкопроростаючі сорти не слід косити у валки тому що вони можуть почати проростати якщо зерно почне тягти влагу із землі і тоді можна буде забути про врожай

Пряме комбайнування також доцільно для сучасних сортів і тих, що використовуються універсально, якщо вологість зерна не перевищує 18%.

Роздільне збирання найкраще підходить для сортів, схильних до неоднорідного дозріваючих та з великим підгіном. Збиране зерно потім очищується та просушується до базових умов.

Озиме жито оптимально збирати швидким прямим комбайнуванням через його схильність до вилягання, осипання і проростання зерна. Збирають його протягом 3-6 днів, щоб уникнути втрат урожаю. При регулюванні зернозбиральної техніки необхідно встановити зазор між барабаном та декою незначно більшим, ніж для пшениці, щоб забезпечити прийом більшої кількості маси. Оберти барабана повинні були у межах від 800 до 900 обертів на хвилину, щоб зменшити подрібнення зерна, особливо при низькій вологості зернової маси.

Ячмінь озимий швидко дозріває порівняно з іншими зерновими культурами. Хоча він важче збирати через ламкість колосся та схильність до вилягання, він дозволяє розтягнути строки збирання через різницю в часі настання повної стиглості в порівнянні з іншими культурами.

Агротехнічні вимоги. Головна агротехнічна вимога щодо збирання зернових культур полягає в найшвидшому їх збиранні.

Скошування хлібів у валки слід починати у фазу воскової стиглості зерна, коли його вологість становить 35...38%. Валки підбирають та обмолочують при вологості зерна 10... 18%.

При скошуванні зернових у валки висота стерні повинна бути в межах 15...25 см і добре підтримувати покладену на неї скошену масу для забезпечення провітрювання та підсихання.

Валки повинні бути суцільними й рівномірними за товщиною та шириною, а відстань між валками — забезпечувати роботу комбайна з підбирачем. Для різних районів товщина валка коливається в межах 15...25 см, а ширина — 1,4...1,6 м.

Маса 1 м валка має бути такою, щоб комбайн працював на оптимальних швидкостях 3...6 км/год. Жатку відрегульовують так, щоб формувалася валок масою не менше 3,5 кг на 1 м його довжини.

Втрати за підбирачем чи жнивarkою не повинні перевищувати 0,5% при збиранні прямостоячих і 1,5% полеглих рослин. При підборі валків втрати зерна не повинні перевищувати 1%, а загальні втрати зерна через невимолочення становити не більше 1,5%.

Пряме комбайнування починають у фазу повної стиглості при вологості зерна 16... 18 %. Якщо прямим комбайнуванням збирають низькорослі й полегли хліба, висота стерні повинна становити 10... 15 см. Висота скошування гороху дорівнює 6...8 см.

Зерно, одержане від комбайна при прямому комбайнуванні, повинно мати чистоту не нижче 95%, а при роздільному збиранні — 96%.

Дроблення та шеретування зерна не повинно перевищувати при збиранні на насіння: колосових культур — 1%, зернобобових та круп'яних — 2%; продовольчого та фуражного зерна: колосових 2%, зернобобових — 3, рису — 5%.

Довжина частинок подрібненої на комбайні соломи повинна становити 50... 100 мм.

Рис. 2.4. Агровимоги до збирання

Тритикале озиме, подібно до жита, краще збирати швидким прямим комбайнуванням. Ця культура має закриті колосовими лусочками зерно, що дозволяє збирати врожай без втрат, навіть з незначним запізненням. Проте значне запізнення зі збиранням може призвести до обламування колосся.

Пшениця яра вимагає швидкого збирання, щоб уникнути стікання зерна і погіршення якості. Пряме комбайнування розпочинають при вологості зерна 16-18%. У разі значної забур'яненості та нерівномірного досягання застосовують роздільне збирання.

Ячмінь ярий можна збирати як прямим комбайнуванням, так і роздільним (двофазним) способом. На чистих від бур'янів полях краще використовувати пряме комбайнування.

Збирання ячменю рекомендується розпочинати на середині воскової стиглості зерна, коли вологість становить 35-23%, особливо якщо посіви сильно засмічені бур'янами. При цьому, скошені валки слід залишати у завислому стані на стерні висотою 13-15 см для кращого підсихання. Підбір валків рекомендується починати при вологості зерна 18-16%.

Після обмолоту зерно слід провітрювати та, за потреби, сушити на установках активного вентилявання, щоб уникнути перегріву та втрати якості.

Пряме комбайнування ячменю проводиться при повній стиглості зерна з вологістю 14-17%.

Ячмінь пивоварний краще збирати також при повній стиглості зерна, оскільки в цей час встановлюється оптимальне співвідношення азотних та вуглеводних сполук, що впливає на якість. Передчасне або запізнiле збирання може погіршити якість продукції.

Тритикале яре найкраще збирати в повній стиглості зерна прямим комбайнуванням, пристосовуючи комбайни до вологості та стану посівів. Нерівномірно дозріваючі та забур'янені посіви краще обмолочувати не прямим комбайнуванням

Зібране зерно спочатку проходить первинну очистку та зберігається. Чисте зерно, що вийшло після комбайнування, може негайно бути готове до продажу.

Для обмолоту низьких низьких посівів які рівномірно дозріли та мають малу кількість бур'янів, рекомендується використовувати пряме комбайнування на низькому рівні зрізу, якщо це можливо.

У випадку рідких, низькорослих і забур'янених посівів можна застосовувати роздільний метод збирання, якщо доступна відповідна техніка для формування міцних валків, наприклад, за допомогою подвійних жниварок ЖВН-6А, ЖВН-6-12, ЖНС-6-12 або широкозахватних жниварок ЖВН-10.

Якщо врожайність хлібних культур не дозволяє отримати оптимальний валок, слід формувати подвійні валки. Для цього можна використовувати два комбайни з жниварками ЖВН-6А. Другий комбайн, який формує верхній валок, починає процес як перший закінчив укладати перший валок.

Полеглі хліби збираються наступним чином
Дослідження та практичний досвід показують, що найкраще їх збирати роздільним способом оскільки пряме комбайнування призводить до значних втрат через вологість нижніх шарів стеблостою.

Для цього полеглу масу яка знаходиться у полі розділяють на ділянки, де колосся не співпадають з стороною у яку вони вилягли Найкращі результати досягаються, коли колосся відхиляється на 45° від напрямку руху машини. Кожен участок збирають окремо.

Подільники жнивarki налаштовують так, щоб не пошкодити незрізаний стеблостій та уникнути втрат зерна. Внутрішній стебловідвід відводить стебла до планок мотовила, а зовнішній враховує стан хлібостою, щоб уникнути зминання стебел. Низький зріз стеблостою забезпечується розвертанням пальцевого бруса на 180°. Для цих цілей використовують двоножові різальні апарати замість пальців.

При збиранні сильно полеглих хлібів, коли багато колосів нижче рівня стебла, на жатці встановлюють стеблепіднімачі (ліфтери). Кількість ліфтерів залежить від ширини жнив. Щоб уникнути забивання масою, перший ліфтер встановлюють на п'ятій або шостий палець справа по ходу машини. Ексцентрикове мотовило може дати позитивний ефект, якщо його належно налаштувати.

Нахил пальців жатки змінюється залежно від ступеня вилягання хлібів. При збиранні сильно полеглих культур пальці налаштовують під кутом не менше 50 ... 55 ° до горизонталі. Винос мотовила перед лінією ножа на 200-500 мм покращує підйом стебелей і підготовку до різання. Швидкість обертання граблів мотовила повинна бути 1,3-1,5 рази більшою, ніж швидкість руху жнивarki, для нормальної подачі стебелей до різального апарату.

Коли полегла маса скосяться на низькому рівні, це може призвести до втрати ефективності молотильно-сепаруючих органів через надходження ґрунту, що забиває решітку підбарабання. Ґрунт і солома можуть накопичуватися на клавішах соломотрясу, грохоту та решеті очищення, що може спричинити проблеми. Тому необхідно регулярно очищувати ці елементи, щоб уникнути втрат зерна разом із соломою.

Вибір методів обмолоту забруднених бур'янами полів вибирають із того який бур'ян росте на полі. Щоб визначити види бур'янів, потрібно провести дослідження полів на їх забур'яненість.

Одним із основних методів є роздільне (двофазне) обмолот полів які почали заростати бур'янами Це дозволяє збирати врожай на 3 доби раніше. Важливо, щоб при скошуванні валки не притискатимуться до землі, створюючи

ложе для швидкого підсихання бур'янів. Запізнення зі збиранням може призвести до втрати гороху або проростання зернових. Тому важливо збирати посів протягом 3 днів після скошування.

Пряме комбайнування забур'янених або нерівномірно дозріваючих посівів можливе лише після десикації посіву. Для досягнення найкращого результату десикацію краще проводити вранці чи ввечері під час сухої погоди. Не рекомендується проводити десикацію перед дощем або за великої роси. Також важливо враховувати оптимальну концентрацію робочого розчину для ефективності дії. Щоб запобігти появі бур'янів у наступному році, важливо уникати занадто часті механічної обробки.

Зерно яке потім буде використовуватись як посівний матеріал зазвичай збирають прямим обмолотом або роздільним методом у якнайкоротший термін. Перший метод використовують коли всі посіви досягають одночасної відносно чистих посівах або при непостійних погодних умовах. У інших випадках використовується роздільний метод. Пряме комбайнування починають при повному дозріванні зерна і його вологості в межах 16-18%. У разі неблагоприятних погодних умов під час збирання врожаю проводять обмолот за підвищеної вологості зерна (18-22%), передбачаючи термінову очистку а також сушку зерна

Для збирання пшениці, яка схильна до зараження комахами та хворобами, рекомендується перше залишати комахами-шкідниками і зараженням. Це допомагає значно знизити пошкодження насіння.

Для того щоб зібрати чистий врожай края поля обмолочують окремо від середини на випадок якщо краї дуже заросли бур'яном. Іноді може знадобитися проведення десикації для прискорення дозрівання. Десиканти застосовуються наприкінці вегетації, для того щоб прискорити висохання стебла. Це може дозволити почати збирати врожай набагато швидше чім зазвичай

Для досягнення високих стандартів якості насіння господарства часто застосовують кілька проходів через сортувальні машини. Дослідження показують, що один прохід через навантажувач може призвести до травмування

від 2 до 9% насіння, залежно від типу машини. Після кількох таких проходів загальне травмування може досягати 100%, а якість насіння падає до 40%.

Збирання слід починати при повній стиглості (вологість насіння 14-16%).

Двофазне збирання зазвичай призводить до меншого травмування насіння порівняно з однофазним. Однак, у дощові періоди вищу якість насіння можна отримати збираючи його прямим комбайнуванням. Передчасне або запізнеле збирання може призвести до втрат врожаю або погіршення якості насіння. Висоту зрізу колосових культур визначають залежно від умов.

Для однобарабаних комбайнів можливе подвійне обмолоту. Перший прохід відбувається на м'якому режимі з малою частотою обертання барабана і великим зазором між декою

Застосування оптимальних технологічних режимів дозволяє значно знизити втрати зерна і травмування зерна. Кожного регулювання необхідно контролювати травмування насіння, спираючись на кількість дробленого зерна.

Під час очищення та сортування насіння важливо дотримуватися певних технологічних вимог:

1. Уникати перевищення швидкості руху робочих органів
2. Мінімізувати довжину транспортної системи, оскільки норії, зернопульти та зерноавантажувачі можуть пошкодити насіння.
3. Уникати падіння насіння з великої висоти.
4. Контролювати кількість пропусків зерна через зерноочисні машини та правильно вибирати решета.

У процесі сушки насіння слід строго дотримуватися встановлених режимів, включаючи температуру, вологість та нерівномірність нагрівання. Важливо запобігати нерівномірності сушіння та не допускати перевищення температурного режиму.

Під час збирання сільськогосподарських культур умови безпеки є пріоритетом. Важливо ефективно використовувати вологу в ґрунті після збирання, застосовуючи агрегати для обробітку ґрунту. Це допомагає уникнути утворення великих брил та підтримує якість ґрунту для наступних сівбищ.

Солому, подрібнену під час збирання, корисно розподілити рівномірно по поверхні поля та змішати з верхнім шаром ґрунту та добривами, використовуючи агрегати комбінованого типу.

Використання будь-яких інструментів має гарантувати повне видалення бур'янів

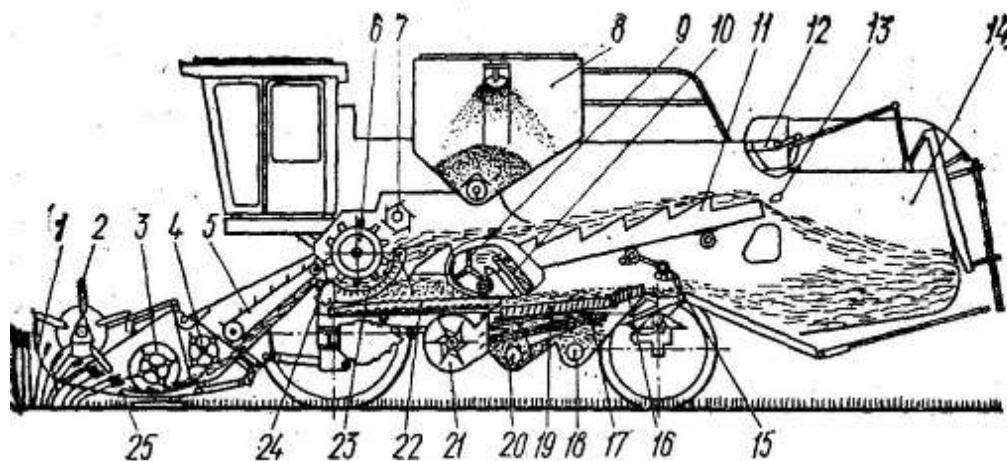


Рис. 2.5. Будова комбайна Дон-1500

Під номером 1 показано подільник , під номером 2 показано двигуно, під номером 3 показаний шнек, під номером 4 показаний бітер проставки, під номером 5 показаний похилий транспортер, під номером 6 показаний 7 відбійний бітер, під номером 8 показаний зерновий бункер, під номером 9 показаний домолочувальний пристрій, під номером 10 показаний колосовий елеватор, під номером 11 показаний соломотряс, під номером 12 показаний соломонабивач, під номером 13 показаний лоток, під номером 14 показана камера копнітіля, під номером 15 показаний половонабивач, під номером 16 показаний подовжувач верхнього решета, під номером 17 показане нижнє решито, під номером 18 показаний колосовий шнек, під номером 19 показане верхнє решето, під номером 20 показаний зерновий шнек, під номером 21 показаний вентилятор, під номером 22 показана стрясна дошка, під номером 23 показане підбарабання, під номером 24 показаний камнеуловлювач, під номером 25 показаний різальний апарат

Під час руху комбайна по полю він за допомогою ножів зрізає хлібну масу та відправляє її за допомогою шнека який встановлений у середині хатки до наклонної камери яка транспортує масу до камери обмолоту де вимолочується зерно і відділяється від соломи і осипається на стрясну дошку потім по ній зерно переходить до решет очищення через решета проходять уже очищене зерно яке потім піднімається до бункера за допомогою зернового елеватора з бункера потім його вивозять за допомогою вивозного шнеку.

Технологічне налагодження похилої камери жатки	
Порядок виконання виправ	Інструктивні вказівки і пояснення
<p>Відрегулювати натяг ланцюга транспортера похилої камери.</p>  <p>90 ± 5 мм</p>	<p>Регулюють натяг ланцюга транспортера похилої камери спеціальною гайкою, яка затискає пружину. Довжина стисненої пружини повинна бути 90 ± 5 мм.</p>
<p>Відрегулювати стан притискних полозків відносно ланцюга транспортера похилої камери.</p>  <p>5 - 12 мм</p>	<p>Для регулювання стану притискних полозків відносно ланцюга транспортера похилої камери необхідно відпустити контргайку і обертанням регулювального гвинта встановити зазор 5 — 12 мм.</p>
<p>Відрегулювати відстань між гребінками транспортера та днищем похилої камери.</p>  <p>5 - 10 мм</p>	<p>Відстань між гребінками транспортера та днищем похилої камери повинна бути 5—10 мм. При необхідності її регулюють встановленням шайб між гайкою і хронштейном підвіски нижнього вала.</p>

Відокремлена солома проходить через клавіші соломотрясу і викидається у копнітіль який збирає солому у кучки.

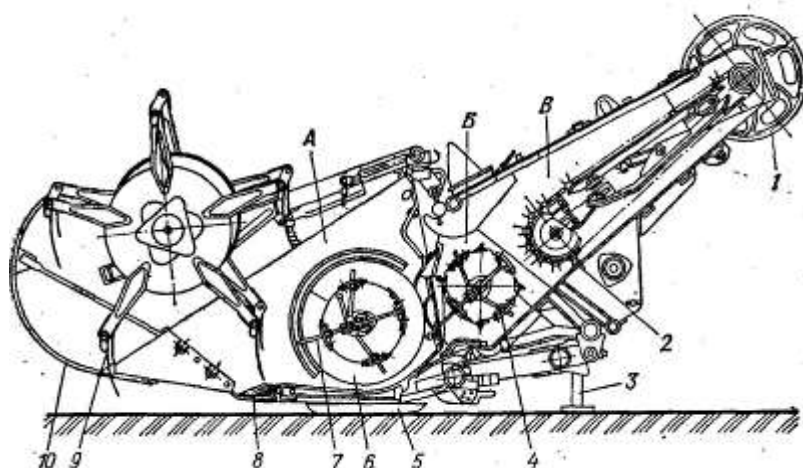


Рис. 2.6. Будова жатки комбайна Дон-1500

А-жатка Б-проставка В-похила камера

Під номером 1 знаходиться шків верхнього вала плаваючого транспортера під номером 2 знаходиться плаваючий транспортер під номером 3 знаходиться гвинтовий домкрат під номером 4 знаходиться бітер проставки під номером 5 знаходиться копіювальний башмак під номером 6 знаходиться шнек під номером 7 знаходиться палецевий механізм під номером 8 знаходиться різальний апарат під номером 9 знаходиться мотовило під номером 10 знаходиться подільник

Жатка призначена для зрізання певної ширини хлібної маси за допомогою мотовила вона спрямовує її до середини жатки на шнек який потім транспортує через наклонну камеру до камери обмолоту

Висоту і частоту обертання мотовила регулюють з кабіни комбайна за допомогою гідравліки

Технологічне налагодження механізму включення похилої камери.	
Порядок виконання вправ	Інструктивні вказівки і пояснення
<p>Відрегулювати зазор між кронштейном рами та важелем натяжки шківа.</p>  <p>$A = 12 \pm 1 \text{ мм}$ Між рамою та кронштейном</p>	<p>Зазор між кронштейном рами та важелем натяжного шківа механізму включення похилої камери $12 \pm 1 \text{ мм}$ регулюють зміною довжини тяг системи ручного керування.</p>
<p>Відрегулювати тягுவажеля натяжного шківа.</p>  <p>B A 10 мм</p>	<p>Резишпінтувавши та знявши тягу важеля натяжного шківа, виконують такі регулювання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зазор між торцями пробки та віссю тяги встановлюють 10 мм, обертаючи вісь тяги, - довжину тяги $460 \pm 1 \text{ мм}$ між центрами отворів тяги регулюють загвинчуванням або вигвинчуванням вилок тяги.
<p>Відрегулювати зазор між шківом і кожухом.</p>  <p>8 мм</p>	<p>Встановити зазор 10 мм між шківом і кожухом 2-8мм переміщаючи кожух по отворах кріплення кожуха.</p>

Технологічне налагодження мотвила.

Порядок виконання вправ	Інструктивні вказівки і пояснення
<p>Відрегулювати положення мотвила відносно різального апарата.</p> 	<p>Для регулювання положення мотвила відносно різального апарата необхідно розкрити вилок компенсаторів на штоках гідроциліндрів для підняття мотвила і встановити в необхідне положення. Відстань між кінцями пальців граблів мотвила та пальцями різального апарата допускається при опущеному мотвилі 25-50 мм.</p>
<p>Відрегулювати положення мотвила по висоті</p> 	<p>При підготовці мотвила до роботи важливо правильно його розмістити по висоті за допомогою гідроциліндра, щоб його планки при вході у хлібостій натискали на центр ваги стебла (на відстані 1/3 довжини стебла від верхини колоса).</p>
<p>Відрегулювати кут нахилу граблів (нормальний хлібостій).</p> 	<p>Від стану хлібостою (висоти, густоти та полеглисті) залежить висування та нахил граблів мотвила. При нормальному хлібостой висотою 80-100 см кут нахилу граблів вперед становить до 15°, і планки на граблинах кріплять посередині.</p>

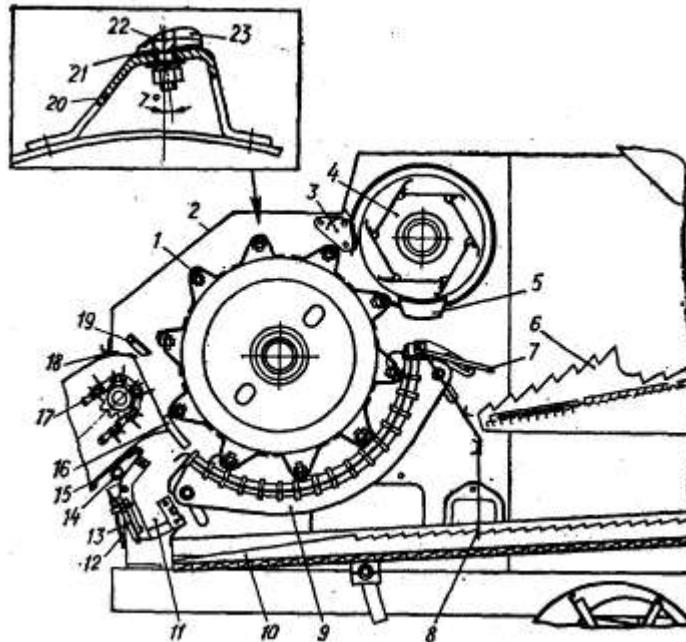


Рис. 2.7. Молотильний апарат комбайна Дон-1500

Під номером 1 показаний барабан під номером 2 показана кришка під номером 3 показаний відсікач првітряного потоку під номером 4 показаний відбійний бітер під номерами 5 16 і 19 показані щитки під номером 6 показаний соломотряс під номером 7 показана пальцева решітка під номером 8 показаний фартух під номером 9 показане підбаабання підномером 10 показана стрясна дошка під номером 11 показана камера камнеловлювача під номером 12 показана рукоятка під номером 13 показана відкидна кришка під номером 14

показана труба під номером 15 показаний верхній щиток під номером 17 показаний плаваючий транспортер під номером 18 показаний прогумований пас під номером 20 показаний бильщик під номером 21 показана регулювальна пластина під номером 22 показаний болт під номером 24 показане било

Молотильний апарат призначений для обмолоту хлібної маси. Хлібна маса яка поступає через наклонну камеру попадає до камери обмолоту все за допомогою били вимолочується і проходить через підбарабання зазор на початку входу більший ніж на виході так повинно бути для успішного вимолоту зерна підбарабання регулюється за допомогою ричага який знаходиться у кабіні

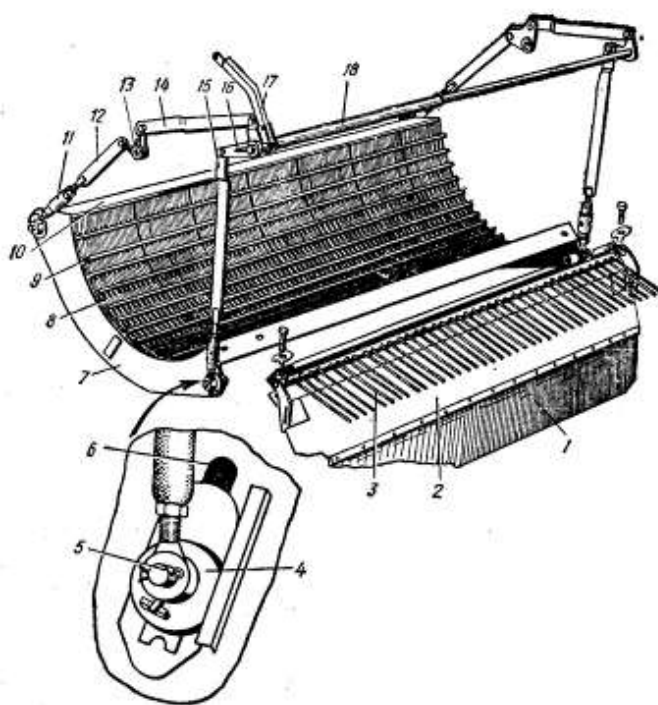


Рис. 2.8. Підбарабання комбайна

Під номером 1 показаний фартух під номером 2 показаний відбивний щиток під номером 3 показана пальцева решітка під номером 4 показана ексцентрикова шайба під номером 5 показана вісь під номером 6 показаний паз боковий під номером 7 показана щока під номером 8 показаний пруток під номером 9 показана робоча планка під номером 10 показаний вхідний щиток під номером 11 показана стяжна гайка під номерами 12 14 і 15 показані підвіски

під номерами 13 і 16 показані двоплечі важелі під номером 17 показаний важіль під номером 18 показаний торсійний вал

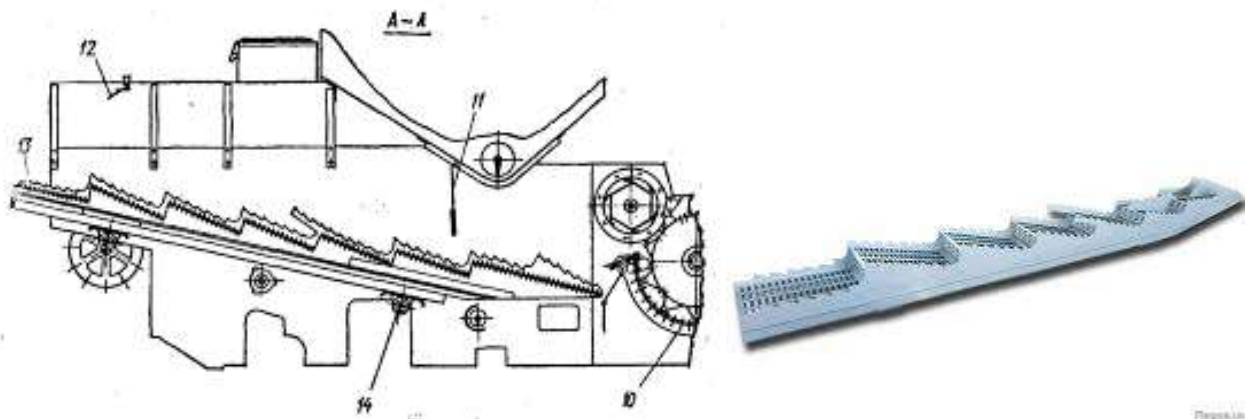
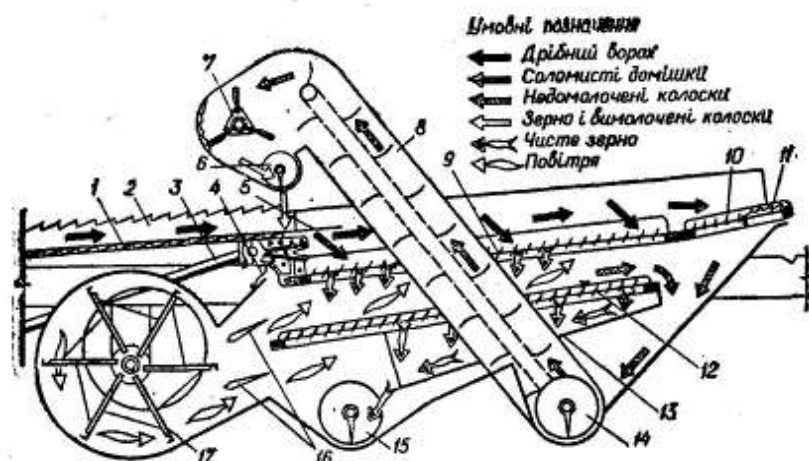


Рис. 2.9. Соломотряс комбайна Дон-1500

Під номером 1 показана клавіша під номером 2 показана прокладка під номером 3 показаний болт під номером 4 показаний підшипник під номером 5 показаний корпус підшипника під номером 7 показана шпонка під номером 8 показаний шків під номером 9 показаний палець молотарки під номером 10 показаний молотильний апарат під номером 11 показаний відбивний щиток під номером 12 показаний клапан сигналізатора під номером 13 показаний каскад клавіш під номером 14 показаний ведений колінчастий вал

Соломотрясу призначений для відділення зерна з оставшоїся соломи за допомогою каскадних рухів він витрушує. Клавіші соломотрясу встановлені на колінчастому валу який обертається навколо своєї осі всього комбайн має 5 клавіш




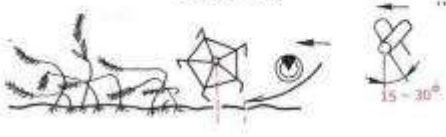

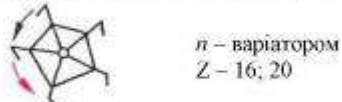
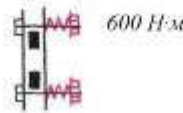
<p>Відрегулювати кут нахилу граблин (високий і густий хлібостій).</p> 	<p>При густому та високому хлібостій кут нахилу граблин теж до 15°, але планки на граблях піднімають у верхнє положення або знімають зовсім.</p>
<p>Відрегулювати кут нахилу граблин (полеглий хлібостій).</p> 	<p>При збиранні полеглих хлібів працюють без планок, а пальці розміщують під кутом 15—30° назад.</p>
<p>Відрегулювати винос мотивиля.</p> 	<p>Важливе значення має встановлення мотивиля по горизонталі відносно різального апарата. Стебла, захвачені планкою мотивиля, повинні утримуватися ним доти, поки не будуть зрізані різальним апаратом. Тому вісь мотивиля повинна бути винесена відносно до різального апарата дещо вперед, з урахуванням конкретних умов роботи (стану хлібостою).</p>
<p>Відрегулювати частоту обертання мотивиля.</p> 	<p>Частоту обертання мотивиля вибирають такою, щоб частота обертання планок була більша за поступальну швидкість комбайна у 1,2—2 рази. Цього можна досягти за допомогою варіатора та змінних зірочок варіатора.</p>
<p>Відрегулювати запобіжну муфту мотивиля.</p> 	<p>Мотивиля приводиться в рух двоконтурною ланцюговою передачею, що з'єднана з варіатором. На валу мотивиля установлена запобіжна фрикційна муфта, розрахована на передачу крутного моменту (600 Н·м). Це зусилля регулюється рівномірним стисканням (відпусканням) пружин муфти до моменту спрацювання.</p>

Рис. 2.10. Схема очистки комбайна Дон-1500

Під номером 1 показано східчастий настил стрясної дошки під номером 2 показана гребінка під номером 3 показаний шатун під номером 4 показаний фартух під номером 5 показана пальцева решітка під номером 6 показаний шнек під номером 7 показаний домолочувальний пристрій під номером 8 показаний колосковий елеватор під номером 9 показане верхнє решето під номером 10 і 11 позначені поперечні і поздовжні жалюзі подовжувача під номером 12 показани нижнє решето під номером 13 показана скатна дошка решітного стану під номером 14 показаний колосовий шнек під номером 15 показаний зерновий шнек під номером 16 показані розсікачі під номером 17 показаний вентислятор

Очистка призначення для відділення дрібного вороху від зерна для того щоб на виході отримувати чисте зерно

Очистка відбувається за допомогою повітря яке заганяється за допомогою вентилятора і яке потім проходить через решета і вивіває ворох з комбайна

Потім очищене зерно попадає до зернового шнеку який транспортує його до елеватора який свою чергу транспортує його до бункеру

Обґрунтування вибору раціонального складу машинних агрегатів.

Збиральні агрегати.

Зернозбиральні комбайни:

– “Дон – 1500Б” с молотильним барабаном РСМ – 10(Б),



- Claas Lexion 480.



Вихідні дані:

Культура – озима пшениця; врожайність зерна – 32 ц / га; площа – 100 га; солонистість – 2.

Коротка технічна характеристика комбайнів

Параметри	“Дон – 1500Б”	Claas Lexion 480
Пропускна здатність, Q_M , кг/с	8,0	14,0
Вага комбайна, G_K , кН	131,4	111,8
Потужність двигуна, $N_{ен}$, кВт	162	173,0
Місткість бункера, $V_б$, м ³	6,0	8,0
Питомі затрати потужності на технологічний процес, $N_{тп}$, кВтс/кг	8,0	8,5
Витрати потужності на холостий привід робочих органів, $N_{вом}$, кВт	16,0	22
Діапазон робочих швидкостей, V_p , км/год	0 – 12	0 – 12
Ширина захвата жатки, B_k , м	6,0	6,0
Місткість паливного баку, $V_г$, л	300,0	500

Можлива пропускна здатність комбайна:

$$Q_B = 0,6 \times Q_M \left(1 + \frac{1}{\delta_c} \right) \quad (2.1)$$

де Q_B – можлива пропускна здатність в реальних умовах, кг / с;

Q_M – пропускна здатність в еталонних умовах, кг / с;

δ_c – солемистість збираємої культури. Для Полісся і культури озима пшениця $\delta_c = 2,0$;

“Дон – 1500” :
$$Q_B = 0,6 \times 8 \times \left(1 + \frac{1}{2} \right) = 7,2 \text{ кг/с.}$$

“Claas Lexion 480” :
$$Q_B = 0,6 \times 14 \times \left(1 + \frac{1}{2} \right) = 12,6 \text{ кг/с.}$$

Максимально можлива швидкість руху по пропускній здатність, км/год :

$$V_p = \frac{360 \times Q_b}{B_p \times Y_3 \times (1 + Y_3)}, \quad (2.2)$$

де Q_b – пропускна здатність молотарки; B_p – ширина захвата жатки;
 Y_3 – урожайність зерна, озимої пшениці ,

$$B_p = B_k \times \beta \quad (2.3)$$

де β – коефіцієнт використання ширини захвату жатки , $\beta = 0,95$.

“Дон – 1500” $B_p = 6 \cdot 0,95 = 5,7$ м; $V_p = \frac{360 \cdot 7,2}{5,7 \cdot 18 \cdot (1+2)} = 8,4$ км/год

“Claas Lexion 480”: $B_p = 6 \cdot 0,95 = 5,7$ м; $V_p = \frac{360 \cdot 12,6}{5,7 \cdot 18,0 \cdot (1+2)} = 14,7$ км/год

Обмежуємо швидкість руху до 9,8 км/год.

Максимально можлива ефективна потужність двигуна кВт :

$$N_e = \frac{R_m \times V_p}{3,6 \times \eta_{me} \times \eta_{\delta} \times \eta_{pp}} + \frac{N_{mn} \times Q_g + N_{вом}^{xx} + N_{вом}^{don}}{\eta_{вом}}, \quad (2.4)$$

де: N_e – потужність двигуна, кВт;

$N_{вом}^{xx}, N_{вом}^{don}$ – відповідно витрати потужності на холостий привід

робочих органів і додатковий привід агрегатів, $N_{вом}^{don} = 3$

кВт;

N_{mn} – питома потужність на технологічний процес, кВт×с/кг;

$\eta_{вом}$ – ККД передач , $\eta_{вом} = 0,95$; η_{mg} – ККД трансмісії , $\eta_{mg} = 0,85$;

η_{δ} – втрати потужності на буксування, $\eta_{\delta} = 0,97$;

η_{pp} – втрати потужності у пасовій передачі, $\eta_{pp} = 0,95$; R_m – опір машини,

кН.

$$R_m = G_m \times \left(f + \frac{i}{100} \right) \quad (2.5)$$

де G_m – вага машини з врахуванням ваги зерна в бункері, кН;

f – коефіцієнт опору кочення, $f = 0,1$.

$$G_m = G_k + G_z, \quad (2.6)$$

де G_k – вага комбайна, кН; G_z – максимальна вага зерна в бункері, кН;

$$G_3 = V_6 \times \gamma_3 \times \lambda \times 10 \quad (2.7)$$

де V_6 – місткість бункера, м^3 ; γ_3 – об'ємна маса зерна, $\text{т}/\text{м}^3$, $\gamma_3 = 0,8 \text{ т}/\text{м}^3$;

λ – коефіцієнт заповнення бункера, $\lambda = 0,95$

“Дон – 1500” :

$$G_3 = 6 \times 0,8 \times 0,95 \times 10 = 45,6 \text{ кН.}$$

$$G_M = 131,4 + 45,6 = 177,0 \text{ кН.}$$

$$R_M = 177,0 \times (0,1 + 0,01) = 19,5 \text{ кН.}$$

“Claas Lexion 480”:

$$G_3 = 8 \times 0,8 \times 0,95 \times 10 = 60,8 \text{ кН.}$$

$$G_M = 111,8 + 60,8 = 172,6 \text{ кН.}$$

$$R_M = 172,6 \times (0,1 + 0,01) = 12,0 \text{ кН.}$$

“Дон – 1500” :

$$N_e = \frac{19,5 \cdot 8,4}{3,6 \cdot 0,85 \cdot 0,97 \cdot 0,95} + \frac{8,0 \cdot 7,2 + 16,0 + 3,0}{0,95} = 138,7 \text{ кВт.}$$

“Claas Lexion 480”:

$$N_e = \frac{19,0 \times 14,7}{3,6 \times 0,85 \times 0,97 \times 0,95} + \frac{8,5 \times 12,6 + 22,0 + 3,0}{0,95} = 238,1 \text{ кВт.}$$

Враховуючи, що $N_e > N_{ен}$, обмежуємо $V_p = 9,8 \text{ км}/\text{год}$, тоді $Q_B = 7,35 \text{ кг}/\text{с}$.

$$N_e = \frac{9,8 \times 19,0}{3,6 \times 0,85 \times 0,97 \times 0,95} + \frac{8,5 \times 7,35 + 22,0 + 3,0}{0,95} = 158,1 \text{ кВт.}$$

Коефіцієнт використання потужності двигуна:

$$\eta_e = \frac{N_e}{N_{ен}}, \quad (2.8)$$

“Дон – 1500” : $\eta_e = \frac{138,7}{162} = 0,86.$

“Claas Lexion 480” : $\eta_e = \frac{158,1}{173} = 0,91.$

Час заповнення бункера зерном, год :

$$t_h = \frac{K_b \cdot V_b \cdot \gamma_z \cdot 100}{Y_z \cdot B_p \cdot V_p}, \quad (2.9)$$

де K_b – коефіцієнт враховуючий можливі втрати часу на непродуктивну роботу;

$$\text{“Дон – 1500” :} \quad t_h = \frac{1,1 \times 6 \times 0,8 \times 100}{18 \times 5,7 \times 8,4} = 0,61 \text{ год.}$$

$$\text{“Claas Lexion 480” :} \quad t_h = \frac{1,1 \times 8 \times 0,8 \times 100}{57,3 \times 5,7 \times 8,8} = 0,35 \text{ год.}$$

Продуктивність комбайнів за 1 годину змінної роботи, га/год, т/год:

$$\omega_{зм}^k = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau, \quad (2.10)$$

$$\omega_{зм}^k = 0,01 \cdot B_p \cdot V_p \cdot Y_z \cdot \tau, \quad (2.11)$$

де τ – коефіцієнт використання часу зміни.

$$\tau = \frac{T_p}{T_{зм}}. \quad (2.12)$$

де T_p – час основної роботи, год;

$$T_p = \frac{l_p}{V_p}. \quad (2.13)$$

$T_{зм}$ – загальний час зміни, год.

де l_p – загальний шлях руху комбайна, км.

$$l_p = \frac{B - 2 \cdot B_p}{B_p} \cdot (1 - 4 \cdot B_h) \quad (2.14)$$

де B – ширина поля, км; l – довжина поля, км.

$$\text{“Дон – 1500”} \quad l_p = \frac{1 - 2 \cdot 0,0057}{0,007} (1 - 4 \cdot 0,0057) = 169,48 \text{ км.}$$

$$\text{“Claas Lexion 480”} \quad l_p = \frac{1 - 2 \cdot 0,0057}{0,007} (1 - 4 \cdot 0,0057) = 169,48 \text{ км.}$$

$$\text{“Дон – 1500”} \quad T_p = \frac{169,48}{5,0} = 33,9 \text{ год.}$$

$$\text{“Claas Lexion 480”} \quad T_p = \frac{169,48}{8,8} = 19,3 \text{ год}$$

$$T_{см} = T_p + T_{хх} + T_o \quad (2.15)$$

де T_{xx} – час холостого ходу, год;

$$T_{xx} = \frac{l_{xx}}{V_{xx}} + \frac{l_{пер}}{V_{xx}} \quad (2.16)$$

$$T_{xx} = \frac{12,4 + 1,5}{9} = 1,7 \text{ год}$$

T_o – час зупинок, год.

$$T_o = t_{выг} + t_{ту} + t_{орг} + t_{фб}, \quad (2.17)$$

де $t_{выг}$ – час вивантажування зерна з бункера, год;

t_{To} – час обслуговування в загінці, год. Приймаємо $t_{To} = 20$ хв/зм;

$t_{орг}$ – час на контроль якості роботи та інші організаційні заходи, год; $t_{орг} = 15$ хв/год;

$t_{рб}$ – час відпочинку і власних потреб робітника, год; $t_{рб} = 30$ хв/зм.

$$\text{“Дон – 1500”}: \quad T_{см} = 33,9 + 1,7 + 0,5 + 0,3 + 0,4 + 0,5 = 37,3$$

год

$$\text{“Claas Lexion 480”}: \quad T_{см} = 19,3 + 1,7 + 0,5 + 0,3 + 0,4 + 0,5 = 22,6 \text{ год}$$

$$\text{“Дон – 1500”} \quad \tau = \frac{33,9}{37,3} = 0,91.$$

$$\text{“Claas Lexion 480”} \quad \tau = \frac{19,3}{22,6} = 0,9.$$

Кількість вивантажених бункерів, шт:

$$\text{“Дон – 1500”} \quad n_b = \frac{33,9}{0,46} = 73.$$

$$\text{“Claas Lexion 480”} \quad n_b = \frac{19,3}{0,35} = 55.$$

Загальний час простоїв для вивантаження бункерів:

$$\text{“Дон – 1500”}: \quad t_{выг} = 1,65 \text{ год}$$

$$\text{“Claas Lexion 480”}: \quad t_{выг} = 1,25 \text{ год}$$

$$\text{“Дон – 1500”}: \quad \omega_{см}^к = 0,1 \cdot 5,7 \cdot 5,0 \cdot 0,91 = 2,59 \text{ га/год}$$

$$\text{“Claas Lexion 480”}: \quad \omega_{см}^к = 0,1 \cdot 5,7 \cdot 8,8 \cdot 0,9 = 4,51 \text{ га/год}$$

$$\text{“Дон – 1500”}: \quad \omega_{см}^к = 0,01 \cdot 5,7 \cdot 5,0 \cdot 0,91 \cdot 40,1 = 10,4 \text{ т/год}$$

$$\text{“Claas Lexion 480”}: \quad \omega_{см}^к = 0,01 \cdot 5,7 \cdot 8,8 \cdot 0,91 \cdot 40,1 = 18,3 \text{ т/год}$$

Погектарна витрата палива, кг/га:

$$G_{\text{га}} = \frac{G_p \cdot T_p + G_x \cdot T_x + G_o \cdot T_o + G_{\text{пер}} \cdot T_{\text{пер}}}{F}, \quad (2.18)$$

де F – площа збирання, га

$G_p, G_x, G_o, G_{\text{пер}}$, – відповідно витрата палива під час робочого ходу, поворотів, на зупинках, переїздах, кг/год;

$T_p, T_x, T_o, T_{\text{пер}}$ – відповідно час роботи під навантаженням, на поворотах, зупинках, переїздах, год.

Дон – 1500:

$$G_p = 42 \text{ кг/год}; G_x = 23 \text{ кг/год}; G_o = 3,8 \text{ кг/год}; G_{\text{пер}} = 8 \text{ кг/год}.$$

“Claas Lexion 480”:

$$G_p = 18 \text{ кг/год}; G_x = 9 \text{ кг/год}; G_o = 2 \text{ кг/год}; G_{\text{пер}} = 8 \text{ кг/год};$$

$$\text{“Дон – 1500”}: G_{\text{га}} = \frac{42 \times 33,9 + 23 \times 1,7 + 3,8 \times 1,65 + 8 \times 0,2}{100} = 14,71 \text{ кг/га}$$

$$\text{“Claas Lexion 480”}: G_{\text{га}} = \frac{18 \times 19,3 + 9 \times 1,7 + 2 \times 1,25 + 8 \times 0,2}{100} = 7,67 \text{ кг/га}$$

Затрати праці, люд'год/га:

$$z_m = \frac{n_m}{\omega_{zm}}. \quad (2.19)$$

$$\text{“Дон – 1500”} \quad z_m = \frac{1}{2,59} = 0,39 \text{ люд} \cdot \text{год/га}$$

$$\text{“Claas Lexion 480”} \quad z_m = \frac{1}{4,51} = 0,22 \text{ люд} \cdot \text{год/га}$$

Кількість змін, необхідних для збирання всього поля, зм:

$$\text{“Дон – 1500”}: h_c = \frac{100}{2,59 \times 10} = 3,9 \text{ зм}$$

$$\text{“Claas Lexion 480”}: h_c = \frac{100}{4,51 \times 10} = 2,2 \text{ зм}$$

Витрати енергії, кВт·год/га:

$$z_e = \frac{N_{ен}}{\omega_{з.м}} \quad (2.20)$$

“Дон – 1500”:

$$z_e = \frac{162}{2,59} = 62,5 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{га}$$

“Claas Lexion 480”:

$$z_e = \frac{173}{4,51} = 38,3 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{га}$$

Переміщення мас:

$$П_м = G_м \times (l_p + l_{xx}) + G_к \times l_{неp} \quad (2.21)$$

Дон – 1500:

$$П_м = 18 \times (169,48 + 12,4) + 131,4 \times 1,5 = 3470,94 \text{ Т} \cdot \text{км}$$

“Claas Lexion 480”:

$$П_м = 17,3 \times (169,48 + 12,4) + 111,8 \times 1,5 = 3314,22 \text{ Т} \cdot \text{км}$$

Питомий тиск на ґрунт, кН./м²:

$$P = \frac{G_n}{F_x} \quad (2.22)$$

де F_x – сумарна площа відбитків коліс комбайнів.

$$F_x = 2 \times F_x^n + 2 \times F_x^3 \quad (2.23)$$

“Дон – 1500”:

$$F_x^n = 2 \times (0,74 + 1,2 \times 0,74) = 3,26 \text{ м}^2$$

$$F_x^3 = 2 \times (0,44 + 1,2 \times 0,44) = 1,94 \text{ м}^2$$

“Claas Lexion 480”:

$$F_x^n = 2 \times (0,74 + 1,2 \times 0,74) = 3,26 \text{ м}^2$$

$$F_x^3 = 2 \times (0,44 + 1,2 \times 0,44) = 1,94 \text{ м}^2$$

“Дон – 1500”:

$$P = \frac{177}{3,26 + 1,94} = 34 \text{ кН} / \text{м}^2$$

“Claas Lexion 480”:

$$P = \frac{172,6}{3,26 + 1,94} = 33,2 \text{ кН} / \text{м}^2$$

Експлуатаційно-технологічні показники використання зернозбиральних комбайнів приведені в таблиці 2.2

**Експлуатаційно-технологічні показники використання зернозбиральних
комбайнів**

Назва показників	Одиниці виміру	Марки комбайнів	
		„Дон – 1500”	„Claas Lexion 480”
Потужність двигуна	кВт	138,7	158,1
Можлива пропускна здатність	кг/с	7,35	12,6
Робоча швидкість	км/год	5,35	8,48
Опір комбайнів	кН	19,5	19,0
Загальні втрати потужності на обмолоті	кВт	81,3	125,4
Коеф. використання потужності двигуна	–	0,86	0,91
Час заповнення бункера	год	0,61	0,35
Погектарна витрата палива	кг/га	14,71	7,67
Затрати праці	люд – год/га	0,39	0,22
Питомий тиск на ґрунт	кН/м	34	33,2
Норма річного завантаження	год	170	170

3. КОНСТРУКТИВНА РОЗРОБКА

У господарстві зараз дуже складна ситуація з машинно-тракторним парком. Майже немає нової техніки, а та, що є, застаріла. Часто не вистачає необхідної техніки для проведення навіть основних операцій коли настають жнива.

У господарстві використовується двофазний метод збирання врожаю, але відсутні самохідні комбайни для цього процесу.

Тому нам миханізаторам доводиться створювати на місті нові конструкції машино-тракторних агрегатів

Можна скосити озиму пшеницю, використовуючи агрегат із трактора МТЗ-80 та жатку ЖВН-6А, яку можна закріпити за допомогою мого розробленого пристрою на навантажувачі ПКУ-0,8.



Рис. 3.1. Загальний вигляд навантажувача ПКУ - 0,8 та трактора

Використання цього агрегату дозволить зменшити навантаження на комбайни та скоротити час скошування хлібів. Підйомний пристрій складається з двох панелей навіски, балки, рами піднімання, гідроциліндрів та системи тяги і кронштейнів, які утворюють механізм зміни положення робочих органів. Сам пристрій для кріплення жатки має просту будову, складається з зварної

конструкції, яка збирається з простих окремих деталей, що деталізовані у графічній частині проекту.



Рис. Жатка ЖВН-6

Привід робочих органів жатки забезпечується від валу відбору потужності трактора за допомогою ланцюгової передачі, шарнірно-телескопічних валів і конічного редуктора, що був взятий з сільськогосподарської машини КСТ - 3А.

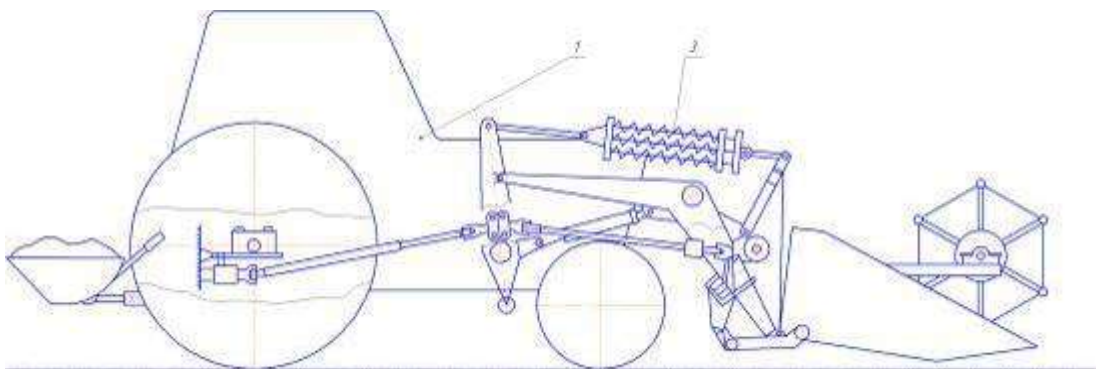


Рис. 3.2. Вид збоку пристосування

Панелі навіски складаються з зварної конструкції, що включає стійку і балку, з'єднані між собою трубою. Унизу стійки є приварений кронштейн з трьома отворами для кріплення балки. Балка має по три отвори з переднього і заднього боку для кріплення панелі навіски до лонжерону трактора. Вона складається з швелера, до якого приварений кронштейн з трьома отворами для кріплення до панелі навіски.

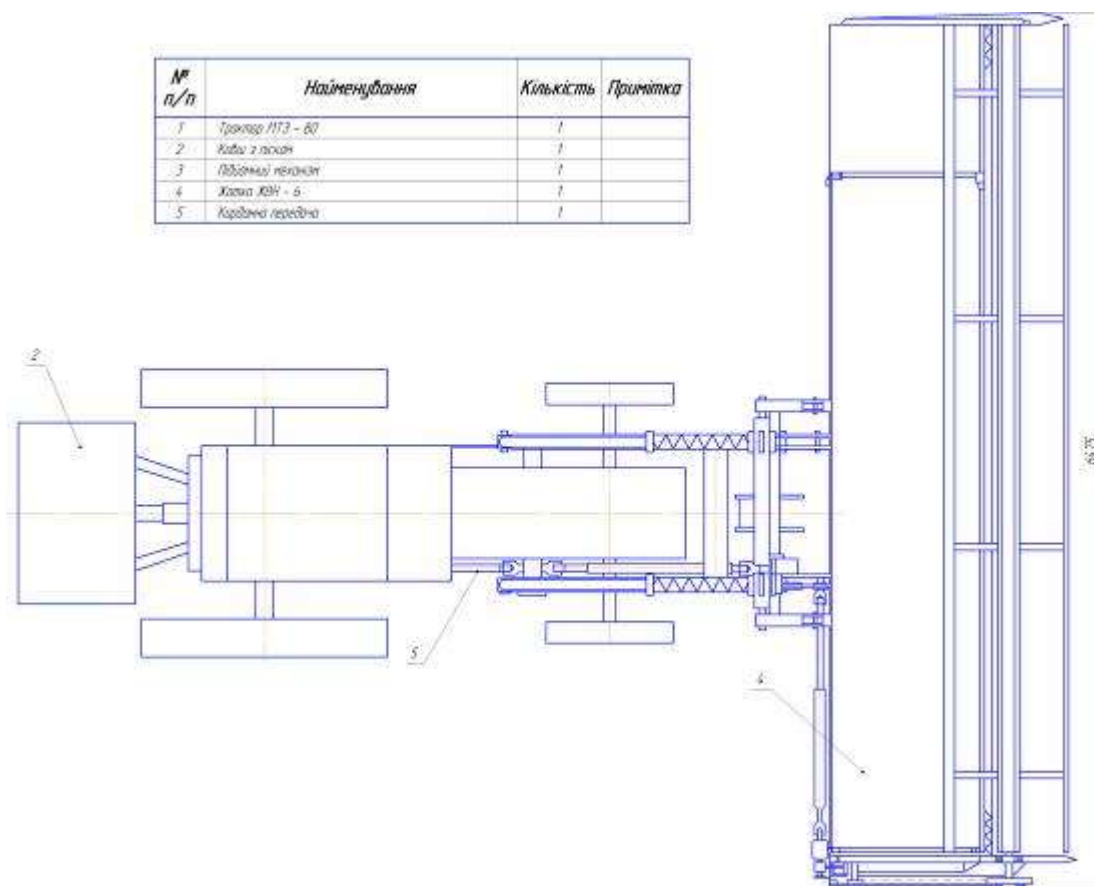


Рис. 3.3. Пристосування з жаткою

В швелері вбудовано два трубопроводи для паралельного з'єднання гідроциліндрів рами піднімання. Один з цих трубопроводів обладнаний сповільнюючим клапаном, який призначений для повільнішого опускання

Рама піднімання складається з двох прямих стріл, які з'єднані між собою поперечною трубою. На обох кінцях стріл розташовані однакові втулки для кріплення рами піднімання на панелях навіски.

Розрахунок конструкції

Основна частина робіт по виготовленню кронштейна для навішування жатки ЖВН - 6А на трактор МТЗ - 80 виконується електродуговим зварюванням. Це приварювання ребер до квадрата, кронштейнів, плити.

Для виконання електрозварювальних робіт, застосовуємо зварювальні роботи по ГОСТ 5264 - 80 - ручне електродугове зварювання. Весь об'єм робіт виконуємо електродами діаметром 5 мм, враховуючи товщину матеріалу при

струмові 150...250 А і напрузі на дузі 18...25 В. Товщина проварки металу повинна бути 2...3 мм.

Силу зварювального струму вибираємо в залежності від умов зварювання:

$$I_T = (40 \dots 50) \cdot D_e, \quad (3.1)$$

де D_e - діаметр електроду, мм.

$$I_T = 40 - 50 = 200 \text{ А.}$$

При зварюванні з верхнім розміщенням швів електродами діаметром 5 мм і товщиною зварювальної поверхні 12,5 мм розраховуємо шов на розрив допустима напруження розтягу стикового зварного з'єднання, мПа, [оз] = 480 мПа - для електродів 350 діаметром 5 мм по ГОСТ9467 -75. Середня довжина шва при виконанні робіт = 190 мм. Розрахункова довжина зварювального шва через непроварку на кінцях буде на 10 мм меншою:

$$\sigma_s = \frac{11500}{180 \cdot 12,5} = 5,1 \text{ Н/мм}^2 = 51 \text{ мПа}$$

$b = 190 - 10 = 180 \text{ мм.}$

$$0,3 < [0,3].$$

Отже умова виконується.

З'єднання кутовими швами умовно розраховуємо на рівномірність розподілу дотичних напружень перерізу шва:

$$\tau_e = \frac{P}{2 \cdot 0,7b \cdot t_n} \leq [\sigma_s], \quad (3.2)$$

де t_n - коефіцієнт, що враховує проварку металу;

$[\tau_3]$ - допустиме дотичне напруження, $[\tau_3] = 400 \text{ мПа.}$

$$t_n = 0,75 \cdot b, \quad (3.3)$$

$$\tau_e = \frac{11500}{2 \cdot 0,7 \cdot 180 \cdot 8,75} = 52 \text{ мПа.}$$

Отже умова виконується.

Вибрані нами матеріали відповідають - вимогам на міцність для виготовлення виробу і виконання зварювальних робіт пристрою для навішування жатки на трактор.

Розрахунок приводу

Основний привід здійснюється ланцюговою передачею.

Для приводу використовується ланцюг з кроком $i = 25,4$ мм, потужність, що передається 10,5 кВт, між центрова відстань становить 800 мм, оберти на валу відбору потужності 545 хв⁻¹.

Між центрову відстань вибрано з умови:

$$A = (30 \dots 50) \cdot l, \quad (3.4)$$

де l - крок ланцюга, мм.

$$A_{\text{тг}} = 30 \cdot 25,4 = 762 \text{ мм.}$$

$$A_{\text{тах}} = 50 \cdot 25,4 = 1270 \text{ мм.}$$

Число ланок ланцюга визначаємо з виразу:

$$L_1 = 2 \frac{A}{t} + \frac{z_1 + z_2}{2} + \left(\frac{z_2 - z_1}{2\pi} \right)^2 \cdot \frac{t}{A},$$

де A - між центрова відстань, мм; z_1 - число зубів ведучої зірочки; z_2 - число зубів веденої зірочки.

Рекомендоване значення числа зубів меншої зірочки визначаємо пор залежності:

$$z_1 = 31 - 2E, \quad (3.5)$$

де E – передаточне число.

$$z_1 = 26 \text{ Приймаємо } \gamma_1 = 25.$$

Визначаємо число зубів веденої зірочки по формулі:

$$z_2 = z_1 - E, \quad z_2 = 62,5$$

$$L_1 = 2 \cdot \frac{800}{25,4} + \frac{25 + 63}{2} + \left(\frac{63 - 25}{2 \cdot 3,14} \right)^2 \cdot \frac{25,4}{800} = 62,99 + 44 + 6,05 + 0,03 = 107,17.$$

Приймаємо 63.

Щоб уникнути встановлення перехідної ланки приймаємо 108 ланок.

Визначаємо колову швидкість ланцюга за формулою:

$$V = \frac{z_1 \cdot t \cdot n_1}{60 \cdot 1000}, \quad (3.6)$$

де n_1 – частота обертання ведучої зірочки, хв.⁻¹.

$$V = \frac{25 \cdot 25,4 \cdot 545}{60 \cdot 1000} = 5,77 \text{ м/с.}$$

Визначаємо колове зусилля по формулі:

$$F_t = \frac{P}{V}, \quad (3.7)$$

де P - потужність на ведучій зірочці, Вт.

$$F_t = \frac{10500}{5,77} = 1820 \text{ Н.}$$

Перевіримо вибраний ланцюг на зношувану стійкість по тиску в шарнірах за формулою:

$$\rho = \frac{F_t \cdot K_e}{F} \leq [\rho], \quad (3.8)$$

де K_e - коефіцієнт навантаження; F - площа опорної проекції шарніра, мм²; $[\rho]$ - допустимий середній тиск, Н/мм².

$$K_e = 1,3 \cdot 1,2 \cdot 1,25 = 1,95.$$

Проекцію опорної поверхні шарніра для втулково - роликового ланцюга визначаємо за формулою:

$$F = 1 \cdot 7,95 \cdot (15,88 + 2 \cdot 3) = 173,95 \text{ мм}^2.$$

$$\rho = \frac{1820 \cdot 1,95}{173,95} = 20,40 \text{ Н/мм}^2.$$

По таблиці допустимий питомий тиск при $n_1 = 545 \text{ хв}^{-1}$ і $t = 25,4 \text{ мм}$, $[p] = 22,7 \text{ Н/мм}^2$ одержано методом інтерполяції. Оскільки $z_1 \neq 17$, то множимо знайдене значення $[p]$ на поправочний множник:

$$K_z = 1 + 0,01 (z_1 - 17),$$

$$K_z = 1 + 0,01(25 - 17) = 1,08,$$

$$[p] = 22,7 \cdot 1,08 = 24,5 \text{ Н/мм}^2.$$

Таким чином $p < [p]$ і вибраний ланцюг по умові надійності і зносостійкості підходить.

Ланцюгова передача в повній мірі задовольняє привід робочих органів жатки ЖВН - 6А від ВВП трактора МТЗ - 80.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ.

Збирання врожаю зернових культур становить великий стрес і вимагає великої відповідальності від аграріїв, оскільки успішність господарської діяльності підприємства безпосередньо залежить від організації та проведення жнив.

В цей період трапляються найбільше травматичні випадки через неуважність механізаторів до власної безпеки та недостатню увагу з боку інженерно-технічної служби та служби охорони праці, що може призвести до серйозних травм.

Сезонність робіт також впливає на рівень травматизму, оскільки працівники можуть втратити навички безпеки та дисципліни праці. У фермерських господарствах та серед приватних підприємців іноді залучають працівників без відповідного навчання з охорони праці, що створює проблеми безпеки. Важливою є також відповідальність посадових осіб та забезпечення необхідного рівня безпеки за мінімальними витратами.

Перед початком збирання врожаю зернових культур необхідно організувати та провести певні заходи з метою запобігання травматичних випадків серед працівників під час жнив.

В першу чергу необхідно:

Перед початком збирання врожаю зернових культур важливо провести інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки з робітниками які виконуватимуть. Інструктажі повинні проводити спеціалісти з інженерно-технічної служби або керівники сільськогосподарських підприємств, які мають на це відповідні права і документи що оновлюється раз на три роки.

Техніка, яка використовується для обмолоту зерна повинна пройти обов'язкову реєстрацію та технічний огляд у державних органах перед початком робіт.

Перед початком робіт необхідно забезпечити всіх робітників одягом та взуттям індивідуальними засобами захисту, а також укомплектувати всю зернозбиральну техніку протипожежним обладнанням та вогнегасниками. Також потрібно оновлювати аптечки медичної допомоги та забезпечити комбайнерів необхідними інструментами для чищення та обслуговування комбайнів.

Необхідно відновити або встановити захисні кожухи на всіх небезпечних вузлах зернозбиральної техніки. Робота без них абсолютно заборонена.

При збиранні врожаю зернових культур у груповому режимі необхідно визначити старшого у колективі, який буде керувати та координувати роботу інших учасників.

Коли іде робота в полі та під час переміщення комбайнів заборонено перебування на комбайні осіб, які не мають прямого відношення до цієї роботи

Всі трактори та автомобілі, задіяні у жнивах, мають бути оснащені функціонуючими іскрогасниками.

Усі трактори, що транспортують соломку від комбайнів чи виконують інші транспортні завдання, мають працювати на широкій колії. Перевезення пасажирів дозволяється лише за допомогою автобусів або спеціально обладнаних вантажних автомобілів.

ВИСНОВКИ

На основі аналізу господарської діяльності ННВК Сумського НАУ ми намітили задачі кваліфікаційної роботи .

В технологічній частині кваліфікаційної роботи ми описали технологію збирання озимої пшениці; тонкощі налаштування зернозбирального комбайну; агротехнічні вимоги до операції збирання; зробили техніко-експлуатаційні розрахунки двох комбайнів ДОН-1500 та Claas Lexion 480. Продуктивність останнього становила 18,3 г/год, при пропускній здатності 12,6 кг/с. Витрата палива становить 7,67 кг/га. Складена операційно-технологічна карта на пряме комбайнування.

Пропонуємо для скошування озимої пшениці у валки застосувати агрегат в складі трактора МТЗ - 80 і жатки ЖВН - 6А, яка навіщується з допомогою розробленого нами пристрою на навантажувач ПКУ - 0,8 Використання запропонованого агрегату дозволить зменшити річне навантаження на зернозбиральні комбайни та зменшити тривалість скошування хлібів

Запропоновані заходи з охорони праці допоможуть знизити непродуктивні втрати робочого часу і скоротити кількість нещасних випадків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Охорона праці в сільському господарстві [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/pol/uk/publish/article/97305;jsessionid=2C4C6C514DC6A1F0E3172F45C3D9FF16>.
2. Особливості охорони праці в сільськогосподарському виробництві [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://bashtechki.gr.org.ua/osoblyvosti-ohorony-pratsi-v-silskogospodarskomu>
3. Особливості охорони праці в галузях сільського господарства [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <http://mego.info/%D0%BC%D0%B>
4. Технології вирощування озимої пшениці. http://agroprotection.mk.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=114:2011-12-21-22-20-47&catid=94:2011-12-22-07-21-32&Itemid=117.
5. Основні елементи технології вирощування озимої пшениці в умовах Сумської області. <http://agroua.net/plant/catalog/cg-1/c-1/info/cag-340/>
6. Вирощування озимої пшениці. <http://ua.textreferat.com/referat-3400.html>
7. Технологія вирощування озимої пшениці. <http://www.zerno.org.ua/articles/technology/242-%D1%82%D0%B5%D1%D0%B8>.
8. Збирання врожаю зернових: як мінімізувати втрати [Електронний ресурс] // SuperAgronom.com. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/articles/382-zbirannya-vrojaju-zernovih-yak-minimizuvati-vtrati>
9. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу / [Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В., Михайлович Я.М., Мельник В.І., Надточій О.В.]; за ред. І. І. Мельника. Київ: Видавничий центр НАУ, 2004. 85 с.
10. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / За ред. Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. — Харків: ХНТУСГ. — 2006. — 725 с.
11. Експлуатація машин і обладнання. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти аграрних технікумів і коледжів денної і заочної форми навчання зі спеціальності 208 Агроінженерія. [Електронний ресурс] // Вінницький НАУ. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://lad.vnau.com.ua/storage/metod_vkazivkb.pdf.
12. Практикум з машиновикористання в рослинництві / А.С. Лімонт, І.І. Мельник, А.С. Малиновський та ін. За ред. І.І. Мельник. К.: Кондор, 2014. 282 с.
13. Експлуатація машин і обладнання: навч. посіб. / М.А. Ружицький, В.І. Рябець, В.М. Кіяшко та ін. – Київ : Аграрна освіта, 2018

14. Лімонт А. С. та ін. Практикум з машиновикористання в рослинництві. – Київ: Кондор, 2004.
15. Експлуатація машин і обладнання: навчально-методичний комплекс за ред. І.М. Бендери / [І.М. Бендера, В.П. Грубий, П.І. Роздорожнюк та ін.]. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2013. – 576 с.
16. Паламарчук В.Д. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві [Електронний ресурс] / В. Д. Паламарчук, І. С. Поліщук, С. М. Каленська, Л. М. Єрмакова // Вінниця. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <http://repository.vsau.org/getfile.php/3663.pdf>.
17. Артёмов М. П. Технологічні системи збирання зернових культур [Електронний ресурс] / М. П. Артёмов. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/2536/1/materialy-MNPK_SIAHV_2021-256-257.pdf.
18. Кирпа М. Збирання і збереження врожаю зерна [Електронний ресурс] / М. Кирпа // Головний журнал з питань Агробізнесу "Пропозиція". – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/zbirannya-i-zberezhennya-vrozhayu-zerna>.
16. Технологічні системи збирання врожаю [Електронний ресурс] // Таврійський ДАУ Імені Дмитра Моторного. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: http://www.tsatu.edu.ua/mvz/wp-content/uploads/sites/5/tema_5-tehnolohichni-systemy-zbyrannja-vrozhajju.pdf.
17. Malkanduev, Kh.A. & Bazgiev, M.A. & Malkandueva, A.Kh & Shamurzaev, R.I.. (2021). HARVESTING TIME - AS A FACTOR OF WINTER WHEAT GRAIN QUALITY IMPROVEMENT. Scientific Life. 16. 20-28. 10.35679/1991-9476-2021-16-1-20-28.
18. Matviichuk, V. & Matviichuk, N. & Korevo, N.. (2023). DENSITY OF THE STRUCTURE AND HARDNESS OF THE SOIL FOR GROWING WINTER WHEAT. Ukrainian Journal of Natural Sciences. 167-175. 10.35433/naturaljournal.3.2023.167-175.
19. Шайкова, Т.В & Дятлова, М.В & Волкова, Е.С. (2023). The structure of the winter wheat harvest when applying new complex fertilizers. Technical crops. Scientific agricultural journal. 44-50. 10.54016/SVITOK.2023.21.42.006.

ДОДАТКИ