

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії та автомобільного транспорту

Методичні розробки
для проведення лабораторних занять з навчальної дисципліни
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ І ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ
АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

освітньо-професійна програма	Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)
спеціальність	015 Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)
галузь знань	01 Освіта / Педагогіка
освітній ступінь	магістр

Методичні розробки для проведення лабораторних занять з навчальної дисципліни Сучасні технології і засоби механізації аграрного виробництва для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології) спеціальності 015 Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології).

Розробники:

КЕЛЕМЕШ Антон, доцент кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту, кандидат технічних наук, доцент;

ЛЯШЕНКО Сергій, доцент кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту, кандидат технічних наук, доцент.

Рецензент:

ШЕЙЧЕНКО Віктор, професор кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту, доктор технічних наук, професор.

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту від 01 вересня 2023 р., протокол № 1.

Схвалено і рекомендовано до видання радою з якості вищої освіти спеціальності 015 Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології) від 01 вересня 2023 р., протокол №1.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ	5
ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ І ВМІННЯ ВИКОРИСТОВУВАТИ ЦІ ЗНАННЯ НА ПРАКТИЦІ	5
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 1 Тема: «Розробка технологічної карти з визначення показників якості впровадженої технології»	8
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 2 Тема: «Розробка технології післязбиральної обробки сільськогосподарської продукції»	17
Лабораторне заняття № 3 Тема: «Адаптування технології обробітку ґрунту «No-till» до умов ґрунтотворного процесу певного типу ґрунту»	26
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 4 Тема: «Розробка технологічної карти з виконання операцій підготовки до роботи зернозбирального комбайна»	37
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 5 Тема: «Розробка екологічно безпечної технології подрібнення гілок дерев на паливний матеріал»	51
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	66

ВСТУП

Мета вивчення навчальної дисципліни «Сучасні технології і засоби механізації аграрного виробництва»: вивчити науково-виробничі основи інженерного забезпечення, ефективного використання техніки, її працездатності, а також технологій аграрного виробництва для отримання запланованих результатів у конкретних умовах природно-кліматичних зон України.

Компетентності:

загальні:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 3. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності).

ЗК 6. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

фахові:

СК 8. Здатність обирати і застосовувати технології та засоби механізації аграрного виробництва; управляти технологічними процесами виробництва, первинної обробки, зберігання, транспортування та забезпечення якості сільськогосподарської продукції.

Програмні результати навчання:

РН 2. Ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси у професійній, інноваційній та/або дослідницькій діяльності.

РН 3. Ефективно формувати комунікаційну стратегію, здійснювати ділову комунікацію і доносити зрозуміло і недвозначно свої думки та аргументи до фахівців та широкого загалу, вести професійну дискусію.

РН 11. Проектувати та впроваджувати сучасні технології та засоби механізації у сфері (галузі) аграрного виробництва сільськогосподарської продукції з урахуванням регіональних потреб.

Методи навчання: словесні методи (лекції; інструктаж); наочні методи (демонстрування); практичні методи (виконання завдань лабораторної роботи, робота з навчально-методичною літературою, виконання практичних завдань); методи порівняння; методи формування пізнавальних інтересів (створення ситуації інтересу; використання життєвого досвіду; навчальні дискусії для вирішення проблемної ситуації); методи стимулювання і мотивації обов'язку і відповідальності; комп'ютерні і мультимедійні методи (використання мультимедійних презентацій; елементів дистанційного навчання).

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Назва теми	Кількість годин
	Денна форма 015ПО мд 2023
Тема 1. Розробка технологічної карти з визначення показників якості впровадженої технології	2
Тема 2. Розробка технології післязбиральної обробки сільськогосподарської продукції	2
Тема 3. Адаптування технології обробітку ґрунту «No-till» до умов ґрунтотворного процесу певного типу ґрунту.	2
Тема 4. Розробка технологічної карти з виконання операцій підготовки до роботи зернозбирального комбайна	2
Тема 5. Розробка екологічно безпечної технології подрібнення гілок дерев на паливний матеріал.	2
Разом	10

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ І ВМІННЯ ВИКОРИСТОВУВАТИ ЦІ ЗНАННЯ НА ПРАКТИЦІ

Оцінювання рівня якості виконаної здобувачем вищої освіти завдань лабораторного заняття здійснює викладач на основі встановлених правил, принципів, критеріїв, системи і шкали оцінювання.

Об'єктом оцінювання якості виконання завдань лабораторного заняття є сукупність знань, умінь і навичок, набутих компетенцій, програмованих результатів навчання, відтворених у процесі виконання та захисту виконаних завдань лабораторного заняття.

Здобувач вищої освіти, що виконував самостійно завдання на лабораторному занятті має продемонструвати: вміння логічно і аргументовано викладати матеріал, коректно використовувати статистичні, математичні та інші методи наукового дослідження, володіння навичками узагальнення, формулювання висновків; вміння працювати з літературними джерелами та виконувати якісні дослідницькі рішення.

Рівень якості підготовки до лабораторного заняття визначається за системами оцінювання у відповідності до робочої програми навчальної дисципліни.

Критеріями оцінювання виконання завдань на лабораторному занятті є: чіткість, повнота та послідовність розкриття кожного питання плану, теми і лабораторного заняття в цілому; науковість стилю викладення; відсутність орфографічних і синтаксичних помилок; правильне оформлення роботи відповідно до державних стандартів та вимог методичних рекомендацій.

Завдання з лабораторного заняття з ознаками плагіату рішенням викладача не допускається до розгляду. Йому виставляється незадовільна

оцінка, а захист нової (інший варіант індивідуального завдання) можливий не раніше ніж після його опрацювання.

Оцінюючи виконання завдань лабораторного заняття, викладач враховує зміст доповіді здобувача вищої освіти, аргументованість його відповідей на запитання, якість наукового дослідження, практичну значущість, вміння захистити сформульовані положення та висновки, якість виконання і оформлення лабораторного заняття, рівень поточної успішності, а також теоретичної, наукової та практичної підготовки здобувача вищої освіти.

Схема нарахування балів з письмового виконання завдань на лабораторних заняттях

Назва теми	Форма контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти
	Виконання лабораторних робіт
Тема 1. Розробка технологічної карти з визначення показників якості впровадженої технології	4
Тема 2. Розробка технології післязбиральної обробки сільськогосподарської продукції	4
Тема 3. Адаптування технології обробітку ґрунту «No-till» до умов ґрунтотворного процесу певного типу ґрунту.	4
Тема 4. Розробка технологічної карти з виконання операцій підготовки до роботи зернозбирального комбайна	4
Тема 5. Розробка екологічно безпечної технології подрібнення гілок дерев на паливний матеріал.	4
Разом	20

Критерії оцінювання результатів навчання

Форми оцінювання	Шкала, критерії оцінювання
виконання лабораторних робіт	<p><u>від 0 до 4 балів:</u></p> <p>4 бали – здобувач вищої освіти проявив творчий підхід до вирішення варіанту індивідуального завдання, провів теоретичні та експериментальні дослідження всі необхідні розрахунки, навів всі відповідні графічні матеріали. Здобувач зробив аргументовані висновки та сформулював обґрунтовані пропозиції. В ході захисту лабораторної роботи здобувач відмінно демонструє вміння: ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси; ефективно формувати комунікаційну стратегію, здійснювати ділову комунікацію і доносити зрозуміло і недвозначно свої думки та аргументи до фахівців та широкого загалу, вести професійну дискусію;</p>

Форми оцінювання	Шкала, критерії оцінювання
	<p>проекувати та впроваджувати сучасні технології та засоби механізації у галузі аграрного виробництва сільськогосподарської продукції з урахуванням регіональних потреб;</p> <p>3 бали – здобувач вищої освіти частково проявив творчий підхід до вирішення варіанту індивідуального завдання, частково провів теоретичні та експериментальні дослідження, представив деякі розрахунки, навів відповідні графічні матеріали. Здобувач зробив аргументовані висновки частково та сформулював обґрунтовані пропозиції. В ході захисту лабораторної роботи здобувач добре демонструє вміння: ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси; ефективно формувати комунікаційну стратегію, здійснювати ділову комунікацію і доносити зрозуміло і недвозначно свої думки та аргументи до фахівців та широкого загалу, вести професійну дискусію; проектувати та впроваджувати сучасні технології та засоби механізації у галузі аграрного виробництва сільськогосподарської продукції з урахуванням регіональних потреб;</p> <p>2 бали – здобувач вищої освіти проявив творчий підхід до вирішення варіанту індивідуального завдання, провів не всі теоретичні та експериментальні дослідження, не всі розрахунки представив, не навів відповідні графічні матеріали. Здобувач не зробив аргументовані висновки та частково сформулював обґрунтовані пропозиції. В ході захисту лабораторної роботи здобувач задовільно демонструє вміння: ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси; ефективно формувати комунікаційну стратегію, здійснювати ділову комунікацію і доносити зрозуміло і недвозначно свої думки та аргументи до фахівців та широкого загалу, вести професійну дискусію; проектувати та впроваджувати сучасні технології та засоби механізації у галузі аграрного виробництва сільськогосподарської продукції з урахуванням регіональних потреб;</p> <p>1 бал – здобувач вищої освіти не проявив творчий підхід до вирішення варіанту індивідуального завдання, провів не всі теоретичні та експериментальні дослідження, не всі розрахунки представив, не навів відповідні графічні матеріали. Здобувач не зробив аргументовані висновки та не сформулював обґрунтовані пропозиції. В ході захисту лабораторної роботи здобувач не демонструє вміння: ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси; ефективно формувати комунікаційну стратегію, здійснювати ділову комунікацію і доносити зрозуміло і недвозначно свої думки та аргументи до фахівців та широкого загалу, вести професійну дискусію; проектувати та впроваджувати сучасні технології та засоби механізації у галузі аграрного виробництва сільськогосподарської продукції з урахуванням регіональних потреб;</p> <p>0 балів – здобувач вищої освіти не проявив творчий підхід до вирішення варіанту індивідуального завдання, не провів теоретичні та експериментальні дослідження, не представив розрахунків, не навів відповідні графічні матеріали.</p>

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

ТЕМА: РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ З ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВПРОВАДЖЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

МЕТА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ: освоїти порядок визначення показників якості впровадженої технології.

навчальна – дати систематизовані основи наукових знань із навчальної дисципліни «Сучасні технології і засоби механізації аграрного виробництва», розкрити стан і перспективи прогресу в розробці енергоощадних, екологічно безпечних технологій виробництва, первинної обробки і зберіганні сільськогосподарської продукції. Сконцентрувати увагу на найбільш складних і вузлових питаннях при прийнятті ефективних рішень щодо складу та експлуатації комплексів машин. Навчитися проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства. Навчитися ініціювати, розробляти та впроваджувати інноваційні технології сільськогосподарського виробництва, з метою одержання запланованих результатів у конкретних виробничих умовах і ситуаціях.

виховна - формувати в майбутніх фахівців певні морально-духовні якості безпосередньо через зміст навчального матеріалу навчальної дисципліни «Сучасні технології і засоби механізації аграрного виробництва» й налаштування здобувачів вищої освіти на конкретну пізнавальну діяльність. Сприяти формуванню у здобувачів вищої освіти наукового світогляду, соціальної зрілості, громадянської відповідальності, естетичних почуттів і естетичної культури, працелюбності.

ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ

1. Визначити в чому основна сутність розробки технологічної карта з визначення показників якості.
2. Описати особливості технологічної операції передпосівної культивуації ґрунту.
3. Розробити технологічну карту з визначення показників якості передпосівної культивуації.

ПЕРЕЛІК СПЕЦІАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА УСТАТКУВАННЯ, НЕОБХІДНОГО ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ:

Прилади і вимірювальні інструменти: комп'ютер (ноутбук) – 1 шт., пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт., проекційний екран – 1 шт., презентації; мережа Інтернет; набір слюсарного інструменту – 2 шт.; шкаф дефектовщика – 1 шт.; установка «Ґрунтовий канал» - 1 шт.; набір сит.

Матеріали: презентації, плакати, схеми, стенди, методичні посібники.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

До виконання завдань лабораторного заняття здобувачі вищої освіти допускаються лише після інструктажу з техніки безпеки, що проводиться викладачем, який веде заняття, або завідуючим лабораторією з відповідним записом в спеціальному журналі та підписами кожного студента. Інструкція з техніки безпеки до кожної роботи знаходиться на загальному стенді інструктивних документів у лабораторії. Журнал інструктажу зберігається у завідуючого лабораторією.

Лабораторія механізації сільськогосподарського виробництва обладнана експериментальними установками з використанням приладів з електроприводами, які потребують акуратного поводження для уникнення враження електрострумом. Мокра долівка в приміщенні лабораторії, покрита кахлями, може бути причиною падіння й отримання травм. Крім того, у підлозі є отвори та канали, які закриті дерев'яними підйомними щитами, що потребує особливої уваги під час пересування.

Приступати до виконання завдань лабораторного заняття без інструктажу з техніки безпеки, а також при незнанні експериментальної установки й порядку проведення дослідів не дозволяється.

Включати установку в роботу без дозволу викладача або учбового майстра забороняється.

При виникненні будь-яких несправностей необхідно зупинити проведення лабораторного заняття, вимкнути установки й повідомити про це учбового майстра, завідуючого лабораторією або викладача.

Здобувачі вищої освіти, які знаходяться в лабораторії, повинні дотримуватися дисципліни, підтримувати порядок і бути гранично уважними.

КОРОТКИЙ ТЕОРЕТИЧНИЙ КОМЕНТАР ДО ТЕМИ

Агротехнічні вимоги до передпосівної культивуації. Агротехнічні вимоги до передпосівної культивуації – це строки і глибина обробітку, які слід встановлювати залежно від конкретних ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей культури. Проміжок часу між передпосівним обробітком і сівбою повинен бути мінімальним, а краще сівбу проводити в день обробітку ґрунту, особливо в південних районах і при посушливій весні. Напряму руху агрегату при сівбі повинен бути впоперек або під кутом 45-50⁰С до напряму основного зяблевого обробітку. Контрольні показники оцінки якості передпосівного обробітку можна звести в таблицю за такою формою.

При сумарній кількості білів 11-10 якість передпосівного обробітку оцінюється на відмінно, 9-8 – добре і 7-6 – задовільно.

При оцінці якості роботи комбінованих агрегатів (див. рис. 1.1) на передпосівному обробітку враховують додаткові показники: наволоки, сліди від агрегату, наявність огріхів.

Таблиця 1.1 Контрольні показники якості передпосівної культивуації.

Показники якості обробітку	Норматив	Оцінки, бали	Метод визначення
1. Своєчасність виконання	В день сівби	-	Порівняння з фактичним строком
2. Глибина розпушування	Задана	4	В 10 місцях за діагоналлю поля заміряти лінійкою по ширині захвату агрегату і вирахувати середню фактичну глибину
	$\pm 1-2$ см, від заданої	3	
	Понад 2 см	2	
3. Вирівняність поверхні поля (висота гребенів), см	До 2	2	У 10 місцях за діагоналлю поля вимірюють лінійкою чи профілеміром висоту гребенів
	2-3	1	
	Понад 3	0	
Показники якості обробітку	Норматив	Оцінки, бали	Метод визначення
4. Кришіння ґрунту – кількість грудок більше 2-2,5см, %	до 4	3	За діагоналлю поля через 80-100 м на ділянках 40x25 см відбирають 5-10 зразків з розпушеного шару. Зважують їх, просівають їх через сито з отворами 2 см і визначають масу (вагу) грудок, які залишилися на ситі і % до маси всього зразка.
	до 5	2	
	до 10	1	
5. Наявність огрехів	Відсутні	-	Огляд поля
6. Підрізування бур'янів, залишилося шт/10м ²	Повне	2	Огляд поля і підрахунок кількості непідрізаних бур'янів накладанням рамки площею 1м ²
	1-2	1	

Якщо вони не відповідають встановленим агрономічним вимогам, то загальну оцінку знижують незалежно від оцінки за основними показниками. Роботу комбінованих агрегатів оцінюють на відмінно при 8-9 балах, добре – 7, задовільно – при 5-6 балах. Показники оцінки якості роботи комбінованих агрегатів можна звести в таку таблицю 1.2.

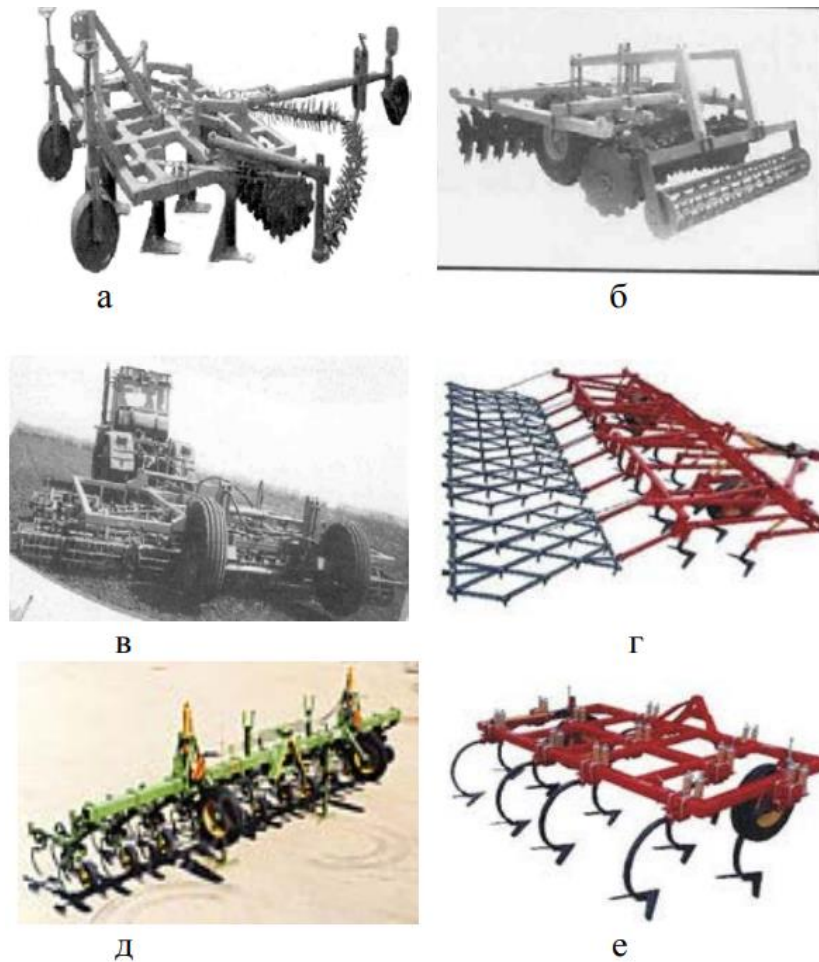


Рисунок 1.1. а – комбіновані агрегати АКШ-3; б – «Дископак»; в – «Європак»; г – культиватори КПС-4; д – КПШ-8; е – КПС-3,8А.

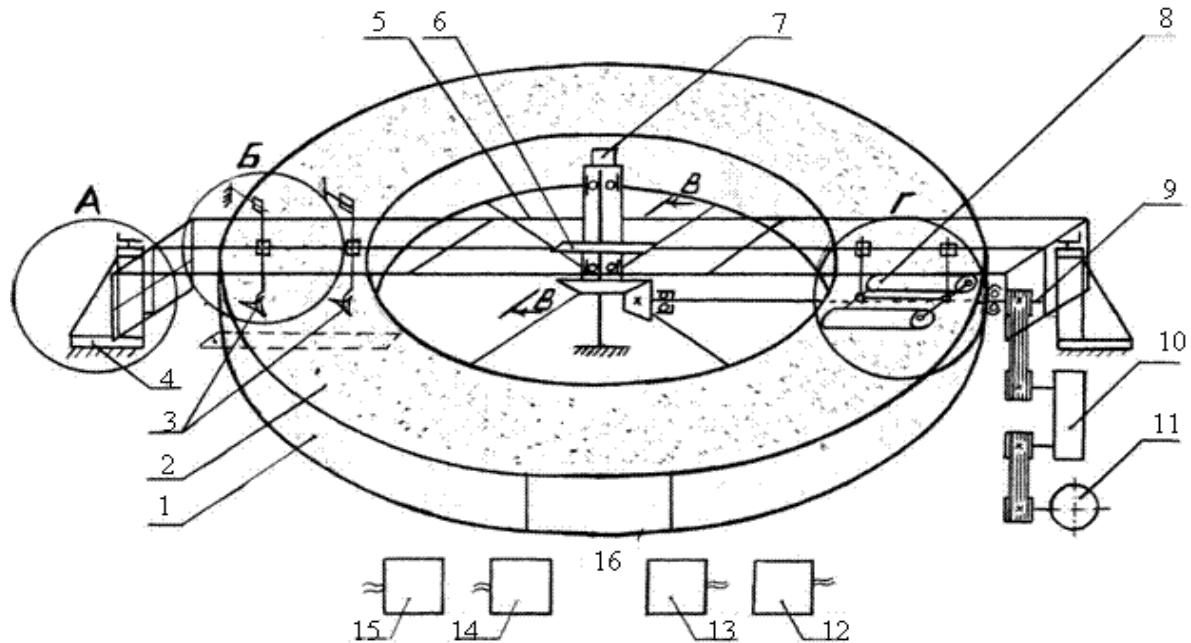
Таблиця 1.2 - Показники оцінки якості роботи комбінованих агрегатів типу АКП – 2,5; АКП – 5; КПЕ – 3,8 в агрегаті з БІГ-3+3ККШ

Показники якості обробітку	Норматив	Оцінки, бали	Метод визначення
1	2	3	4
1. Відхилення глибини при обробітку: до 12 см	до 1 1-1,5 більше 1,5	3 1 0	В 10 місцях за діагоналю поля заміряти лінійкою по ширині захвату агрегату і вирахувати середню фактичну глибину обробітку
понад 12 см	до 2 2-2,5 Більше 2,5	3 1 0	
2. Якість розпушування – кількість грудок розміром 5см, шт./м ²	до 20 20-30 понад 30	3 2 1	У 15-20 місцях за діагоналю поля підраховують кількість грудок у рамці площею 1м ² і визначають середнє
3. Підрізування бур'янів, залишилося шт/10м ²	Повне 2 4 Понад 4	3 2 1 0	У 5-6 місцях за діагоналю поля підраховують кількість непідрізаних бур'янів накладанням рамки площею 1м ² і визначають середнє.

ПОРЯДОК ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

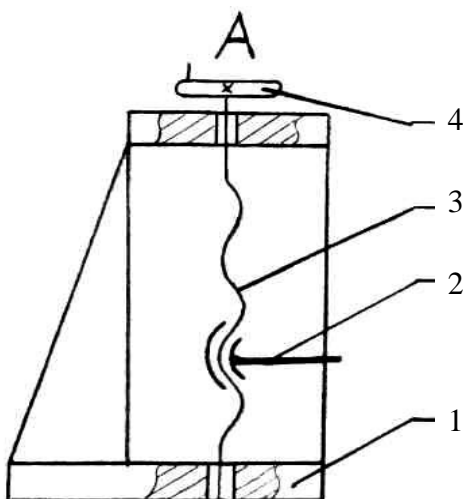
1. Методика підготовки лабораторної установки до роботи

При експериментальному дослідженні руху культиваторної лапи поставлена мета: за рахунок моделювання руху в ґрунті визначити якісні показники культивації. Схема, загальний вигляд, та окремі конструктивні елементи установки подано відповідно на рисунках 1.2, 1.3, 1.4



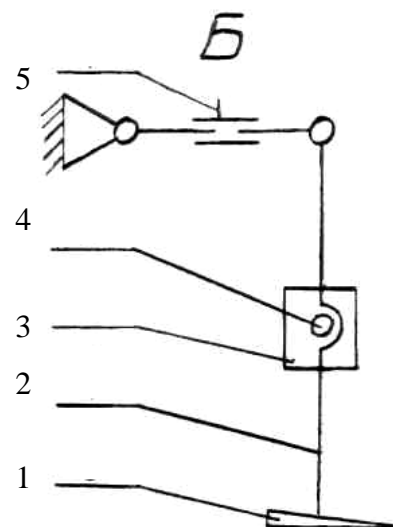
1 – канал; 2 – ґрунт; 3 – культиваторна лапа; 4 – боковий стояк; 5 – опорна рама; 6 – датчик рівня горизонтальний; 7 – датчик фіксування швидкості обертання каналу; 8 – ущільнювальний коток; 9 – датчик рівня вертикальний; 10 – механічний варіатор; 11 – мотор-редуктор; 12 і 13 – вимірювальна апаратура, 14 – монітор; 15 – монітор М – 2; 16 – стінка прозора.

Рисунок 1.2 – Схема установки для моделювання руху робочих органів ґрунтообробних машин



1 – боковий стояк; 2 – рухома гайка; 3 – гвинт; 4 – рукоятка.

Рисунок 1.3 – Кінематична схема бокового стояка, вид збоку



1 – культиваторна лапа; 2 – стійка; 3 – каретка; 4 – тримач; 5 – тензодатчик ПБ-200.

Рисунок 1.4 – Кінематична схема кріплення культиваторної лапи, вид збоку.

На (рис. 1.3) зображена кінематична схема кріплення культиваторної лапи.

В установці вимірювальна апаратура закріплюються нерухомо. Грунтообробний робочий орган на спеціальній опорній рамі, а вимірювальна апаратура на горизонтальній платформі. Глибина ходу змінюється механізмами лівого та правого бокових стояків. Кінематична схема цього механізму зображена на (рис. 7.3). За допомогою рухомої гайки глибина ходу може коливатися 0...50 см. Стояк за допомогою каретки (рис. 7.4) може переміщуватися в радіальному напрямку по тримачу. Установка оснащена тензодатчиком ПБ-200.

Установка по моделюванню руху робочих органів грунтообробних машин, працює наступним чином. Канал, який заповнений ґрунтом (перед проведенням кожного досліду, ґрунт ретельно готується до початкових умов), обертається навколо вертикальної вісі, досліджуваний грунтообробний робочий орган та вимірювальна апаратура, залишаються нерухомими. Під час роботи установки за допомогою механічного варіатора, регулюється швидкість обертання каналу відповідно 6, 8 і 10 км/год., а також виконується регулювання зусилля з яким опорні котки ущільнюють ґрунт. Показники датчика швидкості обертання каналу та тензодатчика ПБ-200, відображаються на вимірювальній апаратурі.

Підготовка установки до роботи включала в себе наступні операції.

1. Перший етап підготовки передбачав засипку у лоток установки ґрунту товщиною 0,25 м, розподіл рівномірно по лотку та ущільнення його котками, контроль щільності по всій довжині лотка виконувався за допомогою датчика зусилля процесу ущільнення. По закінченню першого етапу підготовки ґрунту проводилось визначення наступних показників: рівномірно беручи проби по довжині лотка об'ємної ваги ґрунту; структурного складу ґрунту; вологості ґрунту; твердості ґрунту.

2. Другий етап включав засипку у лоток ґрунту з утворюванням шару товщиною 0,15 м, розподіл рівномірно по довжині лотка та ущільнення його, контроль по датчику зусилля процесу ущільнення, щоб показник відповідав значенню, отриманому при проведенні першого етапу підготовки. По закінченню другого етапу підготовки ґрунту проводили визначення аналогічних показників першого етапу.

3. Третій етап, завершальний, передбачав досипку ґрунту, утворюючи шар товщиною 0,1 м, розподіл рівномірно по довжині лотка та ущільнення його, контролюючи по датчику зусилля процес ущільнення, щоб показник відповідав значенням, отриманих при проведенні першого та другого етапів підготовки. По закінченню третього етапу підготовки ґрунту визначались аналогічні показники як і у першому етапі.

В результаті проведених етапів підготовки ґрунту отримували готовий до проведення лабораторних досліджень шар ґрунту товщиною 0,5 м, який має відповідні середні значення об'ємної ваги, структурного стану, вологості та твердості віднесені до поперечного перерізу 50 см. Вище згадана методика

дозволяє моделювати об'ємну вагу, структурний стан, вологість та твердість ґрунту, максимально наближуючи їх до польових умов.

На початку досліджень за допомогою механічного варіатора задавалась швидкість обертання установки, встановлювався робочий орган на задану глибину обробки (беручи до уваги показники датчиків рівня горизонтального та вертикальних). Ущільнювальні котки переводились в режим роботи «не працюючі».

Установка працює наступним чином (рис. 7.5). Встановлювали лапу культиватора зі стійкою закріплювали нерухомо до спеціально виготовленої рамки, що в свою чергу, нерухомо прикріплена до рами лабораторної установки.



Рисунок 1.5 – Фото монтування досліджуваного ґрунтообробного робочого органу на установці

Під час обертання лотка з ґрунтом, останній чинив тиск на вістря ґрунтообробного робочого органу.

В процесі проведення досліджень, визначались якісні показники роботи культиваторної лапи.

Необхідна кількість повторювань визначалась за рекомендаціями Доспехова Б.А., експеримент проводився з повторюваністю 5 разів.

Математична обробка результатів вимірювань виконується на ПЕОМ за допомогою пакету Excel методами описової статистики та дисперсійного аналізу. При цьому визначається середнє значення показника на кожному

режимі роботи, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації, помилка середнього та точність проведення дослідів.

2. Визначення результатів оцінки якості передпосівної культивування ґрунту

ВІДОМІСТЬ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПЕРЕДПОСІВНОЇ КУЛЬТИВАЦІЇ ҐРУНТУ

- Сівозміна _____;
- тип Поле № _____;
- Закультивована площа _____ га;
- Дата _____;

Таблиця 7.3 Відомість оцінки якості передпосівної культивування ґрунту

Показник якості	Вимірювання і спостереження					
	перше	друге	третє	четверте	і т.д.	середнє
1	2	3	4	5	6	7
Глибина розпушування						
Вирівняність поверхні поля (висота гребенів), см						
Кришіння ґрунту – кількість грудок більше 2-2,5см, %						
Підрізування бур'янів, залишилося шт./10м ²						

Своєчасність проведення передпосівної культивування:

- рекомендований строк _____;
- фактичний строк _____;
- Відсутність огривів _____;
- Оцінка глибини розпушування _____ балів;
- Оцінка вирівняності поверхні поля (висота гребенів), см _____ балів;
- Оцінка кришіння ґрунту – кількість грудок більше 2-2,5см, % _____

балів;

- Оцінка підрізування бур'янів, залишилося шт./10м² _____

балів;

- Загальна оцінка якості передпосівної культивування ґрунту _____

балів.

ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ПОРЯДКУ ПОДАВАННЯ ЗВІТУ

1. Номер, найменування та мета лабораторного заняття.
2. Коротко опишіть суть процесу передпосівної культивування ґрунту.
3. Вкажіть агротехнічні вимоги до процесу передпосівної культивування ґрунту.

4. Призначення, будова та регулювання установки для моделювання руху робочих органів ґрунтообробних машин.

5. Виконати вимірювання і спостереження якісних показників оцінки роботи культиватора.

6. Результати вимірювань і спостережень подати у вигляді заповненої відомості оцінки якості та журналу спостережень (таблиця 7.3).

7. При написанні висновків по роботі вказати, що саме впливає на якісні показники для передпосівної культивації ґрунту.

8. Дата виконання, підпис студента й викладача.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Назвіть агротехнічні вимоги, яким повинні відповідати технологічна операція передпосівної культивації ґрунту.

2. Перерахуйте об'єктивні показники якості робіт;

3. Обґрунтуйте способи визначення окремих показників якості польових робіт безпосередньо в умовах виробництва, використовуючи для цього найновіші досягнення науки і техніки?

4. Поясніть вибір з чого почати оцінку якості нової технології?

5. Чому Інструментальний метод визначення якості більш об'єктивний, тобто точніший ніж візуальний метод?

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Адамчук В. В., Антоненко С. С., Братішко В. В. Техніко-технологічне забезпечення органічного виробництва продукції рослинництва. НААН України. Київ : Аграрна наука, 2019. 95 с.

2. Бучинський М. Я., Горик О. В., Чернявський А, М., Яхін С. В. Основи творення машин : підручник / за ред. О. В. Горика. Київ : Ліра-К, 2020. 448 с.

3. Кравчук Л. Науково-випробувальні дослідження сільськогосподарської техніки і технологій: розвиток і диверсифікація (колектив авторів) / за ред. В. Кравчука; Міністерство аграрної політики та продовольства України; УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке, 2018. 240 с.

4. Надикто В. Т., Кюрчев В. М. , Кувачов В. П. Використання техніки в агропромисловому комплексі : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 220 с.

5. Хомик Н. І., Гаврон Н. Б., Рубінець Н. А. Технологія виробництва і переробки сільськогосподарської продукції: курс лекцій. Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2016. 249 с.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

ТЕМА: РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

МЕТА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ: оволодіти методикою розроблення технології післязбиральної обробки сільськогосподарської продукції для господарства, підприємства, власника.

навчальна – дати систематизовані основи наукових знань із навчальної дисципліни «Сучасні технології і засоби механізації аграрного виробництва», розкрити стан і перспективи прогресу в розробці енергоощадних, екологічно безпечних технологій виробництва, первинної обробки і зберіганні сільськогосподарської продукції. Сконцентрувати увагу на найбільш складних і вузлових питаннях при прийнятті ефективних рішень щодо складу та експлуатації комплексів машин. Навчитися проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства. Навчитися ініціювати, розробляти та впроваджувати інноваційні технології сільськогосподарського виробництва, з метою одержання запланованих результатів у конкретних виробничих умовах і ситуаціях.

виховна - формувати в майбутніх фахівців певні морально-духовні якості безпосередньо через зміст навчального матеріалу навчальної дисципліни «Технології сільськогосподарського виробництва» й налаштування здобувачів вищої освіти на конкретну пізнавальну діяльність. Сприяти формуванню у здобувачів вищої освіти наукового світогляду, соціальної зрілості, громадянської відповідальності, естетичних почуттів і естетичної культури, працелюбності.

ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ

1. Описати технологію післязбиральної обробки і зберігання зернових мас.
2. Розробка технологічної операції активного вентилявання зерна.
3. Розробка технології теплового сушіння зернової маси у зерносушарці шахтного типу СЗШ-16.

ПЕРЕЛІК СПЕЦІАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА УСТАТКУВАННЯ, НЕОБХІДНОГО ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОБОТИ:

Прилади і вимірювальні інструменти: комп'ютер (ноутбук) – 1 шт., пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт., проекційний екран – 1 шт., презентації; робочі станції або ПК –15 шт., мережа Інтернет, прикладний застосунок – Excel, «Розрахунок технологічних карт на вирощування та збирання сільськогосподарських культур за різними критеріями оптимізації щодо вибору машинно- тракторних агрегатів», набір слюсарного інструменту – 2 шт.; шкаф дефектовщика – 1 шт..

Матеріали: плакати, схеми, стенди, методичні посібники.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

До виконання завдань лабораторного заняття здобувачі вищої освіти допускаються лише після інструктажу з техніки безпеки, що проводиться викладачем, який веде заняття, або завідуючим лабораторією з відповідним записом в спеціальному журналі та підписами кожного студента. Інструкція з техніки безпеки до кожної роботи знаходиться на загальному стенді інструктивних документів у лабораторії. Журнал інструктажу зберігається у завідуючого лабораторією.

Лабораторія механізації сільськогосподарського виробництва обладнана експериментальними установками з використанням приладів з електроприводами, які потребують акуратного поводження для уникнення враження електрострумом. Мокра долівка в приміщенні лабораторії, покрита кахлями, може бути причиною падіння й отримання травм. Крім того, у підлозі є отвори та канали, які закриті дерев'яними підйомними щитами, що потребує особливої уваги під час пересування.

Приступати до виконання завдань лабораторного заняття без інструктажу з техніки безпеки, а також при незнанні експериментальної установки й порядку проведення дослідів не дозволяється.

Включати установку в роботу без дозволу викладача або учбового майстра забороняється.

При виникненні будь-яких несправностей необхідно зупинити проведення лабораторного заняття, вимкнути установки й повідомити про це учбового майстра, завідуючого лабораторією або викладача.

Здобувачі вищої освіти, які знаходяться в лабораторії, повинні дотримуватися дисципліни, підтримувати порядок і бути гранично уважними.

КОРОТКИЙ ТЕОРЕТИЧНИЙ КОМЕНТАР

Технологія післязбиральної обробки зернових мас. Гречка - цінна круп'яна культура. Зерно гречки являє собою трьохгранний горішок, який складається із міцної плодової оболонки, зародку, насінневої оболонки, алейронового шару і ендосперму. Плівчастість зерна складає 20...25%. Плодова оболонка складається із трьох пелюсток, які вільно охоплюють ядро, з яким вони зростаються тільки в одній точці - в центрі основи ядра. За механічного впливу на зерно пелюстки оболонки розходяться, оголюючи ядро, що сприяє розвитку плісені. Між ядром гречки і плодовою оболонкою є, головним чином по кутах, повітряний простір, розмір якого залежить від форми зерна. Чим сильніше виражена крилатість у зерна гречки, тим більші порожнини між ядром і оболонкою і тим вища, відповідно, плівчастість такого зерна. Навпаки в кулястому зерні гречки (безкрилої) менше пустого простору, тому таке зерно характеризується меншою плівчастістю. Відзначається взаємозв'язок між формою зерна гречки і її натурною масою: чим менша крилатість зерна, тим воно виповнене і тим вища у нього натура.

Характерною особливістю будови зерна гречки є зародок великих розмірів, розміщений у вигляді зігнутого пелюстка S-подібної форми всередині

ядра. Клітини його щільніші, ніж клітини ендосперму. Останній складається із клітин, заповнених мілкими крохмальними зернами, що чітко відділяються одне від одного і характеризуються крихкістю.

За хімічним складом гречка дуже близька до зерна злаків. Вона містить 55...65% крохмалю, 9... 12% білка, 2...3% жирів, 12...15% клітковини, 2...2,5% золи.

Існують деякі відмінності цієї культури. Інтенсивність дихання зерна гречки з вологістю 15.. 17% значно нижча, ніж зерна інших культур, що обумовлює більшу її стійкість протягом зберігання. Крім того, зниження температури гречки значно знижує інтенсивність її дихання. Температура її в період збирання складає звичайно 15...18°C. Якщо при цьому вологість не перевищує 16%, зерно можна зберігати після очищення до зимових холодів. За вологості зерна близько 17% гречка стає нестійкою і швидко піддається пліснявінню.

Охолодження і сушіння є основними заходами приведення гречки в стан, що забезпечує нормальні умови зберігання.

Режими і способи зберігання зернових мас залежать від їхніх властивостей. Зберігання зернової маси без урахування фізичних і фізіологічних властивостей її призводить до значних втрат у вазі і якості зерна та насіння.

Принципово однакові властивості будь-якої зернової маси і спрямованість процесів у ній показують, що стан партій зерна і насіння при зберіганні залежить від одних і тих самих факторів, найважливішими з яких є: 1) вологість зернової маси і навколишнього середовища; 2) температура зернової маси і навколишнього середовища; 3) доступ повітря до зернової маси (ступінь її аерації).

На регулюванні параметрів цих факторів і ґрунтуються такі три режими зберігання зернових мас, що застосовуються в світовому господарстві: 1) зберігання зернових мас у сухому стані, тобто з вологістю близькою до критичної; 2) зберігання зернових мас в охолодженому стані, тобто за таких умов, коли температура їх знижена до меж, які значною мірою гальмуюче впливають на життєві функції компонентів з Таблиця 5.1 зернової маси; 3) зберігання зернових мас без доступу повітря.

На додаток до цих трьох режимів у всіх країнах обов'язково застосовують допоміжні заходи підвищення стійкості зернових мас, що забезпечують найефективніше проведення зазначених вище режимів. До таких заходів належать: очищення зернових мас від домішок перед засипанням на зберігання, активне вентилявання, хімічне консервування, дотримання комплексу оперативних заходів та ін.

ПОРЯДОК ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

Для розробки технологічної операції активного вентилявання зерна гречки скористаємося вихідними даними таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. – Вихідні дані для визначення активного вентиляювання.

Культура	Вологість зерна, %	Температура зерна, °C	Температура навк.сер., °C	Температура підігрітого повітря, °C	Питома подача повітря 1000M ³ /год/т.	Продуктивність вентиляювання M ³ /год
гречка	22	26	16	30	1000	20000

Після збору зерна гречки, його потрібно вентиляювати з метою охолодження. Для цього нам потрібно знайти масу за формулою:

$$m = \frac{Q}{q}, m \quad (2.1)$$

де Q – продуктивність вентилятора, $Q = 20000 \text{ м}^3 / \text{год}$;

q – норма подачі повітря на тону зерна, для гречки $q = 80 \text{ м}^3 / \text{год} / \text{т}$.

$$m = \frac{20000}{80} = 250 \text{ т}.$$

Визначаємо різницю температур зерна і повітря:

$$\Delta T = T_3 - T_{II}, \quad (2.2)$$

де T_3 – температура зерна °C, $T_3 = 26^0 \text{ C}$;

T_{II} – температура повітря °C, $T_{II} = 16^0 \text{ C}$.

$$\Delta T = 26 - 16 = 10^0 \text{ C}$$

Визначаємо середню швидкість охолодження зерна. Відомо що при різниці температур 10^0 C і $80 \text{ м}^3 / \text{год} / \text{т}$ буде втрачатись $0,32^0 \text{ C} / \text{год}$

Визначаємо тривалість охолодження зерна за формулою:

$$t = \frac{\Delta T}{\delta}, \text{ год} \quad (2.3)$$

де ΔT – різниця температур зерна і повітря °C, $\Delta T = 10^0 \text{ C}$;

δ – втрата температури при різниці $\Delta T = 10^0 \text{ C}$, °C/год, $\delta = 0,32^0 \text{ C} / \text{год}$.

$$t = \frac{10}{0,32} = 31,25 \text{ год}.$$

Визначити висоту насипу при вологості 22%. Висота насипу не повинна перевищувати 2 м.

Розрахунок тривалості вентиляювання з метою сушіння.

Згідно вище приведених розрахунків тривалість сушіння гречки 40 год.

Визначення розмірів і місткості робочої площадки підлогової вентиляційної установки:

1 . Визначаємо площу робочої площадки:

$$S = \frac{Q}{\sigma}, \text{ м}^2, \quad (2.4)$$

де Q – продуктивність вентилятора, $Q = 20000 \text{ м}^3 / \text{год}$;

σ – норма подачі повітря на площу зерна, для гречки $\sigma = 100 \text{ м}^3 / \text{год} / \text{м}^2$.

$$S = \frac{20000}{100} = 200 \text{ м}^2$$

2. Маса зерна, що обробляється $m = \frac{20000}{80} = 250 \text{ т}$.

3. Висота насипу при вологості 22% і 80 м³/год/т – не більше 2 м.

В даному випадку потрібно проводити теплове сушіння зернової маси у зерносушарці шахтного типу СЗШ-16.

Заносимо результати виконаних розрахунків до таблиці 2.2

Таблиця 2.2. – Облік виконаної роботи при сушінні зерна

	Пропуска через зерносушарку	Зйом вологості зерна, %	Маса зерна, т		Перевідний коефіцієнт в планові тони	Обсяг роботи, в планових тонах	Тривалість роботи сушарки, год
			До сушіння	Після сушіння			
	1	22-18	250	237	0,68	170	10,6
	2	18-14,5	237	227,3	0,70	165,9	10,3
Всього	3	22-14,5	250	237		335,9	20,9

Проведемо розрахунок маси зерна після сушіння по трьох режимах роботи зерносушарки шахтного типу за формулою:

$$M = \frac{100 - a}{100 - b} \cdot M_0, \quad (2.5)$$

де a – вологість зерна до сушіння °С, $a = 22^0 \text{ C}$;

b – вологість зерна після сушіння °С, $b = 18^0 \text{ C}$;

M_0 – маса зерна до сушіння т.

$$M_1 = \frac{100 - 22}{100 - 18} \cdot 250 = 237 \text{ т.}$$

$$M_2 = \frac{100 - 18}{100 - 14,5} \cdot 237 = 227,3 \text{ т.}$$

$$M_3 = \frac{100 - 22}{100 - 14,5} \cdot 250 = 237 \text{ т.}$$

Проведемо розрахунки економічної доцільності впровадження технології теплового сушіння зернової маси у зерносушарці шахтного типу СЗШ-16.

а) Розрахунок постійних витрат коштів

$$S_{noc} = A + K + H, \quad (2.6)$$

де S_{noc} – сума річних постійних витрат коштів, грн;

A – амортизація машини, грн.;

K – відсотки на капітал, грн.;

H – витрати на зберігання, страхування і виплату податків, грн..

Амортизація – це відшкодування втрат вартості техніки за рахунок її старіння. Визначають її за залежністю:

$$A = \frac{S_H - S_K}{T_A}, \quad (2.7)$$

де A – річна сума амортизації, грн.;

S_H – ціна нової машини, грн.;

S_K – ціна машини в кінці певного терміну використання (або вартість металолому), грн.;

T_A – термін використання машини, років.

Передбачається рівномірний розподіл амортизації на протязі всього терміну використання машини.

Відсотки на капітал визначають за формулою:

$$K = \frac{(S_H - S_K)}{2 \cdot 100} \cdot f_K, \quad (2.8)$$

де f_K – банківський відсоток на капітал, %.

Якщо машина придбана в кредит, то враховуються річні відсотки на кредит. Витрати на зберігання, страхування і виплату податків розраховують за залежністю:

$$H = \frac{C_H - f_{зб}}{100}, \quad (2.9)$$

де $f_{зб}$ – норма витрат на зберігання, страхування і виплату податків, %.

Витрати на зберігання розраховуються у відсотках від вартості нової машини, при цьому сама норма витрат встановлюється в залежності від погодно- кліматичних умов, з врахування того, що правильнее зберігання може значно продовжити «життя машини», зменшити витрати на ремонт і ТО.

Виплата податків враховує податок на майно і підраховується у відсотках від суми капіталовкладень.

Витрати на страхування – це виплата за можливість компенсації втрат машини на випадок стихійного лиха, пожежі і т.ін. встановлюється у відсотках від суми капіталовкладень.

Сума річних постійних витрат коштів розраховується на машину, якщо вона навіть не використовується.

Постійні витрати коштів на одиницю обсягу роботи визначаються за формулою:

$$C_{noc} = \frac{S_{noc}}{P}, \quad (2.10)$$

де P – річний обсяг робіт, (годин, т).

б) Розрахунок змінних витрат коштів

Змінні витрати коштів розраховуються за залежністю:

$$C_{зм} = T + L + O + B, \quad (2.11)$$

де $C_{зм}$ – змінні витрати на одиницю обсягу роботи, (грн/т, грн/год);

T – оплата праці на одиницю обсягу роботи, (грн/т, грн/год);

L – вартість електроенергії (паливно-мастильних матеріалів) на одиницю роботи, грн/т і т.ін.;

O – витрати на ремонт і ТО на одиницю роботи, грн/т і т.ін.;

B – витрати на допоміжні матеріали на одиницю роботи, грн/т і т.ін.;

До допоміжних матеріалів відносяться: мастильні матеріали, решета, т.ін.

Оплата праці розраховується за формулою:

$$T = \frac{m_H \cdot f_M + m_g \cdot f_g}{W_G}, \quad (2.12)$$

де m_H, m_g – кількість слюсарів і допоміжних робітників, які обслуговують машину, чел.;

f_M, f_g – годинна ставка, відповідно слюсаря і допоміжного робітника, грн/год;

W_G – годинна продуктивність машини (агрегату), (т/год);

Вартість вартість електроенергії (паливно-мастильних) матеріалів становитиме:

$$L = \frac{G_{елек} \cdot B_{елек}}{W_G}, \quad (2.13)$$

де $G_{елек}$ – годинна витрата електроенергії під час роботи машини, кВт/год;

$B_{елек}$ – вартість електроенергії, грн/кВт;

На всі види робіт для відповідних умов є встановлені норми витрати електроенергії на одиницю роботи. Якщо даної машини ще не було в експлуатації і на неї не встановлені норми, то значення їх приймають по даних випробувань або по аналогії з подібними машинами інших марок.

Витрати коштів на ремонт і технічне обслуговування визначають за залежністю:

$$O = \frac{S_H \cdot f_{РТО}}{100 \cdot W_{РІЧ}}, \quad (2.14)$$

де S_H – вартість нової машини, грн;

$f_{РТО}$ – норма відрахувань на ремонт і технічне обслуговування, %;

$W_{РІЧ}$ – нормативне річне завантаження машини, (т, годин).

Нормативне річне завантаження машини можна розрахувати за залежністю:

$$W_{РІЧ} = T_{РІЧ} \cdot W_G, \quad (2.15)$$

де $T_{РІЧ}$ – річне нормативне завантаження машини в годинах;

W_G – година продуктивність машини, (т).

Витрати коштів на ремонт і технічне обслуговування залежать від типу обладнання, правильного його використання, оплати праці ремонтників, вартості запчастин, електроенергії. Для більшості машин виробництва західних фірм рекомендується брати норму відрахувань на ремонт і ТО в межах 3-6% від вартості нової машини, а для машин вітчизняного виробництва в 2-2,5 рази більше.

Витрати на допоміжні матеріали визначають за формулою:

$$B = d \cdot C_M, \quad (2.16)$$

де d – норма витрати матеріалу на одиницю обсягу робіт, (кг/т, кг/год.);

C_M – ціна матеріалу, грн./кг.

$$C_{ЗАГ} = C_{нос} \cdot C_{зм}, \quad (2.17)$$

Загальні витрати коштів на річний обсяг роботи даної машини становитимуть:

$$S_{ЗАГ} = C_{ЗАГ} \cdot P, \quad (2.18)$$

Загальні витрати коштів на річний обсяг робіт визначають для всіх альтернативних варіантів придбання машин.

ВИМОГИ ЩО ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ПОРЯДКУ ПОДАННЯ ЗВІТУ

1. Описати технологію післязбиральної обробки і зберігання зернових мас.
2. Розробити технологічну операції активного вентилявання зерна.
3. Розробка технології теплового сушіння зернової маси у зерносушарці шахтного типу СЗШ-16. (заповнити таблицю 2.2);
4. На основі вихідних даних заведеною раніше методикою розрахувати витрати коштів для альтернативних агрегатів і привести результати розрахунків за формулою таблиці 5.3.

Якщо в господарстві раніше не було машини даного призначення, то вибір необхідної машини можна проводити по найменших витратах коштів.

Таблиця 2.2 – Розрахунки витрат коштів

Розрахункові показники	Значення
1. Амортизація машини, грн.	
2. Відсотки на капітал, грн.	
3. Витрати на зберігання, страхування і виплату податків, грн.	
4. Всього постійні витрати коштів, грн..	
5. Постійні витрати коштів на одиницю обсягу роботи, грн./т	
6. Кількість годин роботи машини	
7. Оплата праці по тарифу, грн/т	
8. Нарахування на оплату, грн./т	
9. Вартість електроенергії, грн./кВт.	
10. Витрати коштів на ТО і ремонт, грн./т	
11. Змінні витрати коштів на одиницю обсягу роботи, грн./т	
12. Загальні витрати коштів на одиницю обсягу роботи, грн./т	
13. Загальні витрати коштів на річний обсяг роботи, грн./т	

5. Зробити висновки.

6. Дата виконання, підпис студента й викладача.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Які особливості розробки технології післязбиральної обробки зерна?
2. З якими труднощами Ви зіштовхнулися при розробці технології теплового сушіння зернової маси у зерносушарці шахтного типу СЗШ-16.
3. Розкрийте питання, що відноситься до показників постійних витрат коштів на машину?
4. Визначте розмір змінних витрат коштів на машину?
5. Поясніть суть розрахунку витрат коштів на зберігання машини?
6. Охарактеризуйте послідовність дій при визначенні доцільності придбання нової машини?
7. Проаналізуйте суть перевірки витрат на утримування машини?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кравчук Л. Науково-випробувальні дослідження сільськогосподарської техніки і технологій: розвиток і диверсифікація (колектив авторів) / за ред. В. Кравчука; Міністерство аграрної політики та продовольства України; УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке, 2018. 240 с.
2. Надикто В. Т., Кюрчев В. М., Кувачов В. П. Використання техніки в агропромисловому комплексі : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 220 с.
3. Хомик Н. І., Гаврон Н. Б., Рубінець Н. А. Технологія виробництва і переробки сільськогосподарської продукції: курс лекцій. Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2016. 249 с.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

ТЕМА: АДАПТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ «NO-TILL» ДО УМОВ ҐРУНТОТВОРНОГО ПРОЦЕСУ ПЕВНОГО ТИПУ ҐРУНТУ

МЕТА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ: освоїти порядок адаптування технології процесу обробітку ґрунту «NO-TILL» до умов ґрунотворного процесу певного типу ґрунту.

навчальна – дати систематизовані основи наукових знань із навчальної дисципліни «Сучасні технології і засоби механізації аграрного виробництва», розкрити стан і перспективи прогресу в розробці енергоощадних, екологічно безпечних технологій виробництва, первинної обробки і зберіганні сільськогосподарської продукції. Сконцентрувати увагу на найбільш складних і вузлових питаннях при прийнятті ефективних рішень щодо складу та експлуатації комплексів машин. Навчитися проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства. Навчитися ініціювати, розробляти та впроваджувати інноваційні технології сільськогосподарського виробництва, з метою одержання запланованих результатів у конкретних виробничих умовах і ситуаціях.

виховна - формувати в майбутніх фахівців певні морально-духовні якості безпосередньо через зміст навчального матеріалу навчальної дисципліни «Технології сільськогосподарського виробництва» й налаштування здобувачів вищої освіти на конкретну пізнавальну діяльність. Сприяти формуванню у здобувачів вищої освіти наукового світогляду, соціальної зрілості, громадянської відповідальності, естетичних почуттів і естетичної культури, працелюбності.

ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ

1. Визначити в чому основна сутність застосування нульового обробітку.
2. Обґрунтувати переваги та недоліки технології No-Till.
3. Визначитися з чого почати перехід до нової технології.
4. Розробити технологічну карту для адаптування технології обробітку ґрунту «No-till» до заданих умов ґрунто-творного процесу певного типу ґрунту.
5. Визначити основні помилки запровадження No-Till.
6. Вказати перспективи використання No-Till в Україні.

ПЕРЕЛІК СПЕЦІАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА УСТАТКУВАННЯ, НЕОБХІДНОГО ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ:

Прилади і вимірювальні інструменти: комп'ютер (ноутбук) – 1 шт., пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт., проекційний екран – 1 шт., презентації; робочі станції або ПК –15 шт., мережа Інтернет, прикладний застосунок – Excel, «Розрахунок технологічних карт на вирощування та збирання сільськогосподарських культур за різними критеріями оптимізації

щодо вибору машинно- тракторних агрегатів», стенд «Нива» - 1 шт., секція сівалки Will-Rich PT-2200 – 1 шт.; навчальний стенд висівної дозуючої секції HORSCH Maestro CV/CX – 1 шт.

Матеріали: презентації, плакати, схеми, методичні посібники.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

До виконання завдань лабораторного заняття здобувачі вищої освіти допускаються лише після інструктажу з техніки безпеки, що проводиться викладачем, який веде заняття, або завідуючим лабораторією з відповідним записом в спеціальному журналі та підписами кожного студента. Інструкція з техніки безпеки до кожної роботи знаходиться на загальному стенді інструктивних документів у лабораторії. Журнал інструктажу зберігається у завідуючого лабораторією.

Лабораторія механізації сільськогосподарського виробництва обладнана експериментальними установками з використанням приладів з електроприводами, які потребують акуратного поводження для уникнення враження електрострумом. Мокра долівка в приміщенні лабораторії, покрита кахлями, може бути причиною падіння й отримання травм. Крім того, у підлозі є отвори та канали, які закриті дерев'яними підйомними щитами, що потребує особливої уваги під час пересування.

Приступати до виконання завдань лабораторного заняття без інструктажу з техніки безпеки, а також при незнанні експериментальної установки й порядку проведення дослідів не дозволяється.

Включати установку в роботу без дозволу викладача або учбового майстра забороняється.

При виникненні будь-яких несправностей необхідно зупинити проведення лабораторного заняття, вимкнути установки й повідомити про це учбового майстра, завідуючого лабораторією або викладача.

Здобувачі вищої освіти, які знаходяться в лабораторії, повинні дотримуватися дисципліни, підтримувати порядок і бути гранично уважними.

КОРОТКИЙ ТЕОРЕТИЧНИЙ КОМЕНТАР ДО ТЕМИ

Технологія No-Till: система нульового обробітку ґрунту. Технологія No-Till – сучасна система обробітку ґрунту, яка передбачає відмову від оранки землі за допомогою традиційної техніки. В результаті поверхня залишається в нерухомому стані та покривається подрібненими пожнивними залишками. Завдяки діяльності корисних мікроорганізмів відбувається їх мінералізація та збільшення органічної маси у верхніх ґрунтових шарах. Це призводить до покращення структури ґрунтового шару та підвищення природної родючості землі. Крім того, поверхня, покрита мульчею, краще зберігає вологу та запобігає ерозії ґрунтів.

Сутність нульового обробітку ґрунту. Основна сутність застосування нульового обробітку полягає у створенні умов, при яких родючість поверхневого шару відновлюється природнім способом. За традиційною

технологією для боротьби з бур'янами виконується оранка полів. При цьому відбувається обертання орного шару, подрібнення і перемішування землі. В результаті поверхня залишається голою, що призводить до вітрової ерозії. Головні принципи нульової технології полягають в мінімальному механічному впливі на поверхневий шар, постійному збереженні структури ґрунту та рослинних залишків, дотриманні сівозміни. Реалізація цих правил передбачає виконання комплексу заходів:

- прямий посів та відмову від традиційної оранки, глибокого розпушування, боронування, культивації та інших видів обробітку землі;
- заборону на спалювання та переорювання рослинних залишків;
- відмову від використання органічних добрив (замість них застосовуються залишки основних та покривних культур);
- внесення мінеральних добрив одночасно із висівом насіння;
- використання спеціальної техніки, сівалок та іншої.

Щоб рослинні залишки перетворилися в органічні добрива, їх потрібно ретельно подрібнювати та рівномірно розподіляти по полю. Для цього поверхня повинна бути рівною. Товстий шар мульчі захистить від вітрової ерозії, не дасть проростати бур'янам та сприятиме створенню корисної мікрофлори.

Переваги та недоліки технології No-Till. Нульова технологія землеробства позитивно позначається на водно-фізичних, біологічних та хімічних властивостях поверхневого шару. У порівнянні з традиційною оранкою вона має низку переваг:

- знижує витрати на оплату праці, амортизацію техніки, паливно-мастильних матеріалів та добрив;
- зберігає та відновлює родючість землі;
- запобігає ерозії ґрунту;
- сприяє затриманню і накопиченню вологи в ґрунті, що особливо актуально для посушливих регіонів;

Крім переваг система No-Till має недоліки. Вона вимагає не тільки високої кваліфікації агрономів, а й використання спеціальної дорогої сільськогосподарської техніки. Іншими недоліками є:

- суворе дотримання агрокультури (сівозміна й норми витрат гербіцидів, пестицидів та мінеральних добрив повинні підбиратися з урахуванням погодних умов, засміченості полів бур'янами, інших факторів);
- необхідність вирівнювання поверхонь з метою рівномірного розподілу насіння по полю; накопичення в ґрунті патогенних мікроорганізмів та шкідників, що вимагає активного застосування ЗЗР; затримка накопичення біологічного азоту через діяльність мікроорганізмів, внаслідок чого знижується польова схожість насіння та початкові темпи росту культур.

Крім того, нульовий обробіток не можна застосовувати на заболочених й надмірно зволжених ділянках без додаткового дренажу. У таких регіонах доцільніше вести обробіток землі традиційним орним способом.

З чого почати перехід до нової технології Для переходу на нову систему обробітку ґрунту в господарстві повинна бути спеціальна сівалка для No-Till.

Найкращим періодом для впровадження технології є сівба вузькорядних культур, при якій на один гектар вноситься велика кількість насіння. В цьому випадку можливі помилки будуть не так відчутні. Перехід на безорний метод вирощування культур повинен виконуватися поступово в кілька етапів: Спочатку потрібно вибрати декілька невеликих експериментальних ділянок з різними типами ґрунту, виключивши поля з поганим дренажем. Зробити на кожній ділянці ґрунтовий аналіз та вжити заходів для досягнення оптимального балансу між кислотністю рН й кількістю поживних елементів. Вирівняти поверхню за допомогою глибокорозпушувача, дискових або безвідвальних борін для зменшення плужної підшви. Ця процедура є витратною, але виконується тільки один раз. Створити максимально товстий шар мульчі з поживних залишків та рівномірно розподілити його по поверхні землі.

Включити в сівозміну кілька різних культур.

Проводити регулярний моніторинг посівів, оскільки про отримані результати можна буде судити через 3-4 роки для ділянок з підвищеною вологістю та 5-6 років – для полів із недостатньою кількістю вологи.

Використання агрохімії при нульовій обробці ґрунту Важливим моментом в технології No-till є боротьба з бур'янами, хворобами та шкідниками. При традиційному вирощуванні культур для знищення бур'янів використовують різні агротехнічні способи: зяблеву оранку, луцення, боронування та інші. При переході на нульову технологію засмічення полів кореневищними та коренепаростковими бур'янами посилюється, а видовий склад змінюється в бік багаторічних злакових і дводольних рослин.

Особливого захисту потребують пізні ярі культури, посів яких виконується через 30-40 днів з початку вегетаційного періоду. За цей час відновлюються та зростають озимі та зимуючі багаторічні та однорічні бур'яни. Щоб не сталося засмічення полів, за 7-12 днів до посіву виконується обробіток гербіцидами. Марка препарату, кількість та спосіб застосування залежать від виду бур'янів, що переважають, засміченості ділянки, погодних умов та інших факторів.

Крім цього, впровадження технології «ноу тілл» збільшує пестицидне навантаження на культури, оскільки поживні залишки – це сприятливе середовище для розмноження і розвитку збудників хвороб та шкідників. Тому для захисту рослин проводять не менше двох фунгіцидних та інсектицидних обприскувань посівів.

Не менш широко для живлення рослин використовуються мінеральні добрива. Шар органіки на поверхні землі змінює динаміку азоту в ґрунті та зменшує його накопичення у зв'язку з тим, що ґрунтові мікроорганізми затримують його мінералізацію (перехід у доступну форму).

Основні помилки запровадження No-Till Система мінімального обробітку ґрунту – це комплекс заходів, від успішного виконання яких залежить досягнення хорошого результату. До типових помилок, які допускають агрономи та керівники при переході до технологія ноу-тілл, відносяться:

Неправильний вибір заболочених ділянок без проведення дренажних робіт. Посів в заболочений ґрунт призведе до зниження врожаю і збитків.

Підготовка посівної площі без вирівнювання поверхні. На нерівних поверхнях землі неможливо домогтися дружних сходів.

Неякісне подрібнення рослинних залишків. Занадто дрібне подрібнення призводить до заминання залишків в насінневе ложе і попадання в нього вологи, що викликає гниття кореневої системи проростків.

Нерівномірний розподіл залишків по полю. Для рівномірного розподілу залишків слід домагатися розподілу поживних залишків на всю ширину жатки.

Посів насіння в занадто вологий ґрунт. Попадання в провокаційну вологу призводить до азотного голодування молодих рослин.

Висока швидкість руху сівалки під час сівби та пересування будь-якої техніки по полю без особливої необхідності. Багаторазові проходи трактора чи сівалки призводять до ущільнення поверхневого шару ґрунту та порушення його структури під великою вагою.

Перспективи використання No-Till в Україні Мінімізація обробітку ґрунту за системою No-Till може стати хорошою альтернативою традиційним технологіям для фермерських господарств, оскільки дозволяє знизити експлуатаційні та трудові витрати на посів та догляд за культурами без втрати врожаю, а також збільшити рентабельність. Технологію прямого посіву вибирають, тому що вона зупиняє ерозію ґрунту та відновлює родючість природним способом, що неможливо зробити при традиційній системі землеробства. В Україні вже є агрокомплекси в Полтавській, Житомирській, Тернопільській та Кіровоградській областях, які успішно використовують спосіб безорного вирощування культур, та готові ділитися досвідом.

ПОРЯДОК ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

1. Користуючись довідниковою літературою, технічними паспортами сільськогосподарських тракторів і машин, а також звітною і обліковою документацією підприємств агропромислового виробництва вказати:

- природно-кліматичні умови _____;
- тип ґрунту _____;
- рельєф місцевості _____;
- сільськогосподарські культури, які вирощуються у підприємстві _____;

- розміри полів, їх конфігурацію _____;

2. На підставі технологічних карт сільськогосподарських підприємств виконати розрахунок фрагмента плану механізованих робіт для 6-8 технологічних операцій. Заповнити таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 Річний план механізованих робіт

Код операції	Назва сільськогосподарської операції	Строки виконання операції		Агронормативи і допуски	Одиниці вимірювання	Обсяг робіт, фізичних одиниць	Склад агрегату			Змінна норма виробітку	Тривалість робочого дня
		календарні	Робочі				марка		Кількість в машин агрегаті		
							трактора	с/г машини			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Продовження таблиці 3.1

Кількість обслуговуючого персоналу одного МТА		Коефіцієнт змінності	Кількість нормо-змін	Змінна еталонна продуктивність	Обсяг робіт, еталонних га	Потрібна кількість		Витрата палива		Відпрацьовано еталонних	
Механізаторів	допоміжних працівників					тракторів	с/г машин	на одиницю роботи	всього	тракторо-днів	тракторо-змін
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

У графі 1-2 вказати назву операцій, послідовність яких повинна відповідати прийнятій технології виробництва заданої культури.

У графу 3-5 проставити агротехнічні строки виконання операції та агронормативи згідно технологічних карт вирощування культури.

У графу 6 проставити розмірність технологічної операції в одиницях виміру:

- обробіток ґрунту, сівба, садіння, внесення добрив і отрутохімікатів, міжрядні обробітки, збирання сільськогосподарських культур - га;
- навантаження, розвантаження - т;
- транспортні роботи для тракторно-транспортних робіт - т;
- транспортні роботи - т/км;
- землерийні роботи - м³;
- погодинні механізовані роботи (трамбування силосної маси тощо) - год;

У графі 7 вказати обсяг робіт.

Обсяг робіт у фізичних гектарах розрахувати за формулою:

$$W_{\text{заг}} = F \cdot n_k, \quad (3.1)$$

де F – площа поля, га;

n_k – кратність виконання операції.

Обсяг робіт у тонах (навантаження, розвантаження сільськогосподарської продукції) розрахувати за формулою:

$$W_{заг} = F \cdot U_{с.г.}, \quad (3.2)$$

де $U_{с.г.}$ – урожайність культури, т/га.

Обсяг робіт у тонах (навантаження добрив, насіння, підвезення води, засобів захисту рослин тощо) розрахувати за формулою:

$$W_{заг} = F \cdot Q, \quad (3.3)$$

де Q – норма внесення (норма витрати), т/га.

Обсяг транспортних робіт у тонах при перевезенні сільськогосподарського вантажу розрахувати за формулою:

$$W_{заг} = F \cdot U_{с.г.}, \quad (3.4)$$

Оптимальний комплекс машин для виконання кожної операції (**графи 8–10**), необхідно вибирати так, щоб забезпечити високу якість роботи, максимальну продуктивність, повне використання тягових можливостей енергетичних засобів при мінімальних експлуатаційних витратах.

У **графу 11 і 21** вписати змінну норму виробітку і витрати палива на одиницю роботи на основі типових норм виробітку і витрат палива на польові механізовані та транспортні роботи.

У **графу 12** вписати тривалість робочого дня, що встановити на підставі агронормативів до даної операції. Тривалість робочого дня може бути: 7, 10, 14, 20, 21 години.

У **графі 13–14** вписати кількість особового складу механізаторів для виконання операції та допоміжних працівників для обслуговування агрегатів.

У **графу 15** вписати коефіцієнт змінності, який попередньо визначити за формулою:

$$K_{зм} = \frac{M_{зм}}{M_{\partial}}, \quad (3.5)$$

де $M_{зм}$ – загальна кількість відпрацьованих машино змін протягом року, змін;

M_{∂} – загальна кількість відпрацьованих машино-днів протягом року, днів

У **графу 16** вписати кількість виконаних нормо змін, яку попередньо визначити за формулою:

$$H_{зм} = \frac{F}{W_{зм}}, \quad (3.6)$$

де $W_{зм}$ – змінна норма виробітку, га/зм.

У **графі 17** вказати Змінну еталонну продуктивність, яку попередньо визначити за формулою:

$$W_{ум.ет.га} = T_{год} \cdot W_{ум.ет.год}, \quad (3.7)$$

де $T_{год}$ – тривалість виконання операції, год;

$W_{ум.ет.год}$ – еталонний виробіток певного трактора за одну годину, ум.ет.га (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Годинний та змінний виробіток тракторів в умовних еталонних гектарах

Марка трактора	Коефіцієнт переводу	Еталонний виробіток тракторів, ум.ет.га	
		за годинну ($W_{ум.ет.год}$)	за змінну ($W_{ум.ет.зм.}$)
К-701	2,70	2,7	18,9
К-700А	2,20	2,2	15,4
К-700	2,10	2,10	14,7
ДТ-175С	1,80	1,8	12,6
Т-150	1,65	1,65	11,55
Т-150К	1,50	1,5	10,5
ДТ-75, Т-74	1,0	1,0	7,0
ДТ-75М	1,10	1,1	7,7
МТЗ-102	1,02	1,02	7,14
МТЗ-100	0,98	0,98	6,86
МТЗ-82	0,73	0,73	5,1
МТЗ-80	0,70	0,7	4,9
Т-70С	0,78	0,78	5,46
ЮМЗ-6Л/М	0,60	0,6	4,2
Т-40АМ	0,54	0,54	3,78
Т-40М	0,53	0,53	3,71
Т-40А, Т-40АН	0,50	0,50	3,50
Т-30	0,35	0,35	2,45
Т-25	0,30	0,30	2,10

У **графі 18** вказати обсяг робіт в умовних еталонних гектарах розраховують за формулою:

$$W_{ум.ет.га} = T_{год} \cdot W_{ум.ет.зм}, \quad (3.8)$$

де $W_{ум.ет.зм}$ – змінний еталонний виробіток трактора певної марки, ум.ет.га

У **графі 19-20** на підставі нормативних таблиць вписати потрібну кількість тракторів та сільськогосподарських машин для господарства згідно завдання (табл. 1.3), яку попередньо розраховувати за формулою:

$$n_m = \frac{n_{ні}}{F_{ні}}, \quad (3.9)$$

де n_m – загальна потреба сільськогосподарського підприємства в машинах;

F – площа ріллі у сільськогосподарському підприємстві, м²;

n_{ni} – норматив потреби в і-машинах, шт. (табл. 3.3);

F_{ni} – норматив площі, га; $F_{ni} = 1000$ га ріллі.

У **графу 22** вписати витрату палива для виконання технологічної операції, яку попередньо розрахувати за формулою:

$$Q_{заг} = Q_{га} \cdot F, \quad (3.10)$$

де $Q_{га}$ – витрата палива на одиницю роботи кг/га;

F – площа поля, га.

Таблиця 3.3 – Середня потрібна кількість тракторів для рослинництва по зонах України на 1000 га ріллі та багаторічних насаджень

Марка трактора	Зони України				
	Полеся	лісостеп	степ (зрошення)	степ (без зрошення)	гірські і передгірні райони
Трактори (всього)	17,18	17,52	20,1	12,99	26,01
загального призначення:	6,8	5,99	5,93	4,7	9,7
К-701	0,21	0,22	0,35	0,34	-
Т-150К, ХТЗ-17221	2,7	2,2	1,7	1,5	2,33
Т-130, ЛТЗ-155, ВТ-100	0,13	0,04	0,64	0,05	-
Т-150, ДТ-75М	3,76	3,53	3,24	2,81	7,37
універсально-просапні:	10,38	11,53	14,27	8,29	16,51
МТЗ-100/102, МТЗ-80/82, Білорусь-920, ЮМЗ-6АЛ	6,86	6,17	9,11	5,66	11,1
Т-40М	1,35	1,22	2,19	1,12	2,0
Т-30А, Т-16М, ХТЗ-1611 ХТЗ-3510	1,8	1,64	2,42	1,13	3,11
Т-70С	0,21	2,4	0,2	0,11	-
Т-70В	0,16	0,1	0,3	0,27	0,1

У **графу 24** вписати кількість тракторо-днів, яку попередньо розрахувати за формулою:

$$N_{тр.зм} = \frac{W_{ет.га}}{W_{ум.ет.зм}}, \quad (1.11)$$

У **графу 23** вписати кількість тракторо-змін, яку попередньо розрахувати за формулою:

$$N_{тр.дн} = \frac{N_{тр.зм}}{K_{зм}}, \quad (1.4)$$

3. Розробити фрагмента плану механізованих робіт для 6-8 технологічних операцій, (заповнити таблицю 3.1.) для адаптування технології обробітку ґрунту «No-till» до заданих умов ґрунто-творного процесу певного типу ґрунту в зошиті.

ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ПОРЯДКУ ПОДАННЯ ЗВІТУ

1. Визначити в чому основна сутність застосування нульового обробітку.
2. Обґрунтувати переваги та недоліки технології No-Till.
3. Визначитися з чого почати перехід до нової технології.
4. Розробити технологічну карту для адаптування технології обробітку ґрунту «No-till» до заданих умов ґрунто-творного процесу певного типу ґрунту.
5. Визначити основні помилки запровадження No-Till.
6. Вказати перспективи використання No-Till в Україні..
6. Розробити фрагмента плану механізованих робіт для 6-8 технологічних операцій, (заповнити таблицю 3.1) для адаптування технології обробітку ґрунту «No-till» до заданих умов ґрунто-творного процесу певного типу ґрунту в зошиті.
7. Зробити висновки.
8. Дата виконання, підпис студента й викладача.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Сформулюйте основні завдання Інженерно-технічної служби?
2. Сформулюйте основну мету адаптації технології обробітку ґрунту?
3. Які умови призводять до не своєчасного проведення технологічної операції обробітку ґрунту?
4. Яким показником можна комплексно оцінити рівень адаптування технології обробітку ґрунту «No-till» до заданих умов ґрунто-творного процесу певного типу ґрунту?
5. Які розрахункові параметри характеризують технологічну карту?
6. Проектування операції адаптування технології обробітку ґрунту «No-till» до заданих умов ґрунто-творного процесу певного типу ґрунту містить наступні етапи:
7. Які основні помилки запровадження No-Till.
8. Які перспективи використання No-Till в Україні?
9. Поясніть вибір місця адаптування технології обробітку ґрунту «No-till» до заданих умов ґрунто-творного процесу?
10. Поясніть вибір з чого почати перехід до нової технології?

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Адамчук В. В., Антонець С. С., Братішко В. В. Техніко-технологічне забезпечення органічного виробництва продукції рослинництва. НААН України. Київ : Аграрна наука, 2019. 95 с.
2. Бучинський М. Я., Горик О. В., Чернявський А. М., Яхін С. В. Основи творення машин : підручник / за ред. О. В. Горика. Київ : Ліра-К, 2020. 448 с.

3. Кравчук Л. Науково-випробувальні дослідження сільськогосподарської техніки і технологій: розвиток і диверсифікація (колектив авторів) / за ред. В. Кравчука; Міністерство аграрної політики та продовольства України; УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке, 2018. 240 с.

4. Надикто В. Т., Кюрчев В. М. , Кувачов В. П. Використання техніки в агропромисловому комплексі : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 220 с.

5. Хомик Н. І., Гаврон Н. Б., Рубінець Н. А. Технологія виробництва і переробки сільськогосподарської продукції: курс лекцій. Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2016. 249 с.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

ТЕМА: РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ З ВИКОНАННЯ ОПЕРАЦІЙ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

МЕТА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ:

1. Закріпити теоретичні знання з будови, робочого процесу та операцій по підготовці зернозбирального комбайна до збирання сільськогосподарської культури.

2. Засвоїти порядок підготовки до роботи зернозбирального комбайна.

3. Набути умінь практичних навичок з підготовки до роботи зернозбирального комбайна:

навчальна – дати систематизовані основи наукових знань із навчальної дисципліни «Сучасні технології і засоби механізації аграрного виробництва», розкрити стан і перспективи прогресу в розробці енергоощадних, екологічно безпечних технологій виробництва, первинної обробки і зберіганні сільськогосподарської продукції. Сконцентрувати увагу на найбільш складних і вузлових питаннях при прийнятті ефективних рішень щодо складу та експлуатації комплексів машин. Навчитися проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства. Навчитися ініціювати, розробляти та впроваджувати інноваційні технології сільськогосподарського виробництва, з метою одержання запланованих результатів у конкретних виробничих умовах і ситуаціях.

виховна - формувати в майбутніх фахівців певні морально-духовні якості безпосередньо через зміст навчального матеріалу навчальної дисципліни «Сучасні технології і засоби механізації аграрного виробництва» й налаштування здобувачів вищої освіти на конкретну пізнавальну діяльність. Сприяти формуванню у здобувачів вищої освіти наукового світогляду, соціальної зрілості, громадянської відповідальності, естетичних почуттів і естетичної культури, працелюбності.

ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ

1. Вивчити параметри технічного стану та основні операції підготовки до роботи зернозбирального комбайна, жатки, платформи-підбирача.

2. Ознайомитись з будовою приладів та вимірювальних інструментів для вимірювання значень параметрів комбайна.

3. Вивчити і виконати операції з підготовки зернозбирального комбайна до роботи.

4. Розробити технологічну карту з налаштування зернозбирального комбайна на збирання сільськогосподарської культури

5. Скласти звіт по роботі.

б. За результатами перевірки технічний стану зернозбирального комбайна, жатки і платформи-підбирача зробити висновок про готовність його до роботи.

ПЕРЕЛІК СПЕЦІАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА УСТАТКУВАННЯ, НЕОБХІДНОГО ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ

Прилади і вимірювальні інструменти:

1. Зернозбиральний комбайн ДОН-1500.
2. Набір слюсарного інструменту – 2 шт.;
3. Шкаф дефектовщика – 1 шт.;

Матеріали:

4. Металева лінійка, щупи.
5. Інструкція з техніки безпеки.
6. Інструкція з експлуатації зернозбирального комбайна, методичні рекомендації, плакати, посібники

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

До виконання завдань лабораторного заняття здобувачі вищої освіти допускаються лише після інструктажу з техніки безпеки, що проводиться викладачем, який веде заняття, або завідуючим лабораторією з відповідним записом в спеціальному журналі та підписами кожного студента. Інструкція з техніки безпеки до кожної роботи знаходиться на загальному стенді інструктивних документів у лабораторії. Журнал інструктажу зберігається у завідуючого лабораторією.

Лабораторія механізації сільськогосподарського виробництва обладнана експериментальними установками з використанням приладів з електроприводами, які потребують акуратного поводження для уникнення враження електрострумом. Мокра долівка в приміщенні лабораторії, покрита кахлями, може бути причиною падіння й отримання травм. Крім того, у підлозі є отвори та канали, які закриті дерев'яними підйомними щитами, що потребує особливої уваги під час пересування.

Приступати до виконання завдань лабораторного заняття без інструктажу з техніки безпеки, а також при незнанні експериментальної установки й порядку проведення дослідів не дозволяється.

Включати установку в роботу без дозволу викладача або учбового майстра забороняється.

При виникненні будь-яких несправностей необхідно зупинити проведення лабораторного заняття, вимкнути установки й повідомити про це учбового майстра, завідуючого лабораторією або викладача.

Здобувачі вищої освіти, які знаходяться в лабораторії, повинні дотримуватися дисципліни, підтримувати порядок і бути гранично уважними.

КОРОТКИЙ ТЕОРЕТИЧНИЙ КОМЕНТАР ДО ТЕМИ

Підготовка комбайна до роботи передбачає: перевірку технічного стану комбайна, проведення відповідних налаштувань, агрегування комбайна в залежності від умов збирання із жнивваркою чи платформою – підбирачем. Після використання зернозбирального комбайна необхідно підготувати його до зберігання.

Жатка

Зовнішнім оглядом та вимірюванням визначають технічний стан пальців, протиріжучих пластин, рухомого ножа. Ослаблення болтових і заклепочних з'єднань не допускається. Пальці ріжучого апарату повинні лежати в одній площині (відхилення від прямолінійності бруса ріжучого апарату допускається не більше 5мм, забезпечуючи рівномірний зазор між рухомим ножом і притискачами не більше 0,5мм. Викришування ріжучої кромки сегментів ножа на довжині більше 5мм не допускається.

Перевіряють стан головки рухомого ножа, з'єднувальної ланки приводу ножа, механізму коливальної шайби (МКШ). Наявність тріщин не допускається. Під час роботи в зоні МКШ не повинен прослуховуватись сторонній стук. Пружина з'єднувальної ланки в стисненому стані не повинна мати міжвиткового зазору.

Оглядають пальчиковий ексцентриковий механізм шнека жатки. Пошкодження вічок і обойм, а також згини пальців не допускаються. Пальчиковий механізм регулюється так, щоб між пальцями і днищем жатки забезпечувався зазор 12...20мм; при цьому зазор між витками шнека і днищем жатки повинен бути однаковим і становити 10...15мм.

Оглядають і перевіряють мотовило на надійність кріплення променів до дисків і граблин, відсутність втомлюваних тріщин, стан опорних підшипників центральної труби. Перекіс мотовила і жатки не допускається. Оглядається механізм зрівноваження жатки на наявність пошкодження різьби і зламу пружин. Правильно відрегульований механізм повинен забезпечувати зусилля тиску жатки на ґрунт в межах 300...400 Н (30...40кгс).

Оглядають пальчиковий ексцентриковий механізм проставки. Пошкодження обойм і вічок пальчикового механізму, а також обрив пальців не допускаються. Пальчиковий механізм регулюється так, щоб зазор між пальцями і днищем проставки становив 28...35мм.

Похила камера

Перевіряють стан транспортера похилої камери, нижнього і верхнього валів, механізму реверса жатки. Руйнування ланок ланцюга транспортера і ослаблення заклепочних з'єднань гребінок транспортера не допускається.

Перевіряють шплінтування з'єднувальних ланок ланцюга транспортера. Зачіплювання транспортера за боковини і днище камери не допускається. При правильному регулюванні натягу транспортера зазор між гребінками і днищем повинен бути 5...10мм.

Молотильний барабан, варіатор барабана, механізм керування підбарабанням

При від'єднаній похилій камері перевіряють кріплення бичів молотильного барабана до підбичників.

Підбарабання встановлюється в нижнє положення і оглядаються планки. Повздовжній вигин планок не повинен перевищувати 4,0мм. Наявність тріщин на бичах, підбичниках, корпусі барабана і підбарабання не допускається.

Перевіряють механізм керування підбарабанням. Важіль механізму повинен надійно фіксувати підбарабання в довільному положенні. Зазор між барабаном і підбарабанням на шкалі механізму керування повинен відповідати фактичному значенню. У верхньому положенні між підбарабанням і барабаном повинен забезпечуватись мінімальний зазор: на вході в зоні другої планки – 18мм, на виході – 2мм. Зазори перевіряють за допомогою щупа з обох боків молотильного пристрою.

Відстані між торцями барабана і боковинами ліворуч і праворуч повинні бути однаковими.

Зовнішнім оглядом визначають загальний стан пальцевої решітки і відбивного щитка підбарабання. Оглядають варіатор барабана. Перевіряють ступінь затягування кріплення і технічний стан храпової муфти веденого шківa барабана.

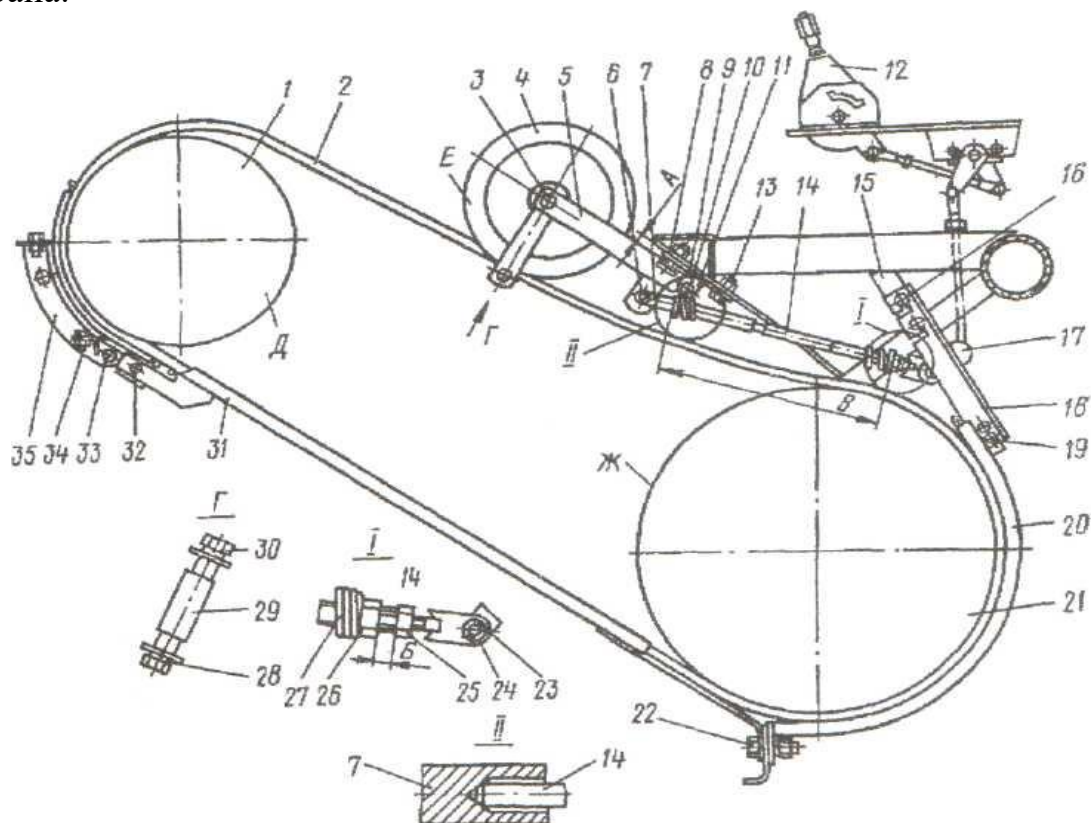


Рисунок. 4.1. Механізм включення і виключення приводу похилої камери жнивної частини комбайнів РСМ-10 "ДОН-1500" / "ДОН-1500А"(у виключеному положенні):

1 - ведучий шків; 2 - пас; 3, 6, 10, 14, 29 - осі; 4 - натяжний шків; 5 - важіль; 7, 26 - пробки; 8 - регульовальна прокладка; 9, 11, 15, 18 - кронштейни; 12 -система ручного керування; 13, 16, 19, 22, 30, 32, 33, 34 - болти; 17 -кривошип; 20, 31,35 - кожухи; 21 - ведений шків похилої камери;23 -шплінт; 24 - тяга; 25 - контргайка; 27 - пружина; 28 - шайба; А - зазор між кронштейном 9 і важелем 5, (12 ± 1 мм); Б - зазор між торцем пробки 26 і торцем осі 14; Д, Ж і Е - площини шківів; В - довжина пружини

Вентилятор очистки, грохот, верхнє і нижнє решета очистки комбайна

Зовнішнім оглядом визначають наявність втомлювальних тріщин верхнього і нижнього кожухів, крильчатки, шківів варіатора, шківів привода очистки, грохота (транспортної дошки), нижнього і верхнього решіт.

Граничне переміщення вала вентилятора, відколи і тріщини на дисках шківів варіатора і його контрпривода не допускаються. Рухомий диск варіатора повинен вільно без заїдання переміщуватись по маточині. Стопорна рукоятка повинна надійно фіксувати положення рухомого диска варіатора у комбайна ДОН-1500/1500А.

Підтікання масла з гідроциліндра варіатора вентилятора очистки не допускається у комбайна ДОН-1500Б. При ослабленому (знятому) приводному пасові крильчатка вентилятора повинна вільно, без заїдань обертатись від зусилля руки в опорних підшипниках.

Оглядають шатуни і куліси приводу очистки, важелі підвісок решіт, звертаючи увагу на деталі і технічний стан сайлент-блоків і підшипникових вузлів. Обертаючи маховички механізмів регулювання жалюзійних зазорів верхнього і нижнього решіт необхідно упевнитись в справності регулювального механізму. При повністю закритих жалюзях зазор повинен бути не більше 2мм. Відхилення від площинності гребінок більше 3мм не допускається.

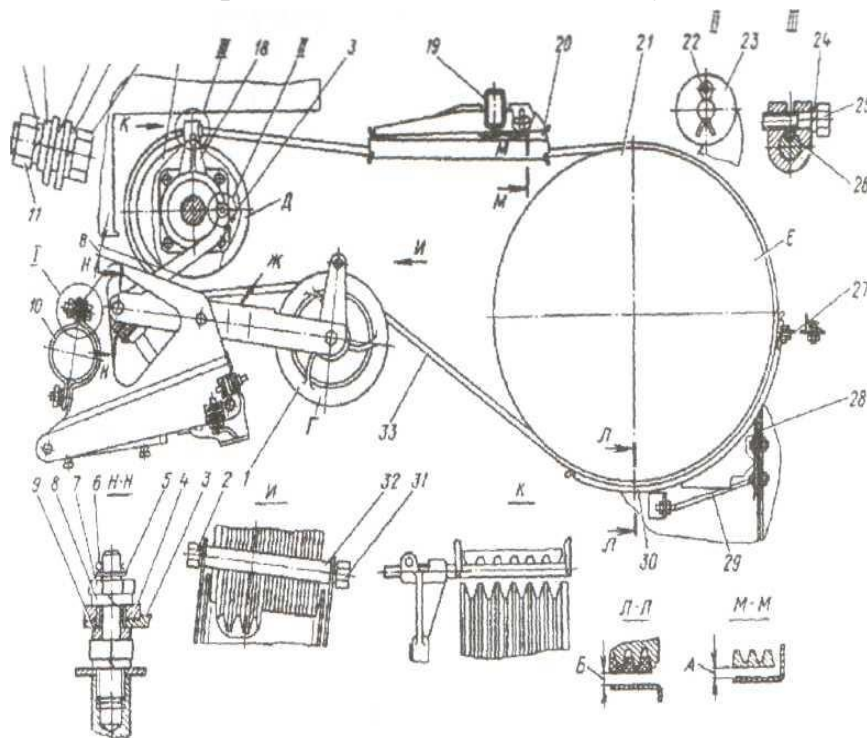


Рисунок. 4.2. Механізм включення і виключення молотарки зернозбиральних комбайнів серії ДОН: 1 - натяжний пристрій; 2,16, 25, 31 - болти; 3 - тяга; 4-шайби рифлені; 5,13, 15, 23 - шайби; 6, 22 - шплінти; 7,11- гайки; 8,12,24 - пружинні шайби; 9 - втулка; 10 - опора рами; 14 - регулювальна прокладка; 17-ведучій шків двигуна; 18-підйомник; 19, 27, 28 - кронштейни; 20, 30 - кожухи; 21 - ведений шків (шків відбійного бітера); 26 - шпонка; 29 шпренгель; 32 - вісь; 33 - приводний пас; 34 - важіль; 35 - гідроциліндр; 36 вимикачі; А - зазор між кожухом 20 і пасом при включеному механізмі (2...6мм); В - зазор (17...23мм); Г, Д, Е - поверхні шківів; Ж - поверхня важеля натяжного шківів.

Соломотряс

Оглядають клавіші соломотряса, стан підшипників, ведучого і веденого валів. Пакет клавіш повинен розташовуватись рівномірно без заміни по всій ширині молотарки. Деформація, затирання клавіш одна за іншу і за боковини каркаса не допускаються.

Підшипникові вузли повинні бути законусовані і застопорені, зміщення клавіш на валу не допускається.

Перевіряють цілісність проводки п'єзоелектричних датчиків втрат зерна.

При ослабленому приводному пасові клавіші і вали соломотряса повинні вільно від зусилля руки обертатись у підшипникових вузлах.

Копнувач

Оглядають дерев'яні підшипники колінчастого валу соломонабивача.

Перевіряють затяжку болтів кріплення підшипникових вузлів і наявність мастила.

Радіальний зазор в підшипниках, величина якого не повинна перевищувати 1,0мм, визначається за допомогою пристосування КЧ-11332.02. При ослаблених приводних пасах, вали повинні вільно обертатися в підшипникових вузлах. Величину зазору можна змінювати за допомогою регулювальних прокладок.

Оглядають граблини і відсікачі соломонабивача, гребінки половонабивача. Деформації і тріщини зварних з'єднань не допускаються.

Перевіряється стан капронових втулок, куліс і підвісок. Відкривають клапан копнувача, оглядають тяги механізму скидання копиці. Ослаблення і затирання тяг за боковини не допускається. Механізм скидання копиці повинен забезпечити рівномірне і повне відкривання копнувача. При закритому клапані відстань від передньої кромки до задньої кромки ложа половонабивача повинна бути в межах 10...40мм. Дно і лоток половонабивача повинні бути паралельними; при відхиленні від паралельності проводять регулювання довжини тяг.

Оглядають пружини дна, відкривають і закривають клапан. Клапан повинен закриватися плавно, без ривків і ударів.

Оглядають пальці дна, планки клапана, сигналізатор заповнення копнувача. Пальці повинні лежати в одній площині, злом планок і сигналізатора не допускається.

Транспортуючі органи

Зовнішнім оглядом визначається відсутність вм'ятин на поверхнях кожухів елеваторів і шнеків. Відкривають оглядові люки. Прокрутивши привідні шківні, перевіряють технічний стан скребків і ланцюгів зернового і колосового елеваторів. При послабленому приводі елеватора скребок повинен відхилитися від зусилля руки відносно поперечної вісі елеватора приблизно на $\pm 15^{\circ}$. Зачіпання скребків за кожух елеватора не допускається. За величиною виступу гумової частини скребків відносно металевої основи визначається ступінь зношення скребків. Гумова частина скребка повинна виступати над металевою не менше 2мм.

Відкривають деку підбарабання домолочувального пристрою. Перевіряють технічний стан ротора і підбарабання. Ослаблення кріплення і наявність втомлювальних тріщин не допускається.

Оглядають хрестовини карданного вала приводу вивантажувального шнека і колінчатого редуктора похилого шнека бункера. Наявність втомлювальних тріщин і вигинання цапф шнеків не допускається.

Відкривають захисний кожух вала вивантажувального шнека бункера, оглядають дерев'яні опори вала і їх кріплення. Тріщини і заїдання в підшипниках не допускаються. При переведенні вивантажувального шнека із транспортного в робоче положення рухома частина шнека не повинна зачіпати за болти кріплення поворотної плити. Зазор між рухомою частиною поворотної плити і горловиною бункера не повинен перевищувати 1мм.

Оглядають похилий завантажувальний шнек бункера. Наявність втомлювальних тріщин і послаблення кріплення в зоні кронштейна верхньої опори шнека не допускається.

Запобіжні муфти

Оглядають запобіжні муфти. Наявність іржі на дисках, підгоряння накладок, злом пружин і стягуючих болтів не допускається.

Перевіряють можливість варіювання моменту спрацювання запобіжних муфт: відпускають стягуючі болти (порушення пружності пружин не допускається, в робочому стані пружини повинні рівномірно підтискувати диск); перевіряють зазор між витками стиснутих пружин - повинен бути не менше 0,2мм; регулюють муфту на момент спрацювання. Допустимі значення крутного моменту, який передається муфтою, наведені в табл. 1. додаток С

Ланцюгові передачі

Зовнішнім оглядом оцінюють стан ланцюгів, зірочок і натяжних пристроїв. Ланки і ланцюги, які мають розпресовку валиків, розриви або деформацію пластин, руйнування роликів, підлягають заміні. Злом та викришування зубців зірочок не допускається. Зірочки повинні жорстко без осевого або радіального зусиль утримуватись на валах.

Деформація і обрив зварного з'єднання кронштейнів натяжних пристроїв, а також зрив і пошкодження різьби, що фіксує натяжну зірочку, не допускається. Зірочка натяжного пристрою в зафіксованому стані повинна лежати в одній площині з контуром ланцюгової передачі. Відхилення від площинності допускається не більше 0,2мм на кожні 100мм між центральною відстані.

За допомогою пристрою КИ-114303.03 можливо визначити знос ланцюгу. Якщо один з параметрів вимірювання зносу ланцюга за допомогою пристрою КИ-114303.03 має відхилення більше 3%, то ланцюг вибраковують.

При відсутності пристрою КИ-114303.03, знос ланцюга можливо визначити за видовженням 10 ланок під навантаженням 300...400Н. Довжина 10-ти ланок ланцюга не повинна перевищувати:

- для ланцюга з числом зубців більшої зірочки менше 30:
- з кроком 19,05мм – 196мм;

- з кроком 25,40мм – 262мм;
- з кроком 38,10мм – 392мм;
- для ланцюга з числом зубців більшої зірочки більше 30:
- з кроком 19,05мм – 200мм;
- з кроком 25,40мм – 267мм;
- з кроком 38,10мм – 400мм.

Пасові передачі

Оглядають приводні паси. Замаслювання, розшарування корда і втрата герметичності форми паса не допускається.

Оглядають шківви і натяжні пристрої. Диски шківів не повинні мати сколювань і тріщин. Натяжні пристрої повинні виконувати свої функції, заклинювання вісі обертання на допускається.

Оглядають механізм включення приводу молотарки (Рис.). Регулюється зазор в межах 17...23мм між боковиною кронштейна механізму натягування і зовнішнім діаметром шківа двигуна, встановленням прокладок між опорним кронштейном механізму натягування і опорною поверхнею опори рами.

При включеному механізмі зазор між верхнім кожухом і основою паса повинен складати 8...12мм, а між нижнім кожухом і основою паса – 4...6мм.

Перевіряють прогин в середині ведучої частини паса, який повинен бути 10...15мм при зусиллі 60Н.

Перевіряють відносне розташування механізму включення похилої камери. При правильному регулюванні у комбайнів “ДОН-1500/1500А” зазор між торцем пробки тяги натяжного ролика і контргайкою повинен бути не менше 10мм. Зазор між кронштейном рами і важелем натяжного ролика (при включеному приводі) повинен бути 12 ± 1 мм. Зазор між пасом і кожухом повинен складати 6...10мм.

Оглядають механізм включення вивантажувального шнека . При включеному приводі відстань між витками пружини повинна бути 1,0...1,5мм. Перевіряють натяг паса вивантажувального шнека. При відключеному приводі пас повинен прилягати до охоплюючих кожухів і повністю вийти із канавок шківа, а його прогин повинен бути не більше 30мм. При включеному приводі зазор між шківом і кожухом повинен становити 12...14мм.

Оглядають привідний пас об'ємного гідроприводу ходової частини комбайна. Для нормальної роботи приводу необхідно, щоб прогин в середині ведучої частини паса становив 10...15мм при зусиллі 60Н.

Підшипникові вузли

Контролюють підшипники, що встановлені у транспортуючих органах - шнеках, елеваторах, на колінчастих валах соломотряса, валах контрпривода зернової групи і заднього контрпривода.

На корпусах підшипників не повинно бути тріщин. На ущільненнях підшипників закритого типу не повинно бути підтікання мастила. При наявності підтікання мастила замінюють підшипник.

Запускають двигун, включають молотарку і після 15 хвилин роботи перевіряють рукою ступінь нагріву корпусів підшипників. Допустимий нагрів –

близько 40⁰С.

Перевіряють ступінь затягування конусних втулок підшипників і їх фіксацію.

Послабляють натяг привідних ланцюгів і пасів, визначають величину радіального зазору у підшипникових вузлах за допомогою пристрою КИ-11382.03. Допустимі значення сумарного зазору підшипник-корпус становлять: вала соломотряса – 0,25мм; вала контрпривода зернової групи – 0,25мм; вала заднього контрпривода – 0,22мм; вала зернового елеватора і колосового шнека – 0,29мм; валів колосового елеватора і колосового шнека – 0,25мм. При зазорі, що перевищує допустиме значення, підшипники підлягають заміні

Платформа – підбирач

Пошкодження і розшарування в замках полотна підбирача не допускається. Полотно має бути натягнуте так, щоб зазор між нижньою гілкою тягового ланцюга і напрямним роликом на поперечині рами становив 10...15мм. Зовнішнім оглядом виявляють тріщини на кронштейнах опорних коліс.

Перевіряють роботу варіатора транспортера підбирача. Варіатор повинен плавно, без ривків змінювати швидкість обертання транспортера.

При знятому полотні підбирача оглядають ведучий вал на наявність тріщин у зоні центрального котка.

Пошкодження обойм і злам пальців ексцентрикового апарата шнека платформи - підбирача не допускається. Відстань між пальцями і днищем платформи для шнека повинна бути 12...20мм, для проставки похилої камери – 25...35мм.

Тиск опорних коліс підбирача на ґрунт повинен становити 100 ± 10 Н.

Ведучі і ведені колеса

Візуально оглядають колеса на наявність механічних пошкоджень і поривів. Перевіряють ступінь затягування гайок кріплення коліс до маточини. Не допускається обрив шпильок кріплення. Перевіряють тиск повітря в шинах за допомогою шинного манометра, наприклад МД-214. Тиск повітря в шинах повинен бути: ведучих коліс $0,17 \pm 0,02$ МПа (1,5...1,9кг/см²), керованих коліс – $0,15 \pm 0,02$ МПа (1,3...1,7 кг/см²).

Гальма

Зовнішнім оглядом впевнюються у відсутності підтікання робочої рідини. При неодноразовому натискуванні на педалі гальм правого і лівого контурів гальмування має бути одночасним і рівномірним. Вільний хід педалей гальм повинен становити 5...10мм.

При гальмуванні комбайна на сухій рівній дорозі з твердим покриттям на швидкості 20км/год гальмівний шлях має бути у межах 8...9м.

ПОРЯДОК ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

1. Перевірити технічний стану комбайна, вказати невідповідності згідно технічної документації:

- Похила камера;
- Вентилятор очистки;

- Грохот;
- Верхнє і нижнє решета;
- Очистка комбайна;
- Соломотряс;
- Копнувач;
- Транспортуючі органи;
- Запобіжні муфти;
- Ланцюгові передачі;
- Пасові передачі;
- Підшипникові вузли;
- Платформа – підбирач;
- Ведучі і ведені колеса;
- Гальма.

2. Перевірити технічний стану жатки вказати невідповідності згідно технічної документації:

- Приводні паси;
- Шківни і натяжні пристрої;
- Механізм включення приводу різального апарату;
- Справність мотовила;
- Ріжучий механізм.

3. Перевірити технічний стан платформи-підбирача вказати невідповідності згідно технічної документації:

- Привідні ланцюги;
- Стан полотна.

ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ПОРЯДКУ ПОДАВАННЯ ЗВІТУ

У звіті необхідно викласти назву лабораторного завдання, порядок виконання та результати перевірки технічного стану зернозбирального комбайна.

Результати вимірювань технічного стану та допустимі значення параметрів комбайна заносять в таблицю 4.1

Таблиця 4.1 – Параметри технічного стану дискових робочих органів сільськогосподарських машин

Параметр	Виміряні значення	Допустимі значення
1	2	3
1. Зазор між гребінками і днищем транспортера похилої камери		5...10 мм
2. Повздовжнє переміщення вала вентилятора		не допускається
3. При повністю закритих жалюзях решета зазор становить		не більше 2 мм
4. Зміщення клавш соломотряса на валу		не допускається
5. При закритому клапані відстань від передньої кромки до задньої кромки ложа половонабивача становить.		в межах 10...40мм



6. Гумова частина скребка повинна виступати над металевою частиною на величину		не менше 2мм.
7. Зазор між рухомою частиною поворотної плити і горловиною бункера становить.		не повинен перевищувати 1мм.
8. Зазор між витками стиснутих пружин запобіжних муфт становить.		повинен бути не менше 0,2мм
9. Відхилення ланцюгів від площинності міжцентрової відстані становить.		не більше 0,2мм на кожні 100мм між центральною відстані.
10. Оглядають приводні паси. Замаслювання, розшарування корда і втрата герметичності форми паса.		не допускається
11. Запускають двигун, включають молотарку і після 15 хвилин роботи перевіряють рукою ступінь нагріву корпусів підшипників.		Допустимий нагрів – близько 40 ⁰ С.
7. Пошкодження обойм і злам пальців ексцентрикового апарата шнека платформи - підбирача. 8. Відстань між пальцями і днищем платформи для шнека		не допускається. повинна бути 12...20мм, для проставки похилої камери – 25...35мм.
9. Тиск повітря в шинах повинен бути: ведучих коліс керованих коліс.		0,17±0,02МПа (1,5...1,9кг/см ²), 0,15±0,02МПа (1,3...1,7 кг/см ²).
15. Вільний хід педалей гальм		повинен становити 5...10мм.

На підставі результатів вимірювань зробити висновки про технічний стан зернозбирального комбайна і дати пропозиції по усуненню несправностей.

Розробити інструкційну карту з налаштування зернозбирального комбайна на збирання сільськогосподарської культури за прикладом представленим нижче.


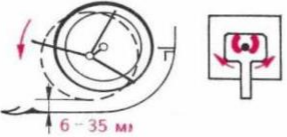
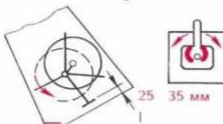
Інструкційна карта

Тема: Технологічне налагодження зернозбирального комбайна.
Технологічне налагодження жнивної частини комбайна.

Технологічне налагодження висоти зрізу та різального апарата жатки.	
Порядок виконання вправ	Інструктивні вказівки і пояснення
<p>Відрегулювати висоту зрізу. 50 – 185 мм</p> 	<p>При роботі жатки з копіюванням рельєфу поля копіювальні башмаки можуть розміщуватися в чотирьох положеннях на висоті 50, 100, 145, 185 мм. Це регулювання зрізу досягається суміщенням важеля з отворами на башмаку з отворами на косинці.</p>
<p>Відрегулювати ніж різального апарата.</p>  <p>Палець відкритого типу</p>	<p>Правильно відрегульований ніж різального апарата повинен вільно переміщатися з одного крайнього положення в інше під час прокручування вручну механізму привода. Для нормального зрізу стебел між сегментом ножа та протирізальною пластиною пальця повинен бути зазор в передній частині не більше 0,8 мм, а в задній — не більше 1,5 мм. Регулюють цей зазор прокладками.</p> <p>Зазори між притискачами та сегментами мають бути не більше 0,6 мм, їх регулюють підгинанням притискачів.</p>


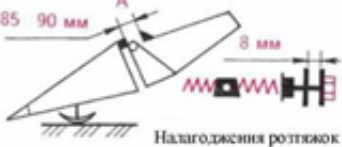
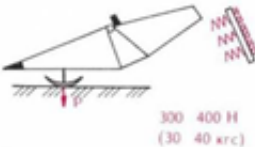
Інструкційна карта

Тема: Технологічне налагодження зернозбирального комбайна.
Технологічне налагодження жнивної частини комбайна.

Технологічне налагодження шнека жатки.	
Порядок виконання вправ	Інструктивні вказівки і пояснення
<p>Відрегулювати зазор між шнеком і днищем жатки.</p>  <p>10—15 мм</p>	<p>Зазор між спіральною стрічкою шнека та днищем жатки 10—15 мм. регулюють гвинтом по поздовжніх отворах, попередньо відпустивши гайки кріплення плити шнека до боковини жатки.</p>
<p>Відрегулювати зазор між пальцями шнека і днищем жатки.</p>  <p>6—35 мм</p>	<p>Зазор між пальцями пальчикового механізму шнека і днищем жатки 6—35 мм .- регулюють поворотом важеля (рукояті) пальчикового механізму по поздовжніх отворах, попередньо відпустивши дві гайки.</p>
<p>Відрегулювати зазор між пальцями бітера і днищем проставки.</p>  <p>25—35 мм</p>	<p>Зазор між пальцями пальчикового механізму бітера проставки 25—35 мм — регулюють так само, як і механізму шнека жатки.</p>

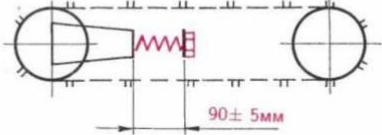
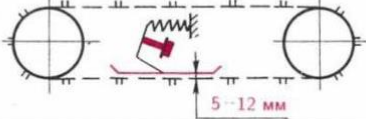
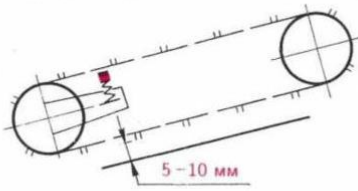
Інструкційна карта

Тема: Технологічне налагодження зернозбирального комбайна.
Технологічне налагодження жнивної частини комбайна.

Технологічне налагодження зрівноважу вального механізму жатки.	
Порядок виконання вправ	Інструктивні вказівки і пояснення
<p>Встановити жатку в робоче і транспортне положення.</p>  <p>Робота з копіюванням поля Транспортування на невеликі відстані Транспортування на великі відстані</p>	<p>Основою кожної важільно-пружинної системи є пружинний блок. Кількість пружин у блоці залежить від ширини захвату жатки і марки комбайна.</p> <p>Якщо жатка спирається на башмак (копіювання рельєфу поля), важелі зрівноважувального механізму вільні, а штирі вставлені у стояки корпусу. При роботі жатки без копіювання рельєфу поля або при переїздах з піднятою жаткою потрібно штирі встановити в отвори кронштейнів, тоді важелі спираються на штирі.</p>
<p>Відрегулювати зрівноважувальний механізм.</p>  <p>85 90 мм А 8 мм</p> <p>Налагодження розтяжок</p>	<p>Регулюючи зрівноважувальний механізм, необхідно жатку підняти так, щоб башмаки відірвалися від ґрунту, поперечні пружини розтяжок обвисли, а зазор між головкою розтяжки та опорною був 8 мм. При потребі його регулюють.</p> <p>Під час роботи жатки з копіюванням рельєфу поля, коли жатка спирається на башмаки, зазор А має дорівнювати 85—90мм</p>
<p>Відрегулювати тиск жатки на ґрунт.</p>  <p>300 400 Н (30 40 кгс)</p>	<p>Тиск жатки на ґрунт не повинен перевищувати 300-400 Н (30-40кгс). Регулюють його затягуванням або відпусканням пружин зрівноважувального механізму.</p>

Інструкційна карта

Тема: Технологічне налагодження зернозбирального комбайна.
Технологічне налагодження жнивної частини комбайна.

Технологічне налагодження похилої камери жатки.	
Порядок виконання вправ	Інструктивні вказівки і пояснення
<p>Відрегулювати натяг ланцюга транспортера похилої камери.</p> 	<p>Регулюють натяг ланцюга транспортера похилої камери спеціальною гайкою, яка затискує пружину. Довжина стисненої пружини повинна бути 90 ± 5 мм.</p>
<p>Відрегулювати стан притискних полозків відносно ланцюга транспортера похилої камери.</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>Відстань між гребінками транспортера та днищем похилої камери повинна бути 5—10 мм. При необхідності її регулюють встановленням шайб між гайкою і кронштейном підвіски нижнього вала.</p>

Зробити висновки. Дата виконання, підпис студента й викладача.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвіть які умови і фактори впливають на вибір способу збирання зернових культур.
2. Поясніть призначення робочих органів жнивarki.
3. Розкрийте особливості підготовки до роботи молотарки комбайна.
4. Назвіть критерії дефектування корпусних деталей молотарки.
5. Назвіть критерії дефектування пасів.
6. Перерахуйте основні критерії дефектування підшипників.
7. Охарактеризуйте критерії дефектування ланцюгів.
8. Проаналізуйте труднощі з якими ви зіштовхнулися при підготовці комбайна до роботи.
9. Який із елементів виробничого завдання на вашу думку найскладніше виконати і чому.
10. Поясніть чи можливо оптимізувати технологічний процес підготовки комбайна до роботи.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Бучинський М. Я., Горик О. В., Чернявський А. М., Яхін С. В. Основи творення машин : підручник / за ред. О. В. Горика. Київ : Ліра-К, 2020. 448 с.
2. Кравчук Л. Науково-випробувальні дослідження сільськогосподарської техніки і технологій: розвиток і диверсифікація (колектив авторів) / за ред. В.

Кравчука; Міністерство аграрної політики та продовольства України; УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке, 2018. 240 с.

3. Надикто В. Т., Кюрчев В. М. , Кувачов В. П. Використання техніки в агропромисловому комплексі : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 220 с.

4. Саченко В.І., Гринько П.В., Гуков Я. С. та ін. Особливості ремонту і технічного обслуговування зернозбиральних комбайнів, що відпрацювали амортизаційний строк. Рекомендації. Глеваха, 2002р.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

ТЕМА: РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПОДРІБНЕННЯ ГІЛОК ДЕРЕВ НА ПАЛИВНИЙ МАТЕРІАЛ

МЕТА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ: освоїти екологічно безпечну технологію подрібнення гілок дерев на паливний матеріал.

навчальна – дати систематизовані основи наукових знань із навчальної дисципліни «Сучасні технології і засоби механізації аграрного виробництва», розкрити стан і перспективи прогресу в розробці енергоощадних, екологічно безпечних технологій виробництва, первинної обробки і зберіганні сільськогосподарської продукції. Сконцентрувати увагу на найбільш складних і вузлових питаннях при прийнятті ефективних рішень щодо складу та експлуатації комплексів машин. Навчитися проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства. Навчитися ініціювати, розробляти та впроваджувати інноваційні технології сільськогосподарського виробництва, з метою одержання запланованих результатів у конкретних виробничих умовах і ситуаціях.

виховна - формувати в майбутніх фахівців певні морально-духовні якості безпосередньо через зміст навчального матеріалу навчальної дисципліни «Технології сільськогосподарського виробництва» й налаштування здобувачів вищої освіти на конкретну пізнавальну діяльність. Сприяти формуванню у здобувачів вищої освіти наукового світогляду, соціальної зрілості, громадянської відповідальності, естетичних почуттів і естетичної культури, працелюбності.

ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ

1. Визначити в чому основна сутність застосування технології подрібнення гілок дерев на паливний матеріал.
2. Обґрунтувати переваги та недоліки технології подрібнення гілок дерев на паливний матеріал.
3. Визначитися з чого почати перехід до нової технології подрібнення гілок дерев на паливний матеріал.
4. Розробити технологічну карту для подрібнення гілок дерев на паливний матеріал.
5. Визначити продуктивність малогабаритного подрібнювача гілок дерев.
6. Вказати перспективи використання технології подрібнення гілок дерев на паливний матеріал в Україні.

ПЕРЕЛІК СПЕЦІАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА УСТАТКУВАННЯ, НЕОБХІДНОГО ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ:

Прилади і вимірювальні інструменти: малогабаритний подрібнювач гілок; годинник; ваги; спеціалізовані прикладні програмні додатки: комп'ютер (ноутбук) – 1 шт., пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт., проекційний

екран – 1 шт., презентації; робочі станції або ПК –15 шт., мережа Інтернет, набір слюсарного інструменту – 2 шт.; шкаф дефектовщика – 1 шт.; подрібнювач – 1 шт..

Матеріали: презентації, плакати, схеми, стенди, методичні посібники.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

До виконання завдань лабораторного заняття здобувачі вищої освіти допускаються лише після інструктажу з техніки безпеки, що проводиться викладачем, який веде заняття, або завідуючим лабораторією з відповідним записом в спеціальному журналі та підписами кожного студента. Інструкція з техніки безпеки до кожної роботи знаходиться на загальному стенді інструктивних документів у лабораторії. Журнал інструктажу зберігається у завідуючого лабораторією.

Лабораторія механізації сільськогосподарського виробництва обладнана експериментальними установками з використанням приладів з електроприводами, які потребують акуратного поводження для уникнення враження електрострумом. Мокра долівка в приміщенні лабораторії, покрита кахлями, може бути причиною падіння й отримання травм. Крім того, у підлозі є отвори та канали, які закриті дерев'яними підйомними щитами, що потребує особливої уваги під час пересування.

Приступати до виконання завдань лабораторного заняття без інструктажу з техніки безпеки, а також при незнанні експериментальної установки й порядку проведення дослідів не дозволяється.

Включати установку в роботу без дозволу викладача або учбового майстра забороняється.

При виникненні будь-яких несправностей необхідно зупинити проведення лабораторного заняття, вимкнути установки й повідомити про це учбового майстра, завідуючого лабораторією або викладача.

Здобувачі вищої освіти, які знаходяться в лабораторії, повинні дотримуватися дисципліни, підтримувати порядок і бути гранично уважними.

КОРОТКИЙ ТЕОРЕТИЧНИЙ КОМЕНТАР ДО ТЕМИ

Поводження з дерево-рослинними відходами. Одним з можливих шляхів отримання додаткової кількості деревної сировини є переробка деревних відходів, які утворюються в процесі заготівлі деревини, переробки в лісозаготівельних підприємствах і в сільськогосподарському лісо-посадковому господарстві аграрних підприємств. Переробка сировини низької якості і відходів розчищення лісо-посадкових насаджень та лісозаготівель створює сприятливі умови для реалізації найважливішого завдання – комплексного і повного використання відходів деревини в якості енергетичної продукції. Таким чином, основним напрямком з переробки відходів деревини, зокрема гілок, є вдосконалення технологічних процесів та технічних засобів з механізації технологічних процесів, що дозволяють вести переробку відходів деревини. Цей напрямок визначає розвиток промисловості не тільки на

найближчі роки, а й на далеку перспективу. У зв'язку з цим в представленій роботі розглядається питання про необхідність переробки гілок деревини та рослинних відходів.

Відходи – це та частина сировини, яка відокремлюється в процесі обробки що не відповідає технічним умовам на виготовлення заготовки, деталь або виріб. Деревні відходи можна класифікувати: - за асортиментом вихідної сировини (відходи пиломатеріалів, відходи фанери і деревоволокнистих плит, відходи деревостружкових плит, порубкових залишків (пеньки, стовбури, коріння, отримані в результаті вирубування дерев і чагарників), рослинні залишки (це опале листя, зібране в період масового листопаду, скошена трава, що утворюється в процесі догляду за газонами та присадибними ділянками), порубкові і рослинні залишки (що утворюються в результаті проведення робіт по експлуатації зелених насаджень, реалізації розчищення посадкових смуг, ремонту інженерних комунікацій та інших видів господарської діяльності); - по породам деревини (хвойна, листяна); - по вологості (сухі до 15%, напівсухі 16-30%, вологі 31% і вище, вологі 100% і вище); - за структурою (великі, середні, дрібні, сипучі); - по стадійності обробки (первинні, вторинні).

Кількість відходів деревообробних та інших виробництв залежить від якості сировини, що поставляється, типу і розміру продукції, технічного забезпечення підприємства і його потужності. Кількість відходів в деревообробній галузі становить 45-63% вихідної сировини (пиломатеріалів, фанери). А, наприклад, в Полтавському лісопарковому господарстві утворюється понад 100 тис. м³ дерево-рослинних відходів в рік, з них 60% складають залишки від вирубування деревини і 40% - скошена трава і опале листя [6]. Зважаючи на це вдосконалення системи управління дерево-рослинними відходами визнається сьогодні головною проблемою в сфері охорони навколишнього середовища.

Основні кроки щодо вирішення цієї проблеми були визначені на Міжнародній конференції зі сталого розвитку в Йоганнесбурзі у вересні 2002 року. Вони включають в т.ч. запобігання та мінімізацію відходів і максимальне повторне використання, вторинну переробку ресурсів; а також застосування альтернативних екологічно безпечних матеріалів, що передбачає до єднання урядів і всіх зацікавлених сторін, з метою мінімізувати шкідливий вплив на навколишнє середовище і підвищити ефективність ресурсів. Слід також зазначити, що високі показники економічного зростання повинні супроводжуватися стійким використанням природних ресурсів і таким же стійким рівнем відходів. В кінцевому підсумку треба прагнути до того, щоб споживання відновлюваних і не відновлюваних ресурсів не перевищувало пропускну здатність навколишнього середовища. Трансформація ресурсу на працювання і виробництво з нього продуктів, споживання і перетворення в відходи може впливати на навколишнє середовище. У зв'язку з цим важливими складовими на будь-якій стадії його життєвого циклу є заходи по запобіганню утворення відходів або їх повернення в економічний цикл (замикання ресурсної петлі). Однак при реалізації будь-яких заходів по вторинному використанні

відходів необхідно брати до уваги економічну доцільність і ретельно аналізувати рентабельність процесу. Тому необхідно заохочувати вторинне використання відходів у виробничому циклі там, де є потенціал зниження навантаження на навколишнє середовище з найбільшим економічним ефектом.

Особливо це стосується сільськогосподарського виробництва. Комплексне раціональне використання лісових ресурсів передбачає переробку відходів деревини, які продукуються в процесі лісозаготівель і розчищення захисних між польових посадкових насаджень. Дерево-рослинні відходи є цінною сировиною для виробництва різноманітних паливних та будівельних матеріалів, для гідролісної, целюлозної та інших галузей промисловості. Утилізація дерево-рослинних відходів має величезне народногосподарське значення: дерево-рослинні відходи можуть бути використані для виготовлення компосту з метою рекультивації земель, в будівництві для виробництва конструктивних, облицювальних і теплоізоляційних матеріалів і так далі, що може дозволити значно скоротити обсяги вирубування лісу і знизити утворення твердих побутових відходів. Також слід зазначити, що велика кількість дерево-рослинних відходів утворюється в особистих селянських господарствах. Тому необхідно проводити заходи зі збору та переробки дерево-рослинних відходів (наприклад, скошена трава, гілки від обрізки плодових та листяних порід, опале листя, деревина від видалення дерев), що утворюються в межах присадибних ділянок. Замість відвезення на звалища тверди побутових відходів або спалювання дерево-рослинні відходи можна переробляти і отримувати з них, наприклад, мульчувальну декоративну тріску, компост, ґрунто-суміші, які можуть використовуватися в процесі озеленення присадибних ділянок та відновлення порушених ерозією земель.

Існують наступні методи поводження з дерево-рослинними відходами: 1) поховання на полігонах твердих побутових відходів; 2) спалювання з утилізацією тепла; 3) метанове зброджування (переробкою твердих побутових відходів в анаеробних умовах); 4) біотермічна переробка відходів в компост в закритих установках (у ферментаторах, біобарабанах, біобашнях) з примусовою котельною аерацією (компостування відходів в спеціальних закритих установках);

5) Вермикомпостування (аеробне компостування з використанням дощових черв'яків); 6) польове компостування відходів у штабелях (проводиться в природних умовах на спеціальних майданчиках). У загальному випадку повний цикл перероблення дерево-рослинних відходів включає збирання, сортування, переробку і повторне використання відходів. Найбільш прийнятні технології утилізації дерево-рослинних відходів можуть бути визначені тільки при комплексному підході до усіх аспектів утилізації. Комплексний підхід може ґрунтуватися на наступних принципах.

– Комплексний облік факторів, що характеризують стан системи «технологія – навколишнє середовище», вибір оптимального співвідношення параметрів, при якому функціонуватиме система можна вважати без накопичувальна і ефективна з точки зору економіки і екології.

– Максимальне використання поновлювальних складових дерево-рослинних відходів.

– Продукти переробки не повинні завдавати шкоди навколишньому середовищу.

– Найважливішими властивостями дерево-рослинних відходів, визначення методу переробки, є їх хімічний склад. Дерево-рослинні відходи містять цінні поживні елементи для ґрунтів, які сприяють їх відновленню та збагаченню.

– Бути економічно доцільними (до числа найважливіших техніко-економічних показників відносяться: ступінь їх можливого використання, економія природної сировини і матеріальних ресурсів, економія паливно-енергетичних ресурсів, якісні показники продукції, її затребуваність і конкурентоспроможність на ринку, однорідність складу відходів, схильність їх до технологічної підготовки та переробки, наявність транспортних комунікацій і радіус перевезень, розмір капітальних вкладень і ін.).

Аналіз існуючих систем утилізації відходів сільськогосподарського та лісопаркового господарства з урахуванням техніко-економічних і екологічних факторів показав, що найбільш прийнятною для умов Полтавського регіону технологією утилізації дерево-рослинних відходів є метод польового компостування в штабелях. Аналіз показав, що переробка дерево-рослинних відходів в компост може бути альтернативним напрямком по відношенню до методів закопування відходів. Більш того, спостерігається в світі зростання обсягу перероблення відходів і популярності цього напрямку свідчить про її перспективність. Також слід зазначити, що виробництво на основі технології польового компостування дозволить при мінімальних капітальних та експлуатаційних витратах вирішити ряд екологічних проблем сільськогосподарського виробництва та особистих селянських господарствах і скоротити витрати бюджету на придбання мінеральних добрив для підживлення ґрунтів.

Аналіз конструкцій подрібнювачів гілок. Подрібнювачі гілок – це техніка яка є невід’ємною частиною будь-якого домогосподарства, а в умовах виробництва, майже кожного сільськогосподарського підприємства. За допомогою даного інструменту можна з легкістю подрібнити різні матеріали: гілки, листя, суху траву, відходи сільськогосподарського виробництва. Конструкція машини для подрібнення складається з корпусу, який буває пластиковим або металевим, двигуна, який розташований всередині корпусу і приводить в рух систему ножів, яка подрібнює матеріал, що подається. Чим більша потужність мотора, тим подрібнювач продуктивніше і ціна його дорожче.

Існує три види різальної системи, яка є однією з найважливіших вузлів подрібнювача: - із лезами загартованої сталі, які обертаючись подрібнюють гілки діаметром до 4 см. див. рис. 5.1.



Рисунок 5.1. – Дискава різальна система

- З гвинтовим різальним механізмом, який подрібнює гілки діаметром до 5 см, див. рис. 5.2.



Рисунок 5.2. – Гвинтова різальна система

- З фрезерним барабаном, якими обладнані більш дорогі моделі подрібнювачів. Подрібнюють гілки діаметром до 6 см, працюють практично безшумно див. рис. 5.3.



Рисунок 5.3. – Фрезерна різальна система

Корпус подрібнювача гілок зроблений розбірним, щоб полегшити доступ до ножевої системи, яка вимагає періодичного обслуговування і загострення. Різальну систему можна з легкістю розібрати в домашніх умовах. Лезо, яке встановлено на дисковому ножі, закріплено двома гвинтами – при необхідності його можна зняти і підгострити. Робити це при необхідно періодично або в разі погіршення роботи подрібнювача після утворення сколів на ножах, які негативно впливають на якість різання. Приймальний лоток призначений для завантаження матеріалу, який необхідно подрібнювати. Щоб матеріал було легше завантажувати, деякі моделі подрібнювачів роблять з похилою приймальною камерою. Вивантаження подрібненого матеріалу здійснюється через вихідний отвір. Деяку подрібнювачі обладнані контейнером для подрібненого матеріалу: Wolf-Garden SDL2500 EVO; Sadko GS 2800; AL-KO LH 2800 Easy Crush.

Колеса потрібні для зручності транспортування подрібнювача по ділянці. Подрібнювачі гілок бувають як з електричним, так і з бензиновим двигуном. Електричні мають потужність двигуна від 1,6 до 3 кВт і вони можуть подрібнювати гілки, діаметр яких не перевищує 5 см.

Відмінні риси електричних подрібнювачів:

- невеликий шум при роботі;
- Відносно невелика ціна;
- простота обслуговування;
- потужні двигуни.

Аматорський клас – до нього відносяться подрібнювачі з потужністю двигуна не більше 2 кВт з ножовим різальним механізмом із загартованої сталі. Вага: 12...20 кг. Застосовуються вони, як правило, в невеликих селянських господарствах і молодих садах, де дерева і чагарники ще не дуже високі. Вони здатні подрібнювати грубу траву, гнилу деревину, тонкі сучки, але не справляються з гілками, діаметр яких перевищує 3 см. До даної серії

відноситься подрібнювач гілок Gardena GH2500, див рис. 5.4. До переваг даного класу подрібнювачів можна віднести: компактність конструкції; невелика вага; економічність; немає необхідності заправляти бензином. Але разом з тим вище згаданий клас подрібнювачів має і недоліки: необхідність приєднання до електромережі з використанням довгих кабелів живлення; обмежений діаметр завантажувальних гілок до 3 см.; не велика продуктивність.



Рисунок 5.4. – Подрібнювач гілок Gardena GH2000 (аматорський клас)

Середній клас укомплектований двигунами, потужність яких становить від 2 до 2,5 кВт. Система ножів: сталевий валик зі спіральним різальним механізмом, а вага більше, ніж аматорського класу, в межах 30 кг. Справляються з подрібненням трави та гілок. Застосовуються як в невеликих, так і у великих за площею садках з дорослими деревами. Обладнані функцією само затягування матеріалу і подрібнюють гілки діаметром до 3,5 см. Всі моделі обладнані спеціальними колесами для легкого пересування. До середнього класу відноситься такий подрібнювач гілок: Bosch AXT 25 NC див. рис. 5.5.



Рисунок 5.5. – Подрібнювач гілок Bosch AXT 25 NC (середній клас)

До переваг даного класу подрібнювачів можна віднести: компактність конструкції; економічність; підвищену продуктивність; немає необхідності заправляти бензином. Але разом з тим вище згаданий клас подрібнювачів має і недоліки: велика вага машини; необхідність приєднання до електромережі з використанням довгих кабелів живлення; обмежений діаметр завантажувальних гілок до 4 см..

Професійний клас обладнаний двигунами до 3,8 кВт і це великі і важкі агрегати з широкими, прямими лотками. Двигун, як правило, трифазний або бензиновий. Обладнаний різальною фрезою з механізмом само втягування. Матеріал не просто подрібнюється, а й добре стискається, перетворюючись в якісну мульчу. Ці машини можуть впоратися з гілками, діаметр яких 12 см. Основне застосування вони знайшли у великих присадибних господарствах і великих плодкових садках з дорослими деревами. До професійних моделей сміливо можна віднести подрібнювачі TW 13 / 75G CHIPPER від англійської компанії Timber Wolf, які можуть бути використані комунальними службами, яким доводиться проводити масштабні роботи з обрізки дерев в місті, по видаленню наслідків ураганів, коли обламані гілки просто технічно складно вантажити і вивозити в місця звалища і переробки відходів (див рис. 5.6.).

За допомогою бензинового двигуна Honda 13HP, Timberwolf TW 13 / 75G Chipper здатний виконувати подрібнення гілок з низькими витратами.

Перевагами конструкції є мобільність, використання власного двигуна. Дисково-ножевий різальний механізм забезпечує подрібнення будь якого матеріалу, а конструкція лопатей створює повітряний потік для інтенсивного видалення подрібненого матеріалу та підвищує продуктивність машини. До недоліків слід віднести високу вартість подрібнювача (орієнтовно 56000 грн). Діаметр матеріалу, що завантажується у приймальний лоток не повинен перевищувати 75 мм.



Рисунок 5.6. – Подрібнювач гілок TW 13 / 75G CHIPPER, (професійний клас)

Отже, проаналізувавши конструктивні особливості трьох машин різного класу можна зробити висновок: конструкція подрібнювачів гілок в умовах особистого селянського господарства повинна поєднувати у собі дисково-ножовий робочий орган, та мати привід від електродвигуна потужністю від 2 до 3 кВт.

ПОРЯДОК ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

1. Користуючись довідниковою літературою, технічним паспортом малогабаритного подрібнювача гілок дерев вивчити будову та розібратися з основними операціями підготовки машини до роботи:

Малогабаритний подрібнювач гілок призначений для переробки гілок, крони дерев, гілок чагарників, стебел кущів. За своєю конструкцією малогабаритний подрібнювач гілок нескладний, який працює від електромережі 220 В, у комплект якого входить (див. рис. 5.7.):

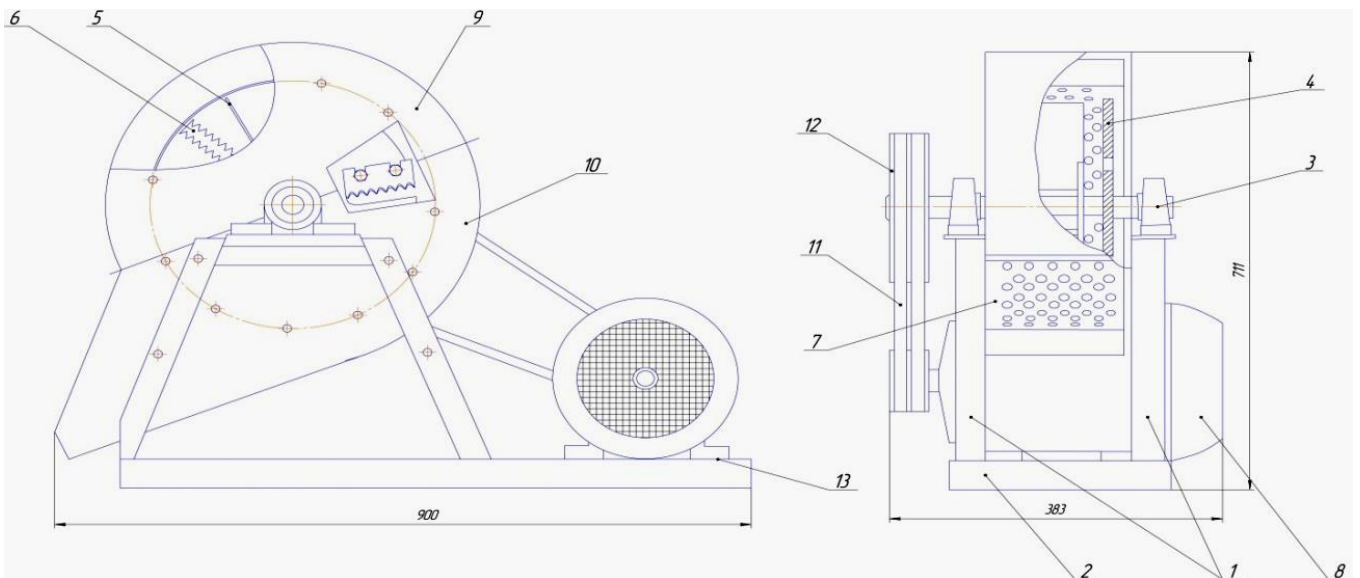


Рисунок 5.7. – Конструкція малогабаритного подрібнювача гілок.

Рама, яка складається з основи 2 звареної зі стійкою 1; до рами прикріплюються опорні підшипники за допомогою болтового з'єднання, на опорні підшипники кріпиться вал, на якому розміщений різальний диск 4 до якого прикріплені три ножа виготовлені з інструментальної сталі, що кріпляться болтовими з'єднаннями на різальний диск; паралельно диску, на вал встановлюються молотки 6 із лопатками 5, молотки кріпляться за допомогою болтового з'єднання, а лопатки приварюються до валу за допомогою зварювання; болтовим з'єднанням до рами кріпиться стаціонарний 9 та відкидний кожух 8; на кожух кріпиться решето (за необхідності), яке складається із двох рівних частин, та кріпиться болтовим з'єднанням до стаціонарного кожуха; на основу рами закріплюється електродвигун 7, який з'єднується пасовою передачею 10 з валом малогабаритного подрібнювача.

Необхідну сировину для подрібнення, подаємо в завантажувальний бункер камери подрібнення. Сировина, що потрапляє у камеру, подрібнюється

ножами. Сировина потрапляє в камеру, де подрібнюється молотками, та відкидається у вивантажувальний отвір. За умови встановлення решіт подрібнений матеріал потрапляє на стінки решета, поки гранулометричний склад частинок не буде меншим за діаметр отворів решета, та їх не викине повітряним потоком ротора через випускний отвір.

Подача гілок відбувається вручну, гілки, що необхідно подрібнити, закидаються в приймальний бункер по одній, потім гілки самі затягуються під працюючі ножі та молотки. На завершення подрібнений матеріал, за допомогою лопатей, потрапляє на решето і вилітає із малогабаритного подрібнювача через отвір для вивантаження. На вході завантажувальний бункер зроблений у вигляді воронки, щоб подача гілок для переробки була легкою та безпечною для рук. Технічні характеристики малогабаритного подрібнювача гілок представлені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. – Технічні характеристики малогабаритного подрібнювача гілок

Показник	Значення показника
тип сировини	стебла, гілки, відходи
Потужність електродвигуна	2,2 кВт.
Частота обертання різального диска	1480 об/хв.
діаметр різального диска	340 мм.
кількість ножів	3 шт.
вага подрібнювача (без двигуна):	55 кг.
Продуктивність подрібнювача	34...54 кг/год

Переваги та особливості конструкції малогабаритного подрібнювача гілок:

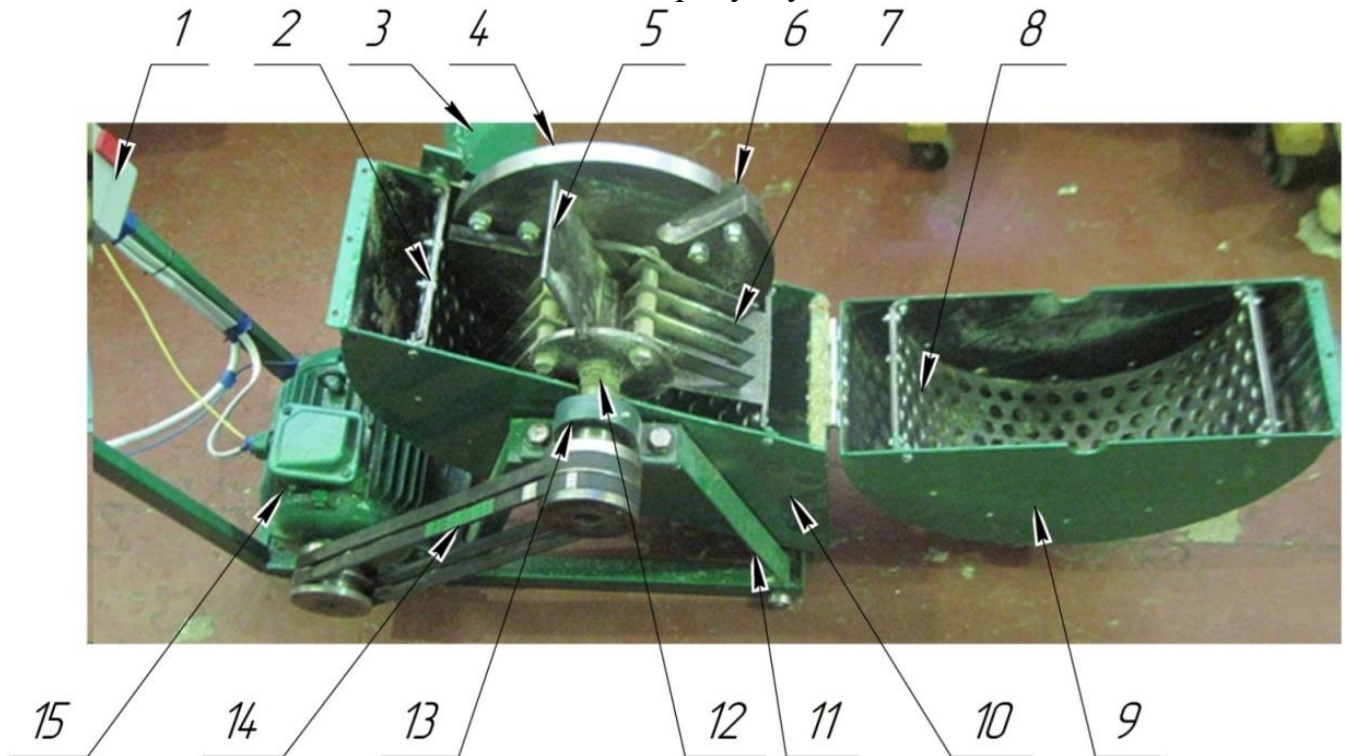
- ножі виготовлені із ресорної сталі 65Г, які мають відмінні різальні властивості;
- вихідної фракції подрібненого матеріалу в межах (5-10-20-30мм);
- безпечний бункер для подачі матеріалу;
- якісний підшипниковий вузол для надійної і довговічної роботи;
- спеціальне кріплення для збирання подрібненого матеріалу відразу у мішок;
- пасова передача;
- швидко знімний кожух для зручності обслуговування.

2. Методика планування експерименту.

При дослідженні режимів роботи подрібнювача гілок стоїть мета: методом моделювання подрібнення гілок, визначити зміни споживання енергії малогабаритного подрібнювача, залежно від кута різання та величини виступу ножів.

Дослідження проводяться на модернізованому та запатентованому малогабаритному подрібнювачі гілок, науковцями кафедри інженерно-технологічного факультету «Технології та засоби механізації аграрного виробництва» Полтавської державної аграрної академії. Під час проведення досліджень використовували методику планування багатофакторного експерименту.

Фото малогабаритного подрібнювача гілок представлена на рисунку 5.8. Загальний вид машини показано на рисунку 5.8.



1 – пульт керування; 2 – планка кріплення решета; 3 – завантажувальний бункер; 4 – диск кріплення ножів; 5 – лопаті вентилятора; 6 – різальний ніж; 7 – до подрібнюючі молотки; 8 – решето; 9 – верхній кожух; 10 – нижній кожух; 11 – рама; 12 – робочий вал; 13 – опорний підшипник; 14 – клинопасова передача; 15 – електродвигун

Рисунок 5.8. – Загальний вигляд малогабаритного подрібнювача для виготовлення паливного матеріалу

Підготовка малогабаритного подрібнювача гілок до роботи включає наступні операції:

1. Перший етап – підготовка гілок до подрібнення:

- діаметр гілки не більше 30 мм;
- відсутність металевих включень;
- вологість в межах від 12 до 100%;
- довжина (враховуючи техніку безпеки) не перевищувала 1,5 м.

2. Другий етап – підготовки малогабаритного подрібнювача гілок включає:

- перевіряємо кріплення вузлів подрібнювача, його комплектність та технічний стан;
- особливу увагу приділяємо правильності встановлення ножів 6 на дискові 4 (за напрямком обертання диску 4);
- перевіряємо надійність кріплення та правильність встановлення решета 8 у верхньому 9 і нижньому 10 кожусі;
- виконуємо мащення підшипникових опор 13;
- перевіряємо ізоляцію електрокабеля та цілісність дроту заземлення;
- перевіряємо натяг клинопасової передачі;
- перевіряємо фіксацію болтовим з'єднанням верхній та нижній кожухів;
- розташовуємо подрібнювач на рівній горизонтальній поверхні.

3. Третій етап включає:

- використовуємо індивідуальні засоби захисту (гумове взуття, каска, окуляри, звукозахисні навушники);
- перевіряємо наявності захисних кожухів на клинопасовій передачі.

Малогабаритний подрібнювач для виготовлення паливного матеріалу, працює таким чином див. рис. 6.8. Вмикаємо подрібнювач гілок, даємо час на розгін диску з ножами, беремо гілку та подаємо у завантажувальний бункер 3 ніж 6 від'єднує частину деревини еліптичної форми, яка у подальшому до подрібнюється молотками 7. Крильчатка 5 забезпечує рух по колу у напрямку обертання подрібнених частинок різного розміру. Решето 8 слугує сепарувальним елементом машини для отримання необхідної фракції паливного матеріалу. Завдяки повітряному потоку, частинка вилітає через вивантажувальний отвір.

Під час проведення досліджень, на визначали – продуктивність малогабаритного подрібнювача гілок.

Необхідна кількість повторів визначалась за рекомендаціями Доспехова Б.А. , експеримент повторно проводився 5 разів.

3. Визначити продуктивність малогабаритного подрібнювача гілок дерев та ступінь подрібнення матеріалу.

Визначення продуктивності та ступеня подрібнення матеріалу гілок дерев проводиться для експериментального малогабаритного подрібнювача. Послідовність розрахунків наступна:

а) продуктивність малогабаритного подрібнювача гілок дерев визначаємо за рівнянням:

$$Q = \frac{G}{t} \text{ кг/с}, \quad (5.1)$$

де G – вага порції подрібненого матеріалу, кг;

t – тривалість подрібнення, с.

б) визначити ступінь подрібнення гілок дерев за формулою:

$$\lambda = \frac{m}{M}, \quad (5.2)$$

де m – вага гілки дерева до подрібнення m , г;

M – модуль помелу, г:

$$M = \frac{5,0 \cdot P_0 + 10,0 \cdot P_1 + 20,0 \cdot P_2 + 30,0 \cdot P_3 + 40,0 \cdot P_4 + 50,0 \cdot P_5}{100}, \text{ мм} \quad (5.3)$$

де P_0 – вага фракції менше 5 мм, г;

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 – вага фракцій на решетах з отворами 10, 20, 30, 40, 50 мм, г;

10, 20, 30, 40, 50 – середній розмір отворів на решетах, мм.

Коефіцієнт варіації визначаємо за формулою:

$$v = \frac{\sigma}{M} \cdot 100, \% \quad (5.4)$$

де σ – середньоквадратичне відхилення, мм;

Питому енергомiсткiсть з урахуванням досягнутого ступеня подрiбнення та рiвномiрностi фракцiйного складу кiнцевого продукту визначаємо за формулою:

$$E = \frac{3 \cdot \eta \cdot (N_{p.x.c.p.} - N_{x.x.})}{Q \cdot \lambda \cdot \left(1 - \frac{v}{100}\right) \cdot 3600}, \text{ Вт} \cdot \text{год.} / \text{кг} \quad (5.5)$$

де η – к.к.д., що враховує втрати потужності при передачі приводу на ведений диск подрiбнювача, $\eta = 0,7 \dots 0,8$.

Результати розрахунків продуктивності і ступеня подрiбнення гiлок дерев малогабаритним подрiбнювачем заносимо до таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 Результати розрахунків показників подрiбнення гiлок дерев на малогабаритному подрiбнювачі

Порода деревини	Тип подрiбнювача	Модуль помелу M , мм	Коефіцієнт варіації v , %	Продуктивність подрiбнювача Q , кг/с	Ступiнь подрiбнення λ ,	Питома енергомiсткiсть E , Вт · год. / кг
1	2	3	4	5	6	7

4. Розробити технологічну карту для подрiбнення гiлок дерев на паливний матеріал.

ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ПОРЯДКУ ПОДАННЯ ЗВІТУ

1. Номер, найменування та мета лабораторного заняття.
2. Коротко опишіть суть процесу подрiбнення гiлок дерев.
3. Вкажіть технологічні вимоги до процесу подрiбнення гiлок дерев.
4. Призначення, будова та регулювання подрiбнювача гiлок дерев.
5. Виконати розрахунки якісних і енергетичних показників оцінки роботи малогабаритного подрiбнювача гiлок дерев.
6. Результати розрахунків подати у вигляді заповненого журналу спостережень (таблиця 5.1).

7. При написанні висновків по роботі порівняти всі визначені якісні та енергетичні показники для лабораторного подрібнювача гілок дерев. Вказати який вид подрібнення отримали, а також відповідність величини коефіцієнта варіації вимогам якісного подрібнення

8. Дата виконання, підпис студента й викладача.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Що таке продуктивність машини і як її визначити?
2. Якими показниками оцінюється якість подрібнення матеріалів?
3. Що таке модуль подрібнення і як його визначити?
4. Як визначити ступінь подрібнення і що вона характеризує?
5. На що впливає якість подрібнення?
6. Як визначити продуктивність машини для подрібнення гілок дерев?
7. Що характеризує коефіцієнт варіації фракційного складу продуктів подрібнення і яке його практичне значення?
8. Як оцінюється енергетична складова оцінки подрібнювача гілок дерев?
9. Зробіть порівняльну оцінку подрібнювачів з дисковими та фрезерними ножовими системами?

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Lyashenko, S.; Gorbenko, O.; Kelemesh, A.; Kalinichenko, A.; Stebila, J.; Patyka, V. Non-Waste Technology for Utilization of Tree Branches. *Appl. Sci.* 2022, 12, 8871. <https://doi.org/10.3390/app12178871>.
2. Gorbenko, O., Lyashenko, S., Kelemesh, A., Padaka, V., Kalinichenko, A. Waste Usage as Secondary Resources. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management* 2021. 8(2), с. 417-429 (Scopus) http://procedia-esem.eu/pdf/issues/2021/no2/13_45_Gorbenko_21.pdf.
3. Ляшенко С.В., Яценко Ю.В., Лазоренко А.І. Результати експериментальних досліджень енергозберігаючого режиму роботи засобу механізації для подрібнення гілок дерев. *Вісник Полтавської державної аграрної академії. Технічні науки*. Полтава, 2021. № 4. С.. doi: 10.31210/visnyk2021.04.33. <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2021/04/33.pdf>.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

1. Адамчук В. В., Антоненко С. С., Братішко В. В. Техніко-технологічне забезпечення органічного виробництва продукції рослинництва. НААН України. Київ : Аграрна наука, 2019. 95 с.
2. Бучинський М. Я., Горик О. В., Чернявський А. М., Яхін С. В. Основи творення машин : підручник / за ред. О. В. Горика. Київ : Ліра-К, 2020. 448 с.
3. Гнітько С. М., Бучинський М. Я., Попов С. В., Чернявський Ю. Технологічні машини : підручник для студентів спеціальностей механічної інженерії закл. вищ. освіти. Харків, 2020. 255 с.
4. Кравчук Л. Науково-випробувальні дослідження сільськогосподарської техніки і технологій: розвиток і диверсифікація (колектив авторів) / за ред. В. Кравчука; Міністерство аграрної політики та продовольства України; УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке, 2018. 240 с.
5. Надикто В. Т., Кюрчев В. М., Кувачов В. П. Використання техніки в агропромисловому комплексі : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 220 с.
6. Фролов Є. А., Біловод О. І., Попов С. В., Келемеш А. О., Попова Ю. О. Технологічне забезпечення оснащенням гнучких виробничих систем механообробного виробництва : навч. посіб. Полтава : Астроя, 2022. 130 с. URL: <http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PolNTU/10740>
7. Хомик Н. І., Гаврон Н. Б., Рубінець Н. А. Технологія виробництва і переробки сільськогосподарської продукції: курс лекцій. Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2016. 249 с.

Допоміжні

1. Бурлака О. А., Горбенко О. В., Келемеш А. О., Бурлака А.О. Дослідження надійності роботи елементів транспортних систем зернозбиральних комбайнів. *Вісник ПДАА*. 2021. № 3. С. 258–264.
2. Бурлака О. А., Горбенко О. В., Келемеш А. О. Дослідження надійності елементів гідросистеми зернозбиральних комбайнів. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 292–301.
3. Дудніков А. А., Дудник В. В., Горбенко О. В., Келемеш А. О. Вібраційні технології при відновленні робочих органів сільськогосподарських машин. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2021. № 1 (100). С. 14–20.
4. Снітинський В. В., Богуслаєв В. О., Дринча В. М. Англійсько-українсько-російський словник скорочень з аграрної інженерії : понад 45 000 скорочень. Київ : АртЕК, 2018. 452 с.
5. Gorbenko, O., Lyashenko, S., Kelemesh, A., Padaka, V., Kalinichenko, A. Waste Usage as Secondary Resources. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management* 2021. 8(2), с. 417-429. URL: http://procedia-esem.eu/pdf/issues/2021/no2/13_45_Gorbenko_21.pdf.
6. Lyashenko, S., Gorbenko, O., Kelemesh, A., Kalinichenko A., Stebila, J., Patyka, V. Non-Waste Technology for Utilization of Tree Branches. *Applied Sciences (Switzerland)*, 2022, 12 (17), 8871. URL: <https://doi.org/10.3390/app12178871>

7. Havrysh, V., Kalinichenko, A., Minkova, O., Lyashenko, S. Agricultural feedstock for solid and liquid biofuel production in Ukraine: Cluster analysis. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*. 2019. 6(4), с. 649-658 URL: http://procedia-esem.eu/2019_vol6_no4.htm . (Scopus)

Інформаційні ресурси

1. Система нульового обробітку землі. URL: <http://surl.li/fzqdw>
2. «Стрип-тілл»: шляхом проб і помилок. URL: <http://striptill.com.ua/>
3. Технологія No-Till: система нульового обробітку ґрунту. URL: <https://lnzweb.com/blog/tehnolog-ya-no-till>
4. Система нульового обробітку ґрунту (No-Till). URL: <https://superagronom.com/slovník-agronoma/sistema-nulovogo-obrobitku-gruntu-no-till-id20489>
5. Verti-till – нові можливості. URL: <https://agro-business.com.ua/ahrotekhnolohiyi/item/12126-vertitill-novi-mozhlyvosti.html>
6. Електронний каталог і бібліотека ПДАУ. URL: <http://lib.pdaa.edu.ua>
7. Електронний репозитарій ПДАУ: URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/home>