

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломного проекту
ступеня вищої освіти «Бакалавр» на тему:

**УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗАЦІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ З РОЗРОБКОЮ
КОНСТРУКЦІЇ КУЛЬТИВАТОРА З СТРІЧКОВИМ ВНЕСЕННЯМ
ГЕРБИЦІДІВ**

Виконав: студент 4 курсу, групи АІ-2-21
за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Микита БІЛИЙ

Керівник: _____ Наталія ПОНОМАРЕНКО

Рецензент: _____

Дніпро 2025

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ТСГМ

(назва кафедри)

доцент

(вчене звання)

Теслюк Г.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«___» _____ 2025 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Микиті БІЛОМУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення механізації обробітку ґрунту з розробкою конструкції культиватора з стрічковим внесенням гербіцидів

керівник роботи _____ Пономаренко Наталія Олександрівна, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від

« 7 » травня 2025 року № 964

2. Строк подання студентом роботи 31.05.2025 р.

3. Вихідні дані до проєкту Огляд стану питання в галузі рослинництва та конструкцій ґрунтообробних агрегатів з можливістю внесення пестицидів. Патентний пошук, аналіз літературних джерел, останніх досліджень з обраної тематики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «ОЛДРІДЖ ГРУП». КОНСТРУКТОРСЬКЕ ВДОСКОНАЛЕННЯ АГРЕГАТУ ПЕРЕДПОСІВНОГО КОМБІНОВАНОГО ҐРУНТООБРОБНОГО. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КУЛЬТИВАТОРА З

МОЖЛИВІСТЮ СТРИЧКОВОГО ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДІВ. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ. ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ. БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Огляд конструкцій. 2. Культиватор-КРН-5,6 модернізований 3. Секція культиватора. 4. Секція культиватора (вид загальний) 4. Креслення деталей (стійка, головка, розпилювач, фільтр, розпилювач щілинний, лапа стрільчата, корпус). 5. Техніко-економічні показники проекту.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Пономаренко Н.О., доцент		
2	Пономаренко Н.О., доцент		
3	Пономаренко Н.О., доцент		
4	Пономаренко Н.О., доцент		
5	Пономаренко Н.О., доцент		

7. Дата видачі завдання: 05.03.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	до 17.03.2025 р.	Виконав
2	Технологічний	до 12.04.2025 р.	Виконав
3	Конструкційний	до 28.04.2025 р.	Виконав
4	Охорона праці	до 12.05.2025 р.	Виконав
5	Економічний	до 20.05.2025 р.	Виконав
6	Графічна частина	до 31.05.2025 р.	Виконав

Студент

(підпис)

Білий М.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Пономаренко Н.О.

(прізвище та ініціали)

Анотація

Дипломна робота: 68 сторінок машинопису, 5 розділів, 14 рисунків, 25 таблиць, 28 посилань.

Графічна частина – 7 аркушів формату А1.

Об'єкт розробки – агрегат комбінований ґрунтообробний для основного обробітку ґрунту.

Мета розробки – забезпечення якості обробітку і підготовка ґрунту під посів. Дипломний проект присвячено технологічному обґрунтуванню передпосівної підготовки ґрунту для посіву, що є в подальшому напрямними для руху сівалки, агрегату догляду за насінниками, прикочування, що вирощуються за інтенсивними технологіями.

Проведено аналіз господарчої діяльності, аналіз стану технології вирощування насінників в умовах півдня України. Виконано необхідні технологічні розрахунки по технологічному обґрунтуванню процесу внесення гербіцидів, встановлених на просапному культиваторі КРН-5,6. Виконані розрахунки, що дозволяють оптимально завантажити агрегат, при цьому мати максимальну продуктивність при найменших витратах праці. Виконано аналіз стану безпечних умов праці при експлуатації цього агрегату.

Відповідно до поставленого завдання встановлено, що швидкість агрегату на виконанні технологічного процесу повинна бути $V_p = 7,6 \text{ км/год}$ ($2,11 \text{ м/с}$), при нормальному швидкісному режимі двигуна і витраті палива $26,4 \text{ кг/год}$, а продуктивність при цьому склала $3,87 \text{ га/год}$, за зміну $21,3 \text{ га}$, а витрати праці на одиницю виконаної роботи $0,26 \text{ чол.год/га}$

Розрахунок техніко-економічних показників показує, що річний економічний ефект від упровадження нової машини з врахуванням додаткового чистого доходу за рахунок збільшення кількості продукції, окупиться розробка за 2,88 року, а експлуатація нового знаряддя економічно доцільна.

ГЕРБИЦИД, СТРИЧКОВЕ ВНЕСЕННЯ ГЕРБИЦИДІВ, ЛЮЦЕРНА, ТРАВИ БАГАТОРІЧНІ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНИ, ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ, НАСІННИКИ, МІЖРЯДНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ, ЩЕЛИНОРІЗ, РОЗПУШУВАННЯ, УЩІЛЬНЕННЯ.

ЗМІСТ

Вступ	7
1 ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «ОЛДРІДЖ ГРУП»	9
1.1 Загальна характеристика господарства	9
1.2 Аналіз технології вирощування ячменю.	12
1.3 Обґрунтування теми дипломного проекту	18
Висновок:	19
2 КОНСТРУКТОРСЬКЕ ВДОСКОНАЛЕННЯ АГРЕГАТУ ПЕРЕДПОСІВНОГО КОМБІНОВАНОГО ҐРУНТООБРОБНОГО	21
2.1 Аналіз засобів передпосівної підготовки ґрунту	21
2.1.1 Культиватори для міжрядного обробітку ґрунту	21
2.1.2 Фрезерні культиватори для міжрядного обробітку ґрунту	28
2.1.3. Машини для хімічного захисту рослин	31
2.2 Обґрунтування параметрів робочого органу щілинорізу	33
3 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КУЛЬТИВАТОРА З МОЖЛИВІСТЮ СТРІЧКОВОГО ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДІВ	37
3.1 Обґрунтування модернізації пристосування для внесення гербіцидів	37
3.2 Модернізація культиватора з пристосуванням для внесення пестицидів	39
3.3 Обґрунтування вибору типу насадок	42
3.4 Обґрунтування необхідної кількості насадок	43
Висновок:	44
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	46
4.1.1 Склад нормативних документів	46
4.1.2 Аналіз конструкції комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів на наявність небезпечних і шкідливих виробничих факторів	46
4.2. Розробка заходів щодо усунення можливих недоліків при роботі комбінованого агрегату передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів.	50
4.2.1. Загальний перелік систем і способів по безпеці життєдіяльності	50
4.2.2 Розробка карти контролю роботи комбінованого агрегату передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів по показникам безпеки	51
Висновок:	53
5 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ	54
5.1 Визначення галузевої собівартості комбінованого агрегату	54
5.2 Розрахунок економічної ефективності застосування комбінованого ґрунто-обробного агрегату	55
Загальні висновки	58
Список літератури	60

ВСТУП

Важливим елементом системи землеробства є система обробітку ґрунту. Під обробітком ґрунту розуміють механічну дію на ґрунт робочими органами машин з метою створення найкращих умов для рослин. Значення механічного обробітку ґрунту зумовлене дією на всі його властивості та наявність у ньому земних факторів життя рослин, які визначають родючість. Неправильно проведений обробіток завдає ґрунту значної шкоди, знижуючи потенційну й ефективну родючість, а якісно проведений обробіток сприяє підвищенню ефективності всіх інших агротехнічних заходів. До основних завдань обробітку ґрунту належать: 1) створення глибокого орного шару й оптимальної структури ґрунту; 2) знищення бур'янів, шкідників та хвороб рослин; 3) захист ґрунтів від водної і вітрової ерозії, ліквідація її наслідків; 4) підготовка ґрунту до високоякісної сівби насіння сільськогосподарських культур та створення оптимальних умов для їхнього проростання.

Система обробітку ґрунту при вирощуванні певної сільськогосподарської культури поєднує три етапи — основний, передпосівний та післяпосівний обробітки. Кожний із зазначених етапів також складається з кількох заходів і теж є системою. Вибір заходів обробітку ґрунту, складових кожної системи залежить від потреб вирощуваної культури, її попередників, типу ґрунту та його окультурення, рельєфу, погодних умов, типу забур'яненості поля, строків виконання робіт, матеріальних можливостей.

Розрізняють прийоми основного, поверхневого та спеціального обробітку ґрунту. Під основним обробітком розуміють найбільш глибокий обробіток ґрунту під певну культуру сівозміни, що суттєво змінює його будову. До основного обробітку належать оранка, розпушування, чизелювання. Поверхневий обробіток — це обробіток ґрунту різними знаряддями на глибину, що не перевищує 12–14 см. До таких робіт слід віднести лушення, культивацію, боронування тощо. Спеціальний обробіток ґрунту застосовують за наявності специфічних умов з певною конкретною метою (для затримання вологи або її відводу, для снігозатримання тощо). Сюди відносяться лункування, фрезерування, щілювання, кротування.

Механічний обробіток ґрунту – це дія на нього робочими органами знарядь і машин з метою створення оптимальних умов і забезпечення факторами життя для росту і розвитку сільськогосподарських рослин та захисту ґрунту від ерозії.

Основні завдання обробітку ґрунту такі:

- 1) зміна будови і структурного стану ґрунту з метою створення сприятливих водно-повітряного, теплового та поживного режимів;
- 2) посилення кругообігу поживних речовин в результаті переміщення їх з глибших горизонтів в орний і активізації мікробіологічних процесів;
- 3) знищення бур'янів, збудників хвороб та шкідників сільськогосподарських культур;
- 4) загортання в ґрунт рослинних решток та добрив;
- 5) запобігання ерозійним процесам і пов'язаним з цим втратам води і поживних речовин;
- 6) знищення багаторічної рослинності під час обробітку цілинних і перелогових земель, а також полів з-під сіяних багаторічних трав.
- 7) створення сприятливих умов для якісної сівби.

1. ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «ОЛДРІДЖ ГРУП»

1.1. Загальна характеристика господарства

Товариства обмеженої відповідальності «ОЛДРІДЖ ГРУП» зареєстроване в місті Дніпро, землі сільськогосподарського призначення знаходяться в Томаківському районі Дніпропетровської області с. Настасівка (рис.1.1). Основний вид діяльності вирощування зернових та технічних культур.



Рис. 1.1. Розташування земель підприємства на карті

Клімат території на якій розміщене господарство характерний для степової зони України – помірно-континентальний з досить теплою зимою і жарким літом. Температура повітря залежить від сонячної радіації. Середня температура повітря самого холодного місяця – січня, складає біля 6°C. Зимою в окремі роки можливі значні пониження середніх місячних температур. Середня температура повітря складає -15...-20 °C. Перші осінні заморозки спостерігаються в другій декаді жовтня. Самий теплий місяць – липень. Його середня температура становить +25...+27 °C.

Вітровий режим пов'язаний із змінами атмосферного тиску. В холодний період, коли на території України переважає область високого тиску, на землях де знаходиться дане господарство дують південні, південно-східні, та східні вітри. Опадів на рік випадає 300 – 450 мм., що в цілому не зовсім достатньо для росту і розвитку сільськогосподарських культур. Підґрунтові води знаходяться на глибині 6-9 м. і придатні для користування. Помірний клімат і достатня кількість вологи дає можливість вирощувати цукровий зернові, овочеві і інші сільськогосподарські культури.

Загальна площа сільськогосподарських культур становить 425 га. На території господарства найбільш поширені чорноземи - середньосуглинкові та важкосуглинкові ґрунти, що утворилися на карбонатних лісових материнських породах. Дані ґрунти відзначаються великою родючістю, вони є об'єктом інтенсивного сільськогосподарського використання і тому в значній мірі окультурені. Середньосуглинкові ґрунти є агрономічно найбільш цінними, їм властиві найкращі повітряний та водний режими. У таких ґрунтах інтенсивно проходять хімічні та біологічні процеси. Середній процент гумусу в ґрунтах на території господарства складає біля 4,07%; максимальний – 4,96%; мінімальний – 3,60%. Кислотність ґрунтів нейтральна і близькі до неї реакції ґрунту, що дає добрі умови для росту культурних рослин.

Усі землі поділяють на угіддя, тому, що окремі ділянки неоднорідні за природними якостями і господарським використанням, до того ж не всі землі залучаються у сільськогосподарському використанні. Склад і співвідношення з роками змінюються, угіддя набувають іншого призначення так називаємо трансформація земель. Склад угідь на теперішній час неведена в таблиці 1.1.

Оборотні фонди сільськогосподарських підприємств складаються із вартості виробничих запасів (насіння, запасних частин, паливно-мастильних матеріалів, мінеральних добрив, сировини для переробки, тари, допоміжних матеріалів); незавершеного виробництва у галузях рослинництва, в ремонтних майстернях; фондів збитку.

Таблиця 1.1

Склад земель ТОВ «Олдрідж Груп»

Найменування	Площа, га	Частка, %
Вся територія господарства	425	100
С.г. угідь всього	420	98,8
З них ріллі	420	98,8
Ліси, чагарники	1,3	0,3
Дороги, будівлі, водойми	2,2	0,5
Багаторічні насадження	1,5	0,4
Культури		
зернові, зернобобові	320	75,3
просапні	100	23,5

ТОВ «Олдрідж Груп» в достатній мірі забезпечене технікою, що впливає позитивно на строки проведення робіт і правила експлуатації технічних засобів. Наявні технічні засоби приведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Машинно-тракторний парк господарства

Марка	Кількість
<u>Трактори:</u>	
МТЗ-82	2
ХТЗ-150-05-09	1
<u>Комбайни:</u>	
John Deere 9500	1
Claas Lexion 480	1
<u>Сівалки:</u>	
СЗ-3,6	2
Vesta 8	1
<u>Плуги:</u>	
ПЛН-3-35	2
<u>Грунтообробна техніка:</u>	
АКП-3	1
БЗСС-1	10
КРН-4,2	1
БДН-3,15	1
<u>Оприскувачі:</u>	
ОП-2000-2-01	1

1.2 Аналіз технології вирощування ячменю

Попередники. Озимий ячмінь у порівнянні з іншими культурами найбільш вимогливий до попередників. У районах достатньо та нестійкого зволоження правобережної частини Лісостепу кращими попередниками для озимого ячменю є пари, зайняті багато – і однорічними травами, озиминою та кукурудзою на зелений корм, картоплею ранніх сортів, горохом. До гірших попередників належать зернові колосові культури та кукурудза на силос у молочно – восковій стиглості, особливо за посушливого літньо-осіннього періоду.

Основним завданням обробітку ґрунту після збирання попередника є додаткове нагромадження вологи і очищення поля від бур'янів. Останній є основною складовою екологічно чистої технологією вирощування ячменю, бо не передбачає внесення гербіцидів. Такі парозаймаючі культури, як озиме жито, ранні ярі сумішки (горох, вико-овес), буркун, а також широкорядні посіви сої, дають змогу добре очистити поля від бур'янів нагромадити вологу і мати додатково 40-60 ц/га кормових одиниць і 600...900 кг/га перетравного протеїну, понад 80 ц/га сухої речовини кореневих і стерньових решток. Незайняті, зокрема чорний пар, є дуже цінним попередником, але слід зазначити, що в парі мінералізується багато гумусу, що знижує потенціальну родючість ґрунту.

Обробіток ґрунту. В комплексі заходів по збільшенню врожаю озимого ячменю виключно важливе значення відводиться обробітку ґрунту. В підході до даного заходу на практиці землеробства за останні роки відбулися суттєві зміни. Відмова від шаблонної полицевої оранки і перехід до диференційованого обробітку полицевими, безполицевими та дисковими знаряддями в залежності від ґрунтово – кліматичних умов місцевості дозволили разом з іншими заходами значно підвищити врожайність озимого ячменю. За допомогою правильно вибраного способу обробітку ґрунту і внесення відповідних доз і видів добрив можна суттєво змінити роль

попередників, а найгірші з них підняти до рівня найкращих.

Після одно-і багаторічних трав, озимих на зелений корм і зерно проводять оранку з боронуванням і одночасним коткуванням. До оранки вслід за збиранням попередників застосовують лушення дисковим знаряддям на глибину 8-10 см. Оптимальна глибина оранки після багаторічних трав становить 25-30, а після інших попередників – 20-22 см, а після багаторічних трав і буркуну, застосовують плуги ПЛН-5-35, ПЯ-3-35, ПЧЯ-4-40 з котками ЗКШ-6А і боролами БЗТС-1, які агрегують з тракторами Т-150К, ДТ-75, Т-150. Плуг ППЛ-6-35 та інші обладнують пристроями ПВР-3,5 і ПВР-2,3 для ущільнення ґрунту і вирівнювання його поверхні в агрегаті з тракторами Т-150, Т-150К.

Після оранки багаторічних трав і стерньових попередників у разі необхідності проводять додаткове коткування важкими водоналивними котками (ЗКВГ-1,4). Роз'ємні борозни негайно заорюють. Щоб запобігти висиханню, ріллю обробляють агрегатами РВК-3,6, ВІП-5,6 та ін. Добре розроблений посівний шар має містити 80% частинок ґрунту, які б не перевищували розмір насінин, а допустимі максимальні розміри частинок – 1 – 1,5 см.

Обробка ґрунту після кукурудзи на силос необхідно застосовувати поверхневий обробіток дисковими знаряддями і проводити її слідом за збиранням кукурудзи в двох напрямках на глибину 4-6 см, до повного подрібнення посівного шару ґрунту.

Система добрив. Озимий ячмінь досить вимоглива до умов живлення культура. Для нормального росту і розвитку реакція ґрунтового розчину повинна бути близькою до нейтральної, оптимальна рН складає 6,5...7,3. На створення 1ц зерна і відповідної кількості соломи вона витрачає 3,5 кг азоту, 1...1,35 фосфору і 2,4...3,3 кг калію. Потреба рослин в елементах живлення задовольняється за рахунок мобілізації ґрунтової родючості та внесення добрив.

Внесення мінеральних добрив збільшує продуктивність озимого ячменю

після чистого пару на 7,7 ц/га, конюшини на один укіс 8,5, гороху 10,4 та кукурудзи на силос 16,9 ц/га. Озимий ячмінь позитивно реагує як на мінеральні, так і на органічні добрива.

Оскільки фосфор і калій потрібні рослині з початку проростання, то добрива, що мають в складі ці елементи, необхідно вносити до посіву під основний або передпосівний обробіток ґрунту. Фосфорно-калійні добрива підвищують вміст вуглеводнів в тканинах озимого ячменю, в зв'язку з чим підвищується її зимостійкість.

Ранньою весною з настанням додатних середньодобових температур повітря мікробіологічна діяльність ґрунту сильно ослаблена. Нітрати починають накопичуватись після досягнення температури ґрунту +6°C. Тому важливим джерелом забезпечення рослин ячменю азотом у ранній період є підживлення азотними добривами.

Перше підживлення виконується весною під час куціння. Мета підживлення – максимальне забезпечення рослин азотом при настанні третього етапу органогенезу, коли диференціюються основні параметри колосу.

Для визначення норм добрив для підживлення ячменю існує кілька методик. Більшість дослідників вважають, що найбільш інформативним показником забезпечення ґрунту азотом є вміст його у формі нітратних або амонійних сполук на час відновлення весняної вегетації. У Миронівському інституті ячменю встановлено, що врожайність озимого ячменю на 85,7...96,8% забезпечується вмістом мінерального азоту в шарі ґрунту 0 – 40 см [8]. Аналіз ґрунту на час осіннього припинення вегетації озимого ячменю є першим елементом діагностики забезпеченості рослин азотом.

Орієнтовна загальна норма азотних добрив під озимий ячмінь така: після багаторічних трав на один укіс, однорічних трав і гороху – 60...90 кг/га, після кукурудзи на силос та інших непарових попередників – 90...120 кг/га діючої речовини. Збільшення норми внесення азотних добрив не підвищує врожайності ячменю і може знизити окупність добрив зерном і білком, що, в

свою чергу, знизить коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування ячменю.

Сівба. Від сівби ячменю залежать ріст та розвиток рослин, морозо- та зимостійкість, стійкість рослин проти хвороб, шкідників, бур'янів, вилягання, а також продуктивність та якість зерна. Важливо не лише одержати дружні сходи, а й мати їх в оптимальні для кожного сорту (сортотипу) строки.

На появу сходів озимого ячменю впливають температура повітря та його вологість. Мінімальна температура проростання насіння в ґрунті 1 – 2 °С, оптимальна – 24...28 °С, максимальна – 36...38 °С. За оптимальної температури сходи з'являються на 7 – 8-й день. Між температурою повітря та строками появи сходів існує тісний обернений взаємозв'язок (коефіцієнт кореляції в середньому становить 0,752). Регресивний аналіз показує, що при підвищенні середньодобової температури повітря на 1 °С тривалість періоду сівба – сходи зменшується на 0,7 дня. Щоб мати дружні сходи, за даними Миронівського інституту ячменю, сума ефективних температур має становити 141 ± 5 .

Насіння ячменю добре проростає при вологості орного шару ґрунту, близькій до найменшої польової вологоємкості (24,9 % або 60 мм).

Несвоєчасна сівба чи несприятливі погодні умови восени призводять до того, що на час закінчення періоду осіннього розвитку рослини слабо розкущені. Краще зимують посіви, на яких до припинення осінньої вегетації у рослин утворилося по 2 – 3 синхронно розвинених стебла. На період сходи – куціння озимій ячменю необхідно 231 ± 16 °С ефективних температур. На ранніх серпневих посівах сума температур досягає 260...300 °С і рослини пошкоджуються скритостебловими, підгризаючими та іншими шкідниками .

При ранніх строках сівби створюються кращі умови для росту і перезимівлі зимуючих бур'янів (талабану, грициків, сухоребрика, фіалки польової і триколірної та ін.). Навесні, коли ячмінь кущиться, бур'яни переростають її і пригнічують. При цьому елементи живлення і вода витрачаються непродуктивно. Зимостійкість перерослих рослин знижується

внаслідок переходу конусу наростання головних стебел до третього етапу органогенезу.

Перезимівля озимого ячменю пізніх строків сівби, а також стан її навесні визначаються метеорологічними умовами і значною мірою періодом відновлення весняної вегетації. При ранньому відновленні вегетації протягом тривалого періоду утримується дощова прохолодна погода, під час якої коріння відростає інтенсивніше, утворюється добре розвинена вторинна коренева система, ячмінь кущиться і формує високий врожай. При пізньому відновленні вегетації та інтенсивному наростанні плюсових температур верхній шар ґрунту (0...3 см) швидко пересихає, тому в нерозкущеної ячменю вторинна коренева система майже не утворюється, а первинна не може забезпечити рослини вологою, яка витрачається на транспірацію. Тому такі посіви зріджуються .

Надлишок ґрунтової води більший найменшої польової вологоємкості негативно відображається на швидкості з'явлення сходів. Неприятливі погодні умови восени, як і несвоєчасний посів, призводять до того, що озимий ячмінь закінчує період розвитку слаборозкущеною або перерослою.

Ознакою, що визначає оптимальний осінній стан ячменю, може служити кущистість її до початку припинення осінньої вегетації.

Норма висіву багато в чому залежить від попередника. Добрива також значною мірою впливають на густоту ячменю і її життєздатність.

При сприятливих умовах зволоження глибина посіву не повинна перевищувати глибину закладання вузла кущіння, яка в більшості випадків складає 3 – 4 см. В посушливу погоду глибину загортання слід збільшувати, висіваючи насіння тільки в вологий ґрунт. Глибоко висіяне насіння нераціонально витрачає поживні речовини на подолання опору товщини ґрунту при проростанні. Мілко висіяне насіння скоріше проростає та кущиться, утворюючи синхронно розвинуті пагони. Однак при мілкому загортанні насіння можливе пересихання насіннєвого шару ґрунту, що зумовлює зрідженість сходів. Крім того незначна глибина формування вузла

кущіння знижує стійкість ячменю проти дії низьких температур.

Найпоширенішим способом сівби є звичайний рядковий з міжряддям 15 см, інколи застосовують вузькорядний, перехресний, перехресно-діагональний, безрядковий, розосереджений, борозенчастий та ін. Рівномірне розміщення насіння забезпечує безрядковий розкидний спосіб та сівба сівалками точного висіву з анкерними сошниками. Ці способи забезпечують певну економію насіння, більш рівномірний розвиток рослин, що загалом підвищує врожайність. За даними кафедри рослинництва Національного аграрного університету України, розосереджений спосіб сівби дає змогу довести норму висіву ячменю до 8 млн. схожих насінин на 1 га і відповідно забезпечує приріст врожаю на 6 – 8 ц/га.

Сівбу проводять сівалками СЗ-3,6 в агрегаті з тракторами МТЗ-80, ЮМЗ-6АЛ або більш енергонасиченими тракторами, такими як Т-150, Т-150К, застосовуючи зчіпку СП-11.

Догляд за посівами. Після сівби озимого ячменю поле коткують кільчасто-шпоровими котками ЗКШ-6А в агрегаті з тракторами МТЗ – 80, ЮМЗ – 6АЛ, МТЗ - 82. Цей захід підвищує врожайність зерна на 2 ц/га. На важких ґрунтах, які схильні до запливання, доцільно проводити допосівне коткування, щоб узимку посіви не пошкоджувалися льодяною кіркою.

Важливою складовою догляду за посівами ячменю є інтегрована система захисту посівів від шкідників і хвороб.

Отже, в системі інтегрованого захисту ячменю від шкідників, хвороб і бур'янів треба надавати перевагу біологічним та агротехнічним заходам: розробляти раціональні системи удобрення, вирощувати стійкі до хвороб і шкідників сорти, підвищувати активність ентомофагів, проводити правильний обробіток ґрунту, зокрема зяблевий, здійснювати суворий насіннєвий контроль, додержувати строків сівби ячменю, застосовувати біологічний метод боротьби проти озимої совки та мишовидних гризунів, створювати щільний стеблостій.

Збирання врожаю. Підраховано, що втрати врожаю при збиранні

складають в середньому біля 10%, а на високоврожайних масивах значно більше. Чітка організація при збиранні врожаю, проведення її в стислі, правильно вибрані строки і способи на половину та більше зменшує втрати.

Максимум біологічного врожаю озимий ячмінь формує до середини воскової стиглості зерна і його рівень підтримується не більше семи днів. В подальшому із-за почергового підсихання та зволоження витрати речовин на дихання вага зерна зменшується. Тому збирання озимого ячменю протягом цих семи днів є єдиним способом усунення втрат біологічного врожаю. Щоб призупинити втрати маси зерна, за 4...5 днів до початку масового збирання двофазним способом. До скошування в валки приступають при досягненні середини воскової стиглості зерна, за 4 – 5 днів до початку масового збирання однофазним способом. Вологість зерна на початку скошування не повинна перевищувати 35...40%.. Вологі та полеглі хліба скошують переважно жатками ЖРБ-4,2, ЖРС-4,2 та ЖВС-6.

Початок збиральної стиглості визначають також іншими способами. Врожай зерна озимого ячменю та його якість залежать від тривалості знаходження скошеного хліба у валках, тому вона не повинна перевищувати трьох днів. Крім того, тривале знаходження хлібів у валках призводить до суттєвих втрат врожаю. Період збирання ячменю має тривати 8...12 днів .

1.3. Обґрунтування теми дипломного проекту

Вибір теми дипломного проекту зумовлено кількома важливими факторами, що визначають її актуальність та практичну значущість у сучасному аграрному виробництві.

Серед великої кількості технологічних процесів по вирощуванню сільськогосподарських культур, підготовка також займає своє особливе місце.

Відповідно до теми бакалаврської роботи та її конструктивно технологічного обґрунтування таку машину ми бачимо у вигляді (Рис. 1.1.)

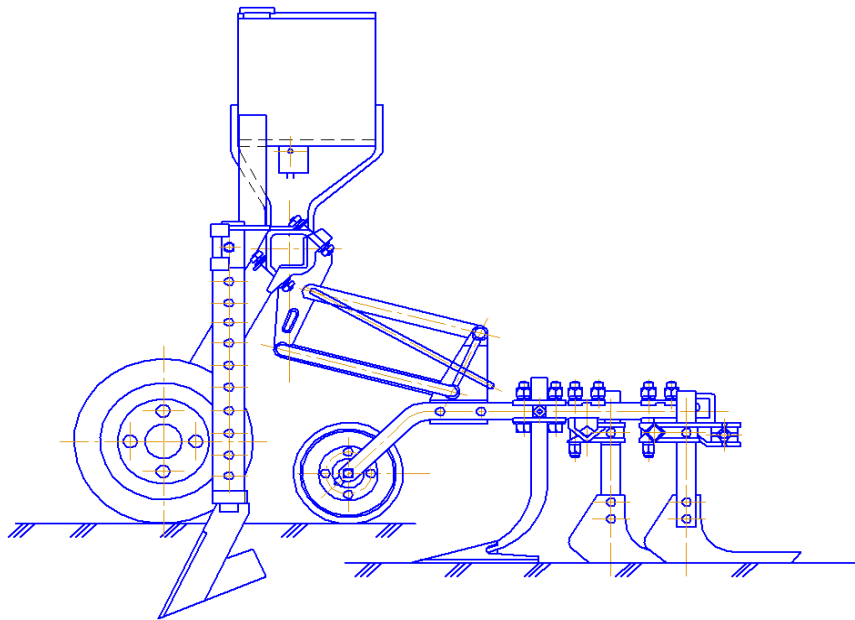


Рисунок 1.4 - Загальний вигляд культиватора КРН-5,6 з ємністю для гербіцидів

Підготовка ґрунту під насінники люцерни навесні залежить від способу посіву безпокровні чи покровний. При обох способах проводять ранньовесняне боронування, шлейфування, культивації і прикочування ґрунту. При безпокровному посіві крім цього вносять у ґрунт необхідні гербіциди або суміші декількох гербіцидів.

Впровадження інтенсивних технологій вносять свої коригування. Це нарізання щілин які становляться напрямними для подальшого посіву і догляду за насінниками, стрічкового внесення гербіцидів, що веде до зменшенню витрат на хімікати і поліпшенню довкілля. Все це в цілому і становить головною задачею по технологічному обґрунтуванню агрегату для передпосівного обробітку ґрунту.

Висновок: Розглянувши стан фермерського господарства, його ґрунтово-кліматичні умови вирощування сільськогосподарських культур, можливо зробити головний висновок, що на території господарства можливо вирощувати основні сільськогосподарські культури в тому числі і кормові.

Аналіз господарчої діяльності, ґрунтово-кліматичні умови, показують що в даному господарстві є можливість для вирощування і мата стабільні врожаї всіх без винятку сільськогосподарських культур

Так як господарство займається вирощуванням продукції рослинництва та тваринництва, воно завжди шукає шляхи підвищення врожайності завдяки новітнім технологіям, ґрунтозахисним агрегатам та машинам , а також рослинно захисним препаратам від різних шкідників та бур'янів.

2 КОНСТРУКТОРСЬКЕ ВДОСКОНАЛЕННЯ АГРЕГАТУ ПЕРЕДПОСІВНОГО КОМБІНОВАНОГО ҐРУНТООБРОБНОГО

Технологічні розрахунки направлені в першу чергу на забезпечення якості і надійності роботи машини і агрегату в цілому, якщо необхідно то визначити оптимальні геометричні розміри робочих органів що в кінцевому разі буде сприяти зменшенню металоємності, а відповідно підвищенню економічності виконаного технологічного процесу, а також визначити оптимальне завантаження агрегату і його експлуатаційні показники.

Для визначення основних показників при виконанні технологічного процесу, виберемо агрегат що складає культиватор модернізований (умовно назвемо його) КРН-5,6М та трактор Т-150. Вибір гусеничного трактора обумовлено виконанням технологічного процесу коли в ґрунті достатньо вологи, запобігти переущільнення нижніх шарів ґрунту, на першому етапі нарізання щілин (двома або чотирма) щілинорізами достатньо енергоємна і останнє, керування, забезпечення рівних рядів значно легше виконати саме таки трактором.

2.1 Аналіз засобів передпосівної підготовки ґрунту

2.1.1 Культиватори для міжрядного обробітку ґрунту.

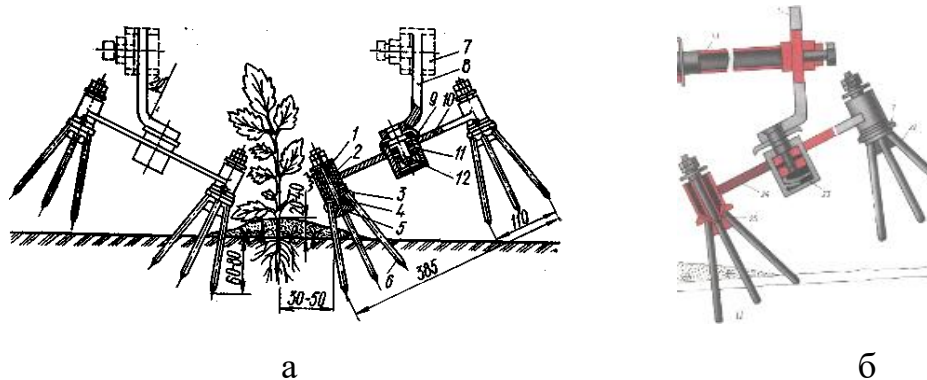
Для міжрядного обробітку просапних культур використовують культиватори-рослинопідживлювачі КРН-4.2А КОР-4,2, КОР-5,4, УСМК-5.4К, КРН-5.6А і фрезерні культиватори КФЛ-4,2, КФО-4,2, ФПУ-4,2 та КФО-5,4. Перед виконанням технологічних операцій культиватори обладнують змінними робочими органами: прополювальними лапами, розпушувальними та спеціальними підживлювальними лапами, підгортачами, лапами - відвальниками, голчастими дисками тощо. Крім того, культиватори обладнують пристроєм ППР-5,4 конструкції Всесоюзного науково-дослідного інституту зрошуваного овочівництва і баштанництва (ВНДІОБ) для прополювання овочевих і просапних культур.

Пристрій ППР-5,4 до культиваторів призначений для внесення і загортання в ґрунт гербіцидів (машиною ПОМ-630-2) стрічковим способом одночасно з нарізанням напрямних щілин при передпосівному обробітку

грунту під овочеві та баштанні культури, забезпечення сівби і садіння по напрямних щілинах, розпушення ґрунту і знищення бур'янів у захисній зоні при міжрядних обробітках з метою скорочення витрати гербіцидів і затрат ручної праці при вирощуванні.

До комплекту пристрою ППР-5,4 належать; щілинорізи, прополювальні ротори, широкозахватні плоскорізи, прополювальні диски, захисні щитки, борознорізи, пружинні прутки та подовжувачі.

Промисловість випускає пристрій ППР-5,4-0,1 — для просапних і овочевих культур з міжряддями 45, 70 і 140 см до культиваторів КРН-4.2А і КОР-4,2; ППР-5,4-02 — для просапних і овочевих культур з міжряддями 90 і 60±120 см до культиватора КОР-5,4.



а – технологічний процес роботи прополювального ротора; б – загальний устрій прополювального ротора; 1- керамічна втулка; 2- втулка; 3 - шайба; 4 - болт; 5 – конус; 6 – зуб; 7 - тримач; 8 - стояк; 9 - підшипник; 10 - диск; 11- кільце; 12 - вісь

Рисунок 2.1 - Прополювальний ротор

Прополювальний ротор (рис. 2.1) призначений для вичісування бур'янів і розпушення ґрунту із захисною зоною 3...5 см, а також для підгортання рослин в рядках шаром ґрунту 2...4 см. Складається із диска, на якому рівномірно по колу розміщено шість розпушувачів з чотирма зубами діаметром 10мм. Диск вільно обертається навколо осі в двох підшипниках. Кожний розпушувач також вільно обертається в керамічних підшипниках. Обертання прополювального ротора здійснюється за рахунок того, що його стояк розміщений під кутом 20° до диска. При роботі частина зубів взаємодіє з ґрунтом, а частина знаходиться над поверхнею поля. Під

час руху культиватора створюється момент, який обертає диск ротора. Зуби розпушувачів, знаходячись у землі, захоплюють бур'яни, а піднімаючись ввверх, скидають їх на поверхню поля. У зв'язку з цим заглиблення в землі повинно бути таким, щоб зазор між зубом, який вийшов наверх і поверхнею поля був не менше 30...40 мм. У робоче положення ротори включають тільки під час руху агрегату. Зону рядків обробляють 3...4 рази, глибина руху зубів ротора 4...5 см. Щоб уникнути присипання рядків, на кожний ротор встановлюють захисні металеві щитки. При висоті рослин понад 5...7см захисні щитки не ставлять.

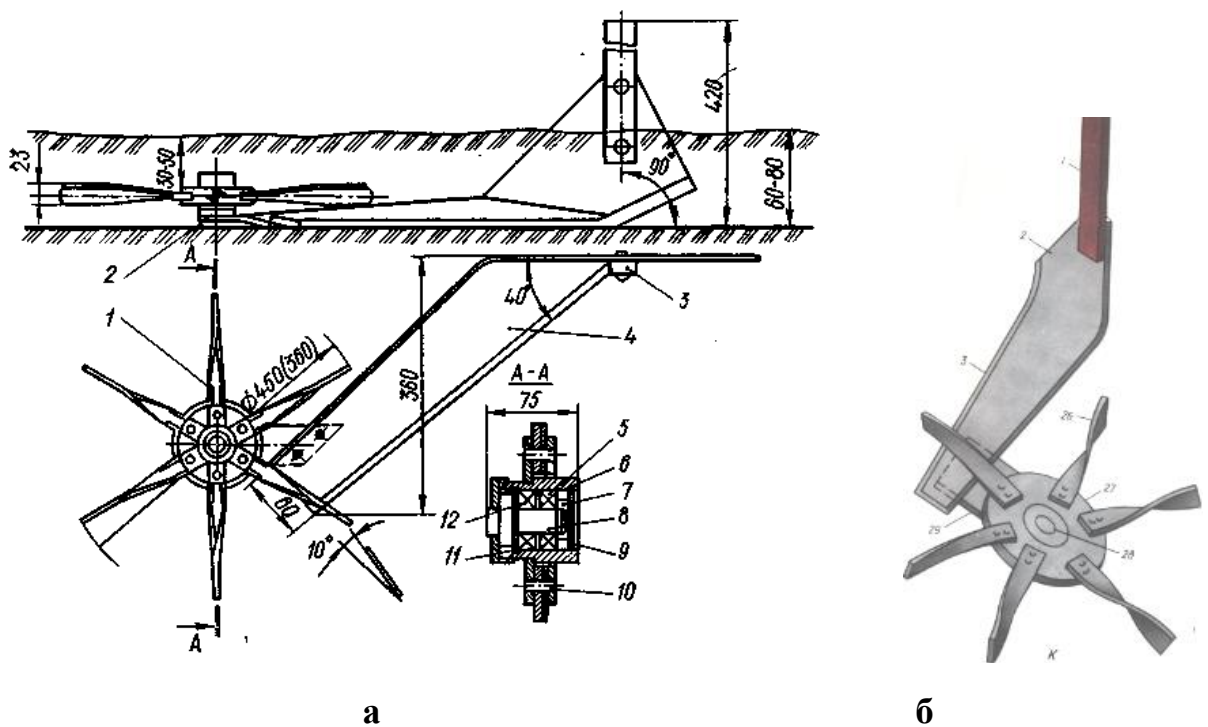


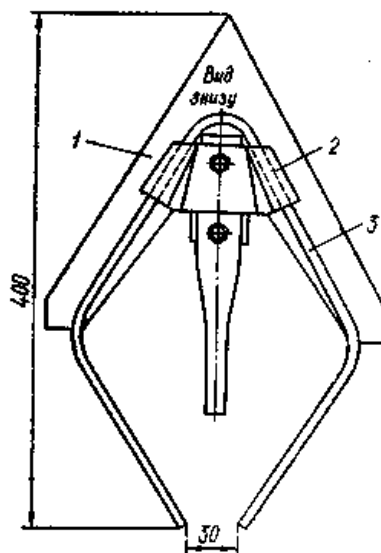
Рисунок 2.2 - Схема широкозахватного плоскорізу і прополювального диска:

а – технологічний процес роботи плоскоріза і прополювального диску; б – загальний устрій плоскорізу і прополювального диску; 1 - ніж диска; 2 - тримач; 3 - стояк плоскоріза; 4 - плоскоріз; 5 - маточина; 6 - підшипник; 7 - кільце; 8 - вісь диска; 9 - стопорне кільце; 10 - гвинт, 11 - сальник, 12 - розпірне кільце

Широкозахватний плоскоріз складається із стояка (рис.2.2.) перерізом 16×45мм і однієї лапи-лівої або правої. Стояк з лапою з'єднаний двома

заклепками діаметром 13 мм. Кут кришіння лапи становить 10° , а кут розхилу леза – $37-40^\circ$. Для роботи в міжряддях шириною 70 і 90 см використовують плоскорізи шириною 250 мм, а для роботи з міжряддях 120 і 140 см - шириною захвату 360 мм. Стояк плоскоріза встановлюють у тримач культиватора і переміщенням по висоті регулюють глибину обробітку. На кінці лапи плоскоріза розміщені два отвори для кріплення тримача прополювального диска.

Прополювальний диск (рис. 2.2) складається із тримача з віссю, де на двох підшипниках встановлюють маточину з шістьма рівномірно розставленими по колу ножами, вигнутими по формі поверхні Мебіуса. За допомогою двох гвинтів тримач кріпиться до плоскоріза. При цьому на лівий плоскоріз встановлюють диск з лівим тримачем, а на правий - з правим. Відрізняються вони розміщенням лінії обрізу кінцевої частини тримача і направленням вигину ножа прополювального диска. На правих дисках повинні стояти ножі, вигнуті вправо, а на лівих - вигнутих вліво, якщо дивитися з кінцевої частини ножа в напрямку маточини диска. Лінія обрізу тримача у правому диску розміщена справа, у лівому - зліва. Захисна зона прополювальних дисків при першому обробітку 4...6 см, а коли діаметр стебла рослини понад 10мм – 2...3 см. Глибина руху розпушувальних лап 10...12 см. Протягом сезону глибину руху плоскорізів треба декілька разів міняти, щоб не утворювалося ущільнене ложе.



1 - стрілчаста лапа; 2 - притискач; 3 - пружинний пруток

Рисунок 2.3 - Схема установки на лапу пружинного прутка

Пружний пруток (рис. 2.3.) встановлюють на стрілчасту лапу шириною захвату 220, 270 і 330 мм. Для цього знімають передній болт кріплення лапи до стояка і встановлюють знизу пружинний пруток так, щоб дві його сторони були паралельні лезам лапи. На місце знятого болта монтують притискач, після чого встановлюють на місце болт, гайкою закріплюють прутки разом із стояком і лапою. Вільні кінці прутка повинні знаходитися ззаду лапи, а відстань між ними - бути в межах 25...30 мм. У цьому положенні прутки фіксують гайками з шайбами. Прутки виготовляють із пружинної сталі діаметром 7 мм. Під час роботи пружинні прутки вичісують підрізані лапою бур'яни, оголюють їх корені, зсувають у бік стояка зміщену лапою землю і тим самим вирівнюють поверхню міжряддя.

Культиватор – рослинопідживлювач навісний КРН-4,2 призначений для міжрядного обробітку і підживлення просапних та овочевих культур з міжряддями 60 і 70 см. Складається із рами, виготовленої із: гнутого замкнутого профілю перерізом 140×140×6 мм, семи секцій робочих органів, шести туковисівних апаратів АТД-2 з тукопроводами, автозчіпки з замком, двох опорних пневматичних коліс і механізму привода туковисівних апаратів.

Секція робочих органів — це паралелограмний механізм, на якому за допомогою накладок, хомутів, призм, переднього і заднього тримачів та стержнів з боковим тримачем закріплені робочі органи культиватора. Стояки робочих органів у тримачах фіксують стопорними болтами. Паралелограмний механізм має передній і задній кронштейни, П - подібну тягу, стяжну гайку і транспортний ланцюг. Передній кронштейн секції кріпиться до рами культиватора скобами, що дає можливість переміщувати секцію на рамі в потрібному місці залежно від ширини міжряддя. До гряділя секції спереду прикріплене копіювальне пневматичне колесо, діаметр якого становить 300 мм, а ширина 100 мм, яке обертається в двох шарикопідшипниках. При культивації опорне колесо секції копіює поверхню ґрунту, в результаті чого забезпечується рівномірна глибина руху робочих органів. Глибину обробітку ґрунту в міжряддях робочими органами регулюють зміною положення лап відносно копіювальних коліс. Кут входження робочих органів у ґрунт встановлюють стяжною гайкою, змінюючи довжину верхньої тяги.

До передніх кронштейнів двох секцій кріпляться стояки з осями, на яких змонтовані опорні пневматичні колеса культиватора. На осях коліс розміщені зірочки, від яких ланцюговою передачею рух передається на вали туковисівних апаратів.

Туковисівний апарат АТД-2 складається із циліндричної банки, висівного диска і ворошилки. Над диском знаходиться поясок з двома отворами, біля яких шарнірно закріплені напрямні скребки з рукояткою, напрямні лійки та шкали. У банці над диском встановлено ворошилки з пружними пальцями.

Ворошилка і висівний диск зібрані на загальній осі й разом з циліндричною шестернею змонтовані на кронштейні, за допомогою якого туковисівний апарат закріплюють на рамі культиватора.

Культиватор – рослинорозпушувач навісний КРН-5,6А застосовують для міжрядного обробітку та підживлення просапних та овочевих культур з міжряддями 60 і 70 см. За будовою КРН-5.6А подібний до культиватора КРН-4,2А і має багато уніфікованих з ним складових одиниць.

Особливістю конструкції є те, що з обох боків до рами приєднані подовжувачі, на яких встановлено по одній секції робочих органів і по одному туковисівному апарату АТД-2. При обробітку шестирядних посівів подовжувачі знімають. Для підгортання овочевих культур і картоплі культиватор обладнують комплектом КЛТ-350 із дев'яти підгортальних корпусів.

Культиватор КРН-5.6А укомплектований правими (9 шт.) і лівими (10 шт.) односторонніми лапами-бритвами з шириною захвату 165мм, універсальними лапами шириною захвату 220 мм (16 шт.); стрілчастими універсальними лапами шириною захвату 270 мм (9 шт.); долотоподібними лапами (18 шт.); підживлювальними лапами (16 шт.). Крім того, на культиваторі по замовленню споживачів можуть бути встановлені підгортачі КГ-8, лапи - відвальники (ліві КРН-53 і праві КРН-52), аричніки - борознорізи КРН-4А, захисні щитки КРН-29, ротаційні голчасті диски КЛТ-28 і прополювальні борінки КЛТ-38.

Культиватор – рослинорозпушувач УСМК-5,4 - призначений для передпосівної підготовки ґрунту, знищення ґрунтової кірки ротаційними

робочими органами, міжрядного обробітку ґрунту прополувальними лапами з захисними дисками і підживлення мінеральними добривами з одночасним розпушенням ґрунту.

Культиватор комплектують однобічними лапами - бритвами шириною захвату 150 мм (12 лівих і 12 правих), стрілочастими плоскорізними лапами шириною захвату 260 мм (24 шт.), легкими боронами БЛН-2,8 і активними шлейф - балками або прутковими котками з пасивними шлейфами (8шт.), розпушувальними (36 шт.) і підживлювальними (12 шт.) долотами, батареями ротаційних голчастих дисків РБ-5,4 (24 шт.) та захисними дисками (24 шт.).

Культиватор-рослинопідживлювач овочевий КОР-5,4 застосовують для міжрядного обробітку овочевих культур на рівній поверхні, грядках і гребенях; суцільного передпосівного обробітку ґрунту на рівній поверхні; суміщення операцій передпосівного і міжрядного обробітку з одночасним внесенням гербіцидів; міжрядного обробітку з внесенням рідких комплексних добрив; відновлення профілю борозни при роботі на грядках і гребенях.

Культиватор залежно від встановлених робочих органів і пристроїв виконує такі технологічні операції. На рівній поверхні здійснює передпосівний обробіток ґрунту стрілочастими лапами, бороною типу ОШ-040 або роторами - післяпосівний обробіток - п'ятидисковими ротаційними батареями; міжрядний обробіток - стрілочастими і однобічними лапами - відвальниками, захисними дисками; підживлення рослин мінеральними добривами і суміщені операції передпосівного і міжрядного обробітків з внесенням гербіцидів.

На грядках культиватор виконує передпосівний обробіток ґрунту з одночасним відновленням профілю борозен між грядками; міжрядний обробіток з одночасним відновленням профілю борозен між грядками стрілочастими і однобічними лапами, бритвами для схилів, підгортачами, лапами - відвальниками, захисними дисками; підживлення рослин при міжрядному обробітку з одночасним відновленням профілю борозен між рядками.

На гребенях культиватором виконують міжрядний обробіток з одночасним відновленням профілю борозен між гребенями стрілочастими і однобічними лапами, бритвами для схилів, підгортачами, лапами -

відвальниками, захисними дисками; міжрядний обробіток з підживленням та одночасним відновленням профілю борозен між гребенями.

Для передпосівного обробітку ґрунту культиватор обладнують ланками борін ОШ-040 (8шт.) з пристроєм для навішування, а також прутковими роторами (шість пар). Культиватор для міжрядного обробітку комплектують тими ж робочими органами, що і КОР-4,2. На відміну від КОР-4,2 культиватор КОР-5,4 має спеціальне обладнання для транспортування по дорогах вздовж ширини захвату.

2.1.2 Фрезерні культиватори для міжрядного обробітку ґрунту

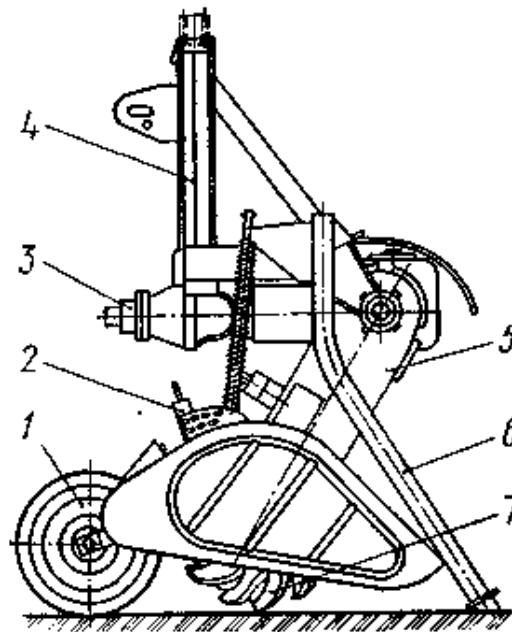
Просапні фрезерні культиватори КФЛ-4,2, КФО-4,2, ФПУ-4,2 і КФО-5,4 застосовують для розпушування міжрядь на важких суглинистих ґрунтах, на заплавних і осушених землях, а також для знищення бур'янів в умовах поливного землеробства. Фрезерний обробіток сприяє покращенню агрофізичних властивостей ґрунту, зниженню забур'яненості посівів, створенню оптимальних умов для росту і розвитку рослин і підвищенню врожайності культур. Після фрезерування міжрядь бур'яни відростають на 1,5...2 тижні пізніше, ніж після звичайних культивацій.

Затрати праці на прополювання бур'янів знижуються в 2...3 рази при фрезерному обробітку ґрунту, а урожайність підвищується. Застосування фрезерних культиваторів в овочівництві сприяє одержанню додаткового чистого прибутку в розмірі 510...650грн/га.

Фреза просапна універсальна ФПУ-4,2 призначена для розпушення ґрунту і знищення бур'янів у міжряддях просапних культур, плодових насаджень, насінників трав і суниці. Застосовується на важких, середньоважких, дернувато-підзолистих, заплавних, торф'яних і чорноземних ґрунтах, в умовах зрошуваного землеробства.

Основними складальними одиницями фрези є рама з автозчіпкою, сім робочих секцій, карданна передача, редуктор, два трансмісійних вали, підшипники валів, ланцюгові муфта і передача, сім фрез-барабанів, гребенеріз, корпус ланцюгової передачі та захисні щитки. Робоча секція фрези ФПУ-4,2 (рис.2.4.) складається із копіювального колеса, ланцюгової передачі із запобіжною муфтою, ножового фрезерного барабана, механізму

заглиблення та опорного стояка. У верхній частині корпусу приварені дві планки для утримання секції від осьового переміщення за допомогою упора, привареного до притискача механізму заглиблення. Для полегшення збирання і регулювання в корпусі є монтажні люки. Ножовий барабан складається із одинарних фланців (лівих і правих), встановлених на валу за допомогою шпонок і подвійних фланців, прикріплених в пазах фланців болтами.



1 - копіювальне колесо; 2 - механізм заглиблення; 3 - привід від ВВП трактора; 4 - зчіпка; 5 - механізм приводи фрезерного барабана; 6 - опорний стояк; 7 - фрезерний барабан

Рисунок 2.4 - Загальний вигляд робочої секції фрези ФПУ-4,2

Гребенеріз призначений для виправлення огріхів у проході робочої секції і являє собою конструкцію, яка складається з ножа, підрізаючої лапки і відвалів. Захисні щитки використовують для захисту культурних рослин від пошкоджень ножами і присипання землею. Вони складаються із нерухомих і рухомих частин. Ширину захисту секції встановлюють відповідно до ширини міжрядь, які обробляють. Механізм заглиблення має штангу з пружиною, шайбами і шплінтами, шарнір і притискач. Він забезпечує задану глибину обробітку ґрунту і піднімання робочої секції в транспортне положення. Фреза

комплектується підгортачами для підсипання землі в рядок з метою знищення бур'янів і для підгортання капусти, помідорів, перцю.

Глибину обробітку регулюють положенням копіювальних коліс, переставляючи фіксатори в отворах сектора, і натягуванням пружин механізму заглиблення (переставляють нижній швидкознімний шплінт на один-два отвори).

Робочі секції на ширину міжрядь розставляють залежно від кількості ножів на дисках фрезерного барабана, установки ножів з різною шириною захвату і кількості дисків з ножами на валах фрезерних барабанів. Запобіжну муфту секції регулюють підкручуванням ковпачка або встановленням регулювальних шайб у стопори.

Культиватор фрезерний овочевий КФО-4,2 призначений для міжрядного обробітку овочевих культур, які вирощують на трьох грядках, посіяних з міжряддями 50+90 або 140 см. Його основними вузлами є рама, опорні колеса, культиваторні секції з пасивними і активними робочими органами, трансмісійні вали, редуктор, транспортне і причеплювальне обладнання. Будова і принцип роботи аналогічні фрезерним культиваторам КФЛ- 4,2 і ФПУ- 4,2.

Культиватор фрезерний овочевий КФО-5,4 застосовують для міжрядного обробітку просапних та овочевих культур і кормових коренеплодів, які вирощують на рівній поверхні. Культиватор належить до комплексу машин з шириною захвату 5,4м. Залежно від призначення його виготовляють у двох модифікаціях: КФО-5,4 - для роботи на рівній поверхні та КФО-5,4-01 — для роботи на грядках. Основними складовими одиницями культиватора є брус, несучі колеса, секції з активними робочими органами, трансмісійний вал, редуктор, причіпне і транспортне обладнання. Культиватор КФО-5,4-01, крім робочих секцій з активними робочими органами, має ще й секції з пасивними робочими органами.

Робочі органи культиватора приводяться в рух від ВВП трактора через карданний вал, приєднаний до ведучого вала редуктора. Для запобігання поломкам ВВП трактора і елементів трансмісії культиватора від перевантажень на приводному валу встановлена запобіжна муфта.

Секція культиватора КФО-5,4-01 з пасивними робочими органами аналогічна за конструкцією секції культиватора КОР-5,4. При переміщенні культиватора і обертанні фрезерних барабанів їх ножі відрізають скибу ґрунту і переміщують. В результаті цього здійснюється розпушування ґрунту в міжряддях і знищення бур'янів.

2.1.3 Машини для хімічного захисту рослин

Основним способом захисту рослин є обприскування і обпилювання спеціальними препаратами, які згубно діють на бур'яни, шкідників та хвороби. При обприскуванні на поверхню рослин наносять рідкі робочі рідини, емульсії та суспензії, а при обпилюванні — пиловидні сухі пестициди.

Ефективність використання обприскувачів значно залежить від організації приготування і підвезення робочої рідини. Приготування рідких пестицидів і заправлення ними машин - це дуже трудомісткі операції. Для приготування робочих рідин пестицидів використовують пересувні механізовані агрегати АПЖ-12 та СТК-5 або стаціонарні заправні станції СЗС-10, для внесення - штангові обприскувачі ПОМ-630, ОП-2000-2-01 і обпилювач ОШУ-50А.

Агрегат пестицидів АПЖ-12 призначений для стаціонарного приготування робочих рідин (розчинів, суспензій, емульсій) із пасто - та порошкоподібних, кристалічних та рідких пестицидів, а також для заправки ними баків обприскувачів, заправних засобів, літаків та вертольотів. Являє собою одновісний напівпричіп на пневматичних колесах з гідравлічними гальмами. На рамі встановлено баки місткістю 3200 л (основний), 578 (додатковий) і 110 л (допоміжний), електродвигун потужністю 15кВт, відцентровий насос, розподільний пристрій, роздавальну штангу, гідроелеватор, забірний рукав пестицидів, пульт керування. До комплексу агрегату входить також викидний рукав довжиною 40 м для заправлення літаків і вертольотів. Для перемішування рідин в основному баку встановлено гідравлічну мішалку, в додатковому - механічну. Привод робочих органів машини може здійснюватися від ВВП трактора або від власного електродвигуна.

Агрегат СТК-5 призначений для приготування робочих рідин у вигляді

хімічних розчинів, емульсій і суспензій, які застосовують для обприскування сільськогосподарських культур, заправки обприскувачів або інших місткостей для транспортування робочих рідин до місця роботи машин. Основними вузлами агрегату є рама з ходовими колесами, основний бак, бак-змішувач, редуктор з насосом, розливний пристрій, карданна передача, всмоктувальна і нагнітальна комунікації. Агрегат СТК-5 комплектують розмивним обладнанням для розмивання і забирання вапна і мідного купоросу із бака розчину.

Стаціонарна заправна станція СЗС-10 призначена для приготування робочих рідин, суспензій і емульсій пестицидів і заправки ними обприскувачів або інших місткостей. Основними складовими одиницями станції є лінія вапняного молока з ковшем для подавання в розмивач гашеного вапна із ям, агрегат для приготування розчину мідного купоросу з дозатором, баки для приготування робочих рідин, насосні установки з системою трубопроводів для перекачування води і розчину, консольно-поворотний кран з електротельфером, електродвигуни і пульт керування. Обладнання станції монтують у приміщенні площею 20 м² з відділенням для зберігання пестицидів і вапна.

Підживлювач-обприскувач ПОМ-630 застосовують для хімічної боротьби з бур'янами овочевих, зернових, просапних та інших культур суцільним і рядковим обприскуванням гербіцидами разом з сівбою або культивацією міжрядь, а також для внесення в ґрунт водного аміаку або інших рідких мінеральних добрив при суцільній культивації і підживленні просапних культур у період вегетації. Складається із двох баків, начеплених на раму трактора, напірної і всмоктувальної комунікації, шестеренчастого насоса, встановленого безпосередньо на ВВП трактора, штанги, заправного та підживлювального пристроїв. Експлуатується з щілинними або дефлекторними розпилювачами.

Обприскувач мало об'ємний штанговий ОП-2000-2-01 використовують для обприскування посівів і поверхні ґрунту робочими рідинами пестицидів і внесення рідких комплексних добрив на польових культурах, в тому числі і вирощуваних за інтенсивними технологіями.

Складається з шасі, бака для робочої рідини з гідравлічною мішалкою, насосного агрегату, регулятора тиску, розподільної штанги з розпилювачами, всмоктувальної та нагнітальної комунікації.

Штанга - з маятниковою підвіскою і незалежною стабілізацією горизонтального положення та запобіжними пристроями від поломок, її комплектують дефлекторними розпилювачами, складають та регулюють за висотою за допомогою гідросистеми трактора.

Обпилювач універсальний ОШУ-50А призначений для обробітку пиловидними пестицидами польових і овочевих культур, садів і виноградників. Складається із рами, бункера з мішалкою, живильного шнека з катушкою; вентилятора, вихідного патрубку, гідроциліндра і розпилювального сопла. Розпилювальний пристрій включає відцентровий вентилятор, поворотний механізм, який забезпечує установку розпилювального сопла під кутом $50...100^\circ$ до вертикальної осі. Норму витрати пестицидів регулюють перекриттям вікна в дні бункера заслінкою. Розташування заслінки контролюють за шкалою.

2.2 Обґрунтування параметрів робочого органу щілинорізу

Підвищення ефективності використання агрегату для передпосівного обробітку ґрунту шляхом модернізації його робочих органів

Програма досліджень полягає в:

1. Аналіз ефективності використання агрегату для передпосівного обробітку ґрунту з різноманітними робочими органами.

2. Теоретичне обґрунтування залежності:

- кута внутрішнього тертя ґрунту;
- перемінного полярного кута θ_n ;
- радіусу кривизни долота щілинорізу від кута внутрішнього тертя ґрунту.

3. Очікувані результати:

–пропозиції щодо ефективності використання у сільськогосподарському виробництві України агрегату для передпосівного обробітку ґрунту з різноманітними робочими органами;

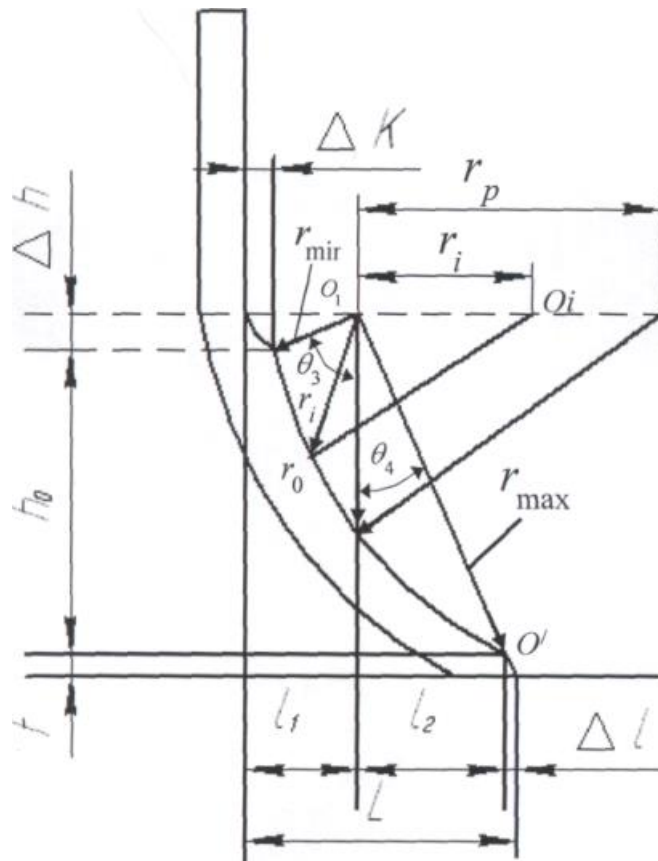


Рисунок 2.5 - Схема до обґрунтування форми і параметрів долота - щілиноріза при проектуванні ріжучої кромки по логарифмічній спіралі

—оцінка впливу: кута внутрішнього тертя ґрунту, перемінного полярного кута θ_n , радіусу кривизни долота щілинорізу від кута внутрішнього тертя ґрунту на продуктивність агрегату для передпосівного обробітку ґрунту (Рис. 2.5.).

Об'єкт досліджень - агрегат для передпосівного обробітку ґрунту з різноманітними робочими органами на базі КРН-5,6. Робочі органи якого є: стрілчасті лапи, щілиноріз та стрілчасті лапи з форсунками для внесення гербіцидів, добрив в ґрунт на дві глибини. Встановлення додаткових лап з форсунками дає більш ефективну змогу боротьби з бур'янами.

Для проведення прогнозу стосовно модернізованого робочих органів агрегату для передпосівного обробітку ґрунту в повній мірі підходить метод числових параметрів, в основу якого покладено визначення узагальнених критеріїв. Перший із них (критерій перемінного полярного кута θ_n) характеризує прогнозований об'єкт по відношенню до аналогічних існуючих

вітчизняних зразків, другий (критерій початкового радіусу кривизни долота щілиноріза r від кута внутрішнього тертя r_0 і при різній глибині обробітку h) – характеризує нове технічне рішення по відношенню до кращих аналогових об'єктів зарубіжного виробництва.

Зазначені критерії знаходяться із виразів: [3, 4.].

$$r_o = \frac{h}{e^{\theta_n \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \cos \theta_n}} \quad (2.1)$$

де h – глибина обробітку ґрунту, м;
 e – const;
 θ_n – полярний радіус, град;

$$L = h_0 \left(\operatorname{tg} \theta_n + \frac{\cos \varphi}{e^{\theta_n \cdot \operatorname{tg} \varphi} \cdot e^{\theta_v} \cdot \cos \theta_n} \right) \quad (2.2)$$

де h – глибина обробітку ґрунту, м;
 e – const ;
 θ_n – полярний радіус, град;
 φ – кут внутрішнього тертя ґрунту, град;

Як видно з формул (2.1) та (2.2), кут θ_n і θ_v обмежують відповідно нижню і верхню частини логарифмічної спіралі, тому поділяємо їх на частини прямими, при цьому чим більше таких прямих, тим точніше буде побудовано боковий профіль логарифмічної спіралі. З цією метою кут θ_v поділяємо через 10° , а кут θ_n через 5° і результати розрахунків зводимо в таблицю 1.

Для будови профілю логарифмічної спіралі з полюса проводимо вертикаль і відкладаємо значення кутів $\theta_n = 22^\circ$ – вправо і $\theta_v = 45^\circ$ – вліво. Визначаємо початковий радіус вектор r_0 – логарифмічної спіралі бокового профілю спущуючого елементу за формулою 2.1.

Таблиця 2.1 - Таблиця значень поточних радіусів для будови бокового профілю логарифмічної спіралі.

Кут визначення логарифмічної спіралі, град	-45	-35	-25	-15	-5	0	5	10	15	20	22,5
Поточний радіус r_i , м	0,05	0,06	0,077	0,09	0,1	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18

Аналіз та оцінка вхідних та вихідних параметрів

Для того щоб побудувати криву помічають на прямих відповідні значення r_i і з'єднавши їх плавною лінією маємо боковий профіль логарифмічної спіралі. Який в подальшому допоможе при розрахунках.

В процесі математичного моделювання роботи модернізованих робочих органів змінними параметрами виступають:

На першому етапі: [1]

1.1 - глибина обробітку (h) = від 0,15 до 0,45 з шагом 0,10 м ;

1.2 - кут внутрішнього тертя ґрунту (ϕ) = від 37° до 53° з шагом 2° ;

На другому етапі:

2.1 - кут внутрішнього тертя ґрунту(ϕ) = від 37° до 53° з шагом 2° ;

2.2 - полярний кут (θ_n) = від 14° до 30° з шагом 2°

Фіксовані данні:

h – глибина обробітку = 0,15 м;

ϕ – кут внутрішнього тертя ґрунту = 45° ;

θ_n – полярний кут = 22° ;

3. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КУЛЬТИВАТОРА З МОЖЛИВІСТЮ СТРІЧКОВОГО ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДІВ

3.1 Обґрунтування модернізації пристосування для внесення гербіцидів

Сьогодні в світі використовується приблизно 1 тисяча хімічних сполучень, що служать основою для виробництва десятків тисяч форм пестицидів. Кількість цих, дуже токсичних і біологічних активних речовин, що застосовуються щорічно в усіх країнах, досягає двох мільйонів тон. В країнах Західної Європи на 1га рілля вносять в середньому 2... 3 кг пестицидів, в США - 2.3 кг, Германію - 11 кг, Японії - 12кг, в Україні біля 1кг. Зиск від застосування пестицидів у 3 рази перевищує витрати на їхнє виробництво.

Являючись потужним знаряддям боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур, що забезпечують захист врожаю, отрутохімікати у той час - один з небезпечних чинників забруднення навколишнього середовища. Вони небезпечні не тільки для шкідників, але і для всіх живих організмів, в тому числі корисних комах і тваринних. Проблема посилюється тим, що багато видів шкідників (біля 100) швидко звикають навіть до сильнодіючих препаратів, в зв'язку з цим потрібно створювати нові, ще більш токсичні.

Захист рослин від шкідників, хвороб і бур'янів - головний фактор збільшення врожайності сільськогосподарських культур.

Нові умови господарювання, розширення асортименту хімічних засобів, якими обробляються рослини на різних фазах розвитку, високі ціни на них і паливно-мастильні матеріали зумовлюють жорсткі вимоги до технічного рівня машин, їх універсальності, безпечної експлуатації з мінімальною собівартістю робіт. Враховуючи такі вимоги, конструкції обприскувачів з року в рік удосконалюються. Особлива увага при цьому приділяється тим робочим органам, від яких найбільше залежить ефективне використання пестицидів, техніка безпеки, екологія навколишнього середовища тощо. Тому в останніх

конструкціях вітчизняних обприскувачів приділено увагу дистанційному керуванню технологічним процесом, системі ефективної фільтрації, маркерам, міксерам, системі очистки гідросистеми від залишків пестицидів та іншому.

Вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями передбачає застосування різних пестицидів для захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб. Вартість пестицидів, що вносяться на кожен гектар посівної площі, коливається від 50 до 70 доларів США залежно від культури, технології вирощування та стану поля. Ефективність їх дії залежить від багатьох факторів, основними з яких є якість розпилення та інтенсивність і рівномірність обробки рослин. І від інтенсивності обробки, тобто максимального покриття оброблюваних рослин робочим розчином, залежить в більшій мірі якість і ефективність хімічного захисту. Тобто чим більший відсоток поверхні рослин буде оброблено препаратом, тим ефективніший захист. Що в свою чергу зменшує кількість негативних факторів, діючих на культурну рослину і тим кращий врожай ми отримаємо.

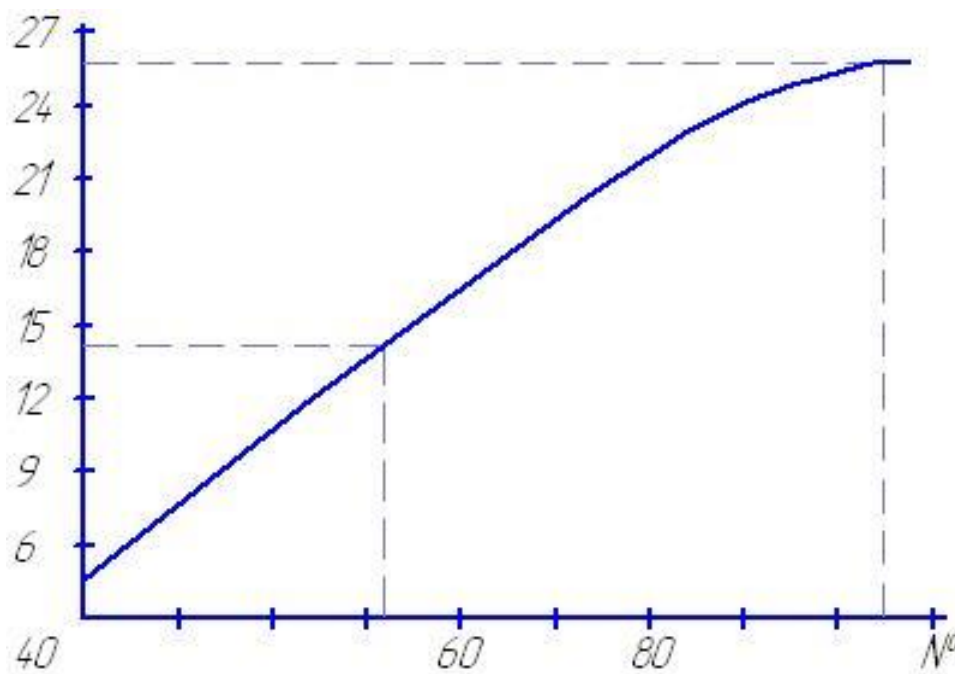


Рисунок 3.1 - Залежність приросту урожайності від коефіцієнту покриття поверхні рослин

Дослідженнями встановлена залежність приросту врожайності $\Delta Q, \%$,

від коефіцієнту $K_p, \%$, що характеризує відсоток покриття поверхні оброблюваних рослин (рис. 3.1). Ця залежність виведена спеціалістами німецької фірми RAU, що вже багато років спеціалізується на машинах хімічного захисту рослин, та якнайкраще зарекомендувала себе на ринках Європи, а також у країнах СНД.

При звичайній схемі розташування розпилювачів на штанзі або на пристосуваннях у вітчизняних обприскувачів коефіцієнт покриття становить близько 70...85% зовнішньої поверхні листової маси та 15...25% внутрішньої (нижньої) поверхні, що в сумі середньо дає коефіцієнт покриття рослини близько 45...55 % [4].

З рисунку 3.1 видно, що збільшення коефіцієнта покриття K_p з 50%, що є в реальних умовах обприскування, до максимально досяжного, близько $99^{\pm 0,50}\%$, дає прибавку врожайності у межах 10...12%. Чого і слід прагнути.

Згідно з технічними умовами на вітчизняні обприскувачі нерівномірність розподілу по ширині захвату, яка виражена коефіцієнтом варіації, не повинна перевищувати 25%. Якщо вона становить 40% (що є в реальних умовах експлуатації машин), то для забезпечення належної якості роботи гектарну норму внесення треба збільшувати на 30%, а при нерівномірності 60% (що буває у випадку невідрегульованої або неправильно відрегульованої машини) - на 70%. Отже, зовсім небажана і екологічно небезпечна перевитрата рідини становить відповідно 30 і 70%. Зменшення ж нерівномірності розподілу рідини на 15...20%, що досягти цілком реально, дає змогу зекономити від 10 до 20% пестицидів, або у грошовому виразі від 30 до 70 рн./га залежно від вартості пестицидів [5].

3.2 Модернізація культиватора з пристосуванням для внесення пестицидів

Заощадити до 50% пестицидів на просапних культурах можна, якщо застосувати їх стрічкове внесення в зону рядка. А для цього необхідно змінити схему розподільчої системи, або внести деякі конструктивні рішення до вже існуючої штангової розподільчої системи, модернізувавши її. В якості аналога

візьмемо підживлювач – обприскувач ПОМ-630

- схема культиватора для стрічкового внесення гербіцидів в ґрунт (Рис. 2.7.);

Представлена схема (рис. 3.2.) дозволяють здійснити рішення і одночасно збільшити відсоток покриття до максимально можливого, що в свою чергу дозволить виконати умову значного збільшення врожайності.

Схема складається із стійки з універсальною стріччастою лапою. Позаду за стійкою встановлено два щілинні розпилювача. Перший - робить сприск хімікату в зону "А" безпосереднього підняття ґрунту, а точніше в зону насінневого ложа.

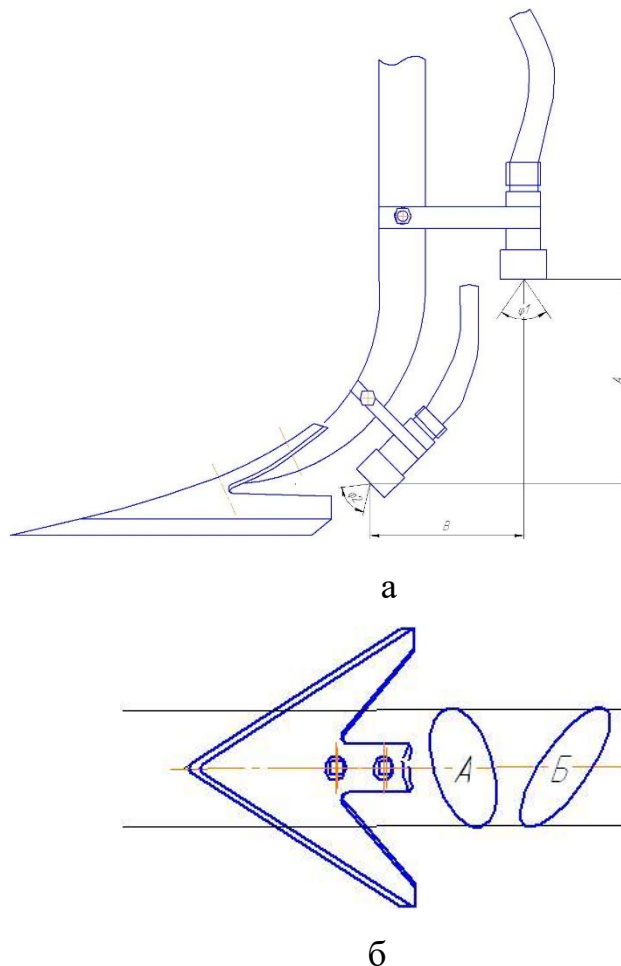


Рисунок 3.2 Технологічно схема культиватора для стрічкового внесення гербіцидів в ґрунт: а - схема розташування щілинних розпилювачів на стійки культиваторної лапи; б – зони внесення гербіцидів: –А – першим розпилювачем; - Б – другим розпилювачем.

Другий - робить сприск хімікату в ґрунт (зона "Б") який опускається і прикриває насіннєве ложе. Таким чином, дуже важливими факторами є відстань між щільними розпилювачами як по горизонталі так і вертикалі, а також кут розташування розпилювачів по відношенню до ґрунту.

Робоча рідина до обприскувачів підводиться по напірним шлангам, що з'єднуються у верхнього розпилювача за допомогою хрестоподібного перехідника, який в свою чергу, також напірним шлангом, під'єднується за допомогою скоби-кріплення до колектора (трубопровода) штанги в місцях, де встановлюються кріплення при звичайній схемі розташування розпилювачів при суцільному обприскуванні посівів. Тобто при застосуванні даної розподільчої конструкції не потрібно ніяких конструктивних змін базової машини. А її потрібно лише дообладнати монтуванням розподільчого пристрою двохярусного типу (ПРД) запропонованої схеми, і ми отримаємо машину з дещо кращими показниками якості обприскування при застосуванні даної конструкції на просапних культурах за певних умов. Запропонований пристрій за такою схемою доцільно застосовувати на посівах з шириною міжрядь (А) більше 50см, а так як на практиці сільськогосподарські просапні культури висіваються з максимальною шириною не більше 75 см, то ці значення і приймаються за границі діапазону варіювання ($A = 50 \dots 70$ см). Відстань розпилювача від оброблюваної поверхні повинна вибиватися таким чином, щоб факел розпилу повністю захоплював цю поверхню, але не перебільшував її границь, щоб уникнути зайвих витрат робочої рідини. Так як величина рослин оброблюваних культур різна, то щоб забезпечити ці умови, вертикальну проекцію кута факелу розпила, а регулюють поворотом розпилювача вздовж його повздовжньої вісі змінюючи кут нахилу факела α (Рис. 3.3).

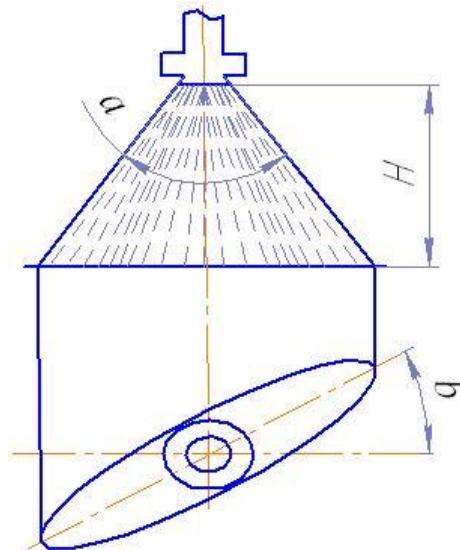


Рисунок 3.3 - Схема регулювання факела розпилу

Але розміри оброблюваних рослин, як правило, не перевищують: по ширині крони $b = 20 \dots 30$ см та висоті $h = 50 \dots 70$ см. А виходячи з цього необхідно такі технологічні розміри даної конструкції, що зможуть задовольнити вищевказаним вимогам та проводити обприскування будь-яких культур, лише застосувавши настройку конструкції на певно задану культуру (враховуючи її форми та розміри).

Отже, враховуючи всі вищевказані умови та кінематичні параметри приймаємо: довжину поперечної планки $B_1 = 500$ мм, довжину крайніх планок $B_2 = 500$ мм, довжину проміжних фіксуючих планок $B_3 = 146$ мм.

3.3 Обґрунтування вибору типу насадок

Агротехнічні вимоги передбачають необхідний діаметр часток розпилу. Установлено, що частки рідини з діаметром 100 мкм більш рівномірно покривають листя. Незалежно від кута падіння, такі частки не відскакують від оброблюваних поверхонь. Більш великі частки ($\varnothing = 250$ мкм) часто відскакують, а частки діаметром 200 мкм відскакують лише тоді, коли кут падіння значно менше чи більше 90° . Ще більш великі частки (400 мкм), як правило, відскакують незалежно від кута падіння [6].

При нинішньому рівні техніки монодисперсне розпилення нездійсненне. Утворення часток переважного діаметра супроводжується

утворенням більш дрібних часток, що піддані сильному впливу повітряних потоків (погано осідають на оброблювані поверхні), і більш великих часток, що також небажані. Бажано користатися розпилювачами, що мають більш вузький спектр розпилу, тому що численними експериментами доведено, що частки з вузьким спектром розпилу впливають більш інтенсивно.

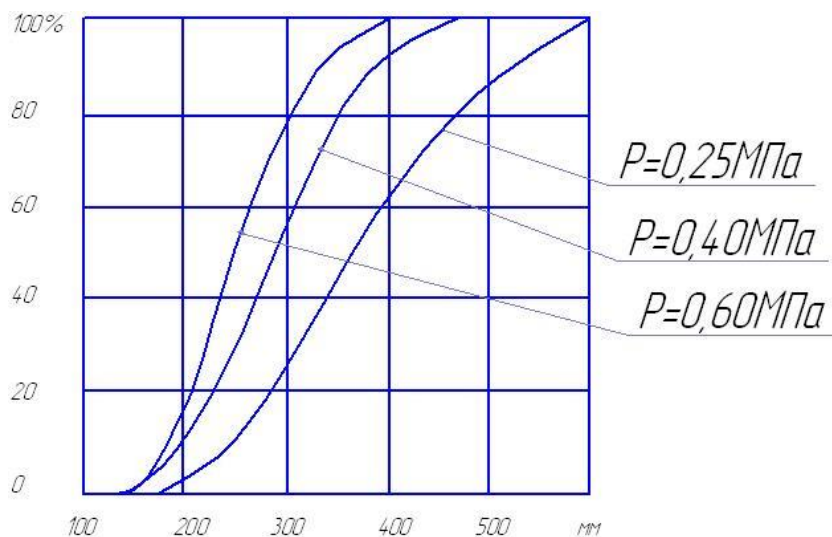


Рисунок 3.4 - Вплив тиску подачі робочої рідини розпилювачами Teejet на спектр розпилу.

Спектр розпилу гідравлічними розпилювачами широкий і коливається в залежності від типу розпилювачів і тиску подачі рідини. Із збільшенням тиску зменшується середній діаметр часток (за масою рідини) і тріскається спектр розпилу (рис. 3.4).

Чим вузьчий спектр розпилу, тим менше може бути доза робочої рідини, а також доза діючої речовини. В останній час поширеними є розпилювачі американської фірми Teejet, що якнайкраще зарекомендували себе на практиці. Із широкого модельного ряду насадок цієї фірми, такими, що задовольняють нашим вимогам є три типи: XR Teejet - плоско факельні, Teejet standart - плоско факельні та DG Teejet плоско факельні з низьким ступенем зносу або Teejet Turbo широко факельні [7] .

Виходячи з даних літературних джерел [7] вибираємо тип XR Teejet як найбільш універсальний та найкращий за показниками.

3.4 Обґрунтування необхідної кількості насадок

Так як ширина міжрядь для всіх просапних культур параметр змінний,

тобто розташування розпилюючих пристроїв за шириною захвату відрізняється для кожної певної культури, то і кількість їх (розпилюючих пристроїв) буде різною для кожної певної культури та буде дорівнювати кількості рядків, які можливо буде захватити до 18м, а отже і кількість розпилювачів у кожному випадку буде відрізнятись. Привівши нескладний підрахунок, при якому на кожний рядок застосовано по три розпилювача, складаємо таблицю 3.2 деяких технологічних параметрів для певного випадку ширини міжрядь.

Таблиця 3.2 - Технологічні дані при обприскуванні просапних культур

Ширина міжряддя А, м	Ширина захвату В, м	Кількість рядків m	Кількість розпилювачів n	Коефіцієнт збільшення табличної норми витрати K _{зб}
0,5	18	36	108	3,000
0,6	18	30	90	2,500
0,7	17,5	25	75	2,142
0,75	18	24	72	2,000

Так як при застосуванні даної розподільчої конструкції збільшується втричі кількість розпилювачів, необхідно запобігти збільшенню заданих норм витрат робочої рідини. Для цього необхідно використовувати розпилювачі з меншим діаметром вихідного отвору, а також при доборі технологічних умов роботи (тиску, типу насадок, швидкості руху, витрати) за довідковими таблицями, що додаються до розпилювачів (та приведені в додатку А) витрату робочої рідини, л/га, помножити на коефіцієнт K_{зб} (отриманий при співвідношенні кількості розпилювачів даного пристрою та тієї кількості для якої було створено вказані таблиці), приведений у таблиці 3.2 при певній ширині міжрядь. Отримана таким чином відкоректована норма витрати і буде дійсною при застосуванні даної розподільчої конструкції.

Висновок:

Виконано аналіз технології та засобів передпосівної підготовки ґрунту, аналіз машини для хімічного захисту рослин з метою створення

грунтообробного агрегату для підготовки ґрунту під посів з одночасним внесенням гербіцидів.

В якості прямого устрою запропоновано обґрунтовані параметри робочого органу щілинорізу.

Обґрунтовано модернізацію пристосування для внесення гербіцидів. Згідно з технічними умовами на вітчизняні обприскувачі нерівномірність розподілу по ширині захвату, яка виражена коефіцієнтом варіації, не повинна перевищувати 25%. Якщо вона становить 40% (що є в реальних умовах експлуатації машин), то для забезпечення належної якості роботи гектарну норму внесення треба збільшувати на 30%, а при нерівномірності 60% (що буває у випадку не відрегульованої або неправильно відрегульованої машини) - на 70%. Отже, зовсім небажана і екологічно небезпечна перевитрата рідини становить відповідно 30 і 70%. Зменшення ж нерівномірності розподілу рідини на 15...20%, що досягти цілком реально, дає змогу зекономити від 10 до 20% пестицидів, або у грошовому виразі від 30 до 70 рн./га залежно від вартості пестицидів.

Обґрунтовано вибору типу насадок. Чим вужчий спектр розпилу, тим менше може бути доза робочої рідини, а також доза діючої речовини. Із широкого модельного ряду насадок найбільш задовольняють нашим вимогам плоско факельні з низьким ступенем зносу Teejet Тигбо. Обґрунтовано необхідну кількість насадок, що забезпечує витрату робочої рідини, л/га, та якість

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Відомо, що поліпшення умов праці і підвищення її безпеки безпосередньо впливають на зниження виробничого травматизму, професійних захворювань, збереження здоров'я працюючих з одночасним зниженням витрат на оплату плати і компенсацій за роботу у несприятливих умовах, на оплату наслідків такої роботи (тимчасова і постійна непрацездатність), на перепідготовку працюючих у зв'язку з плинністю кадрів через незадовільність умови праці. Крім цього несприятливі умови праці в свою чергу призводять до негативних соціальних наслідків, що погано відбивається на загальному стані здоров'я працюючих, трудовій дисципліні, престижі сільськогосподарської професії, тощо.

Тому для забезпечення безпечних умов праці в аграрно виробничих підприємствах розглянемо деякі питання стосовно безпеки життєдіяльності

4.1.1 Склад нормативних документів

Для забезпечення безпечного і екологічного виконання виробничих операцій необхідно використовувати наступний склад нормативних документів: Конституція України; Кодекс законів України “Про працю”; Закон України “Про охорону навколишнього середовища”; Закон України “Про охорону атмосферного повітря”; Закон України “Про охорону праці”; Закон України “Про колективні договори та згоди”; Закон України “Про пожежну безпеку”; Закон України “Про колективні сільськогосподарські підприємства”.

4.1.2 Аналіз конструкції комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів на наявність небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Проведемо аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів при експлуатації комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів у системі людина – машина – виробниче середовище.

При експлуатації комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів виникають механічні, хімічні, термічні, і психологічні фактори, небезпечні і шкідливі для тракториста. Носіями небезпечних і шкідливих факторів є: предмети праці, способи виробництва, продукти праці, енергія, природнокліматичні умови, і виробниче середовище.

Усі шкідливі і небезпечні фактори можна розділити на три основних типи:

- фактори, пов'язані зі станом оператора (механізатора);
- фактори, пов'язані зі станом машини і її готовністю до виконання технологічної операції;
- фактори, пов'язані з виробничим середовищем і його впливом на обслуговуючий персонал;
- випадкові фактори.

Відповідно до вищенаведеної класифікації при експлуатації комбінованого знаряддя для передпосівного обробітку ґрунту можлива поява наступних факторів:

- 1) обслуговуючий персонал не пройшов медичний огляд і не має відповідних документів;
- 2) монотонність праці;
- 3) обслуговуючий персонал не пройшов інструктаж з техніки безпеки;
- 4) відсутність інструкції з техніки безпеки на робочому місці;
- 5) наявність у гідравлічній системі навіски, масляному насосі, гідравлічному роз-подільнику, гідравлічному циліндрі і трубопроводах виявлено наявність тріщин, руйнувань і підтікання оливи;
- 6) наявність у двигуні тріщин, ум'ятин, підтікання охолоджуючої рідини й оливи;
- 7) двигун не відрегульований відповідно до вимог інструкції по експлуатації;
- 8) температура повітря не відповідає ГОСТ 12.1.005-88 "Санітарно-гігієнічні вимоги до повітря в робочій зоні". Для теплого періоду року і відповідної категорії робіт, температура повітря в умовах півдня повинна бути в межах 17-23°C;

9) запиленість повітря не відповідає ГОСТ 12.1.005-88 “Санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони”. Запиленість повітря повинна бути до 10мг/м³, фактична ж запиленість може складати 80мг/м³;

10) шум не відповідає ГОСТ 12.1.003-83. Рівень шуму не повинен перевищувати 85дБ, фактичний рівень шуму знаходиться в межах від 86 до 90 дБ;

11) вібрація робочого місця не відповідає ГОСТ 12.1.012-82;

12) освітленість не відповідає вимогам СНиП II-4-79 і ГОСТ 12.2.002-80. Освітленість повинна складати 10лк, фактична освітленість знаходиться в межах 7...8лк;

13) наявність гострих кромek;

14) небезпека від обертаючихся частин, які не захищені спеціальними кожухами;

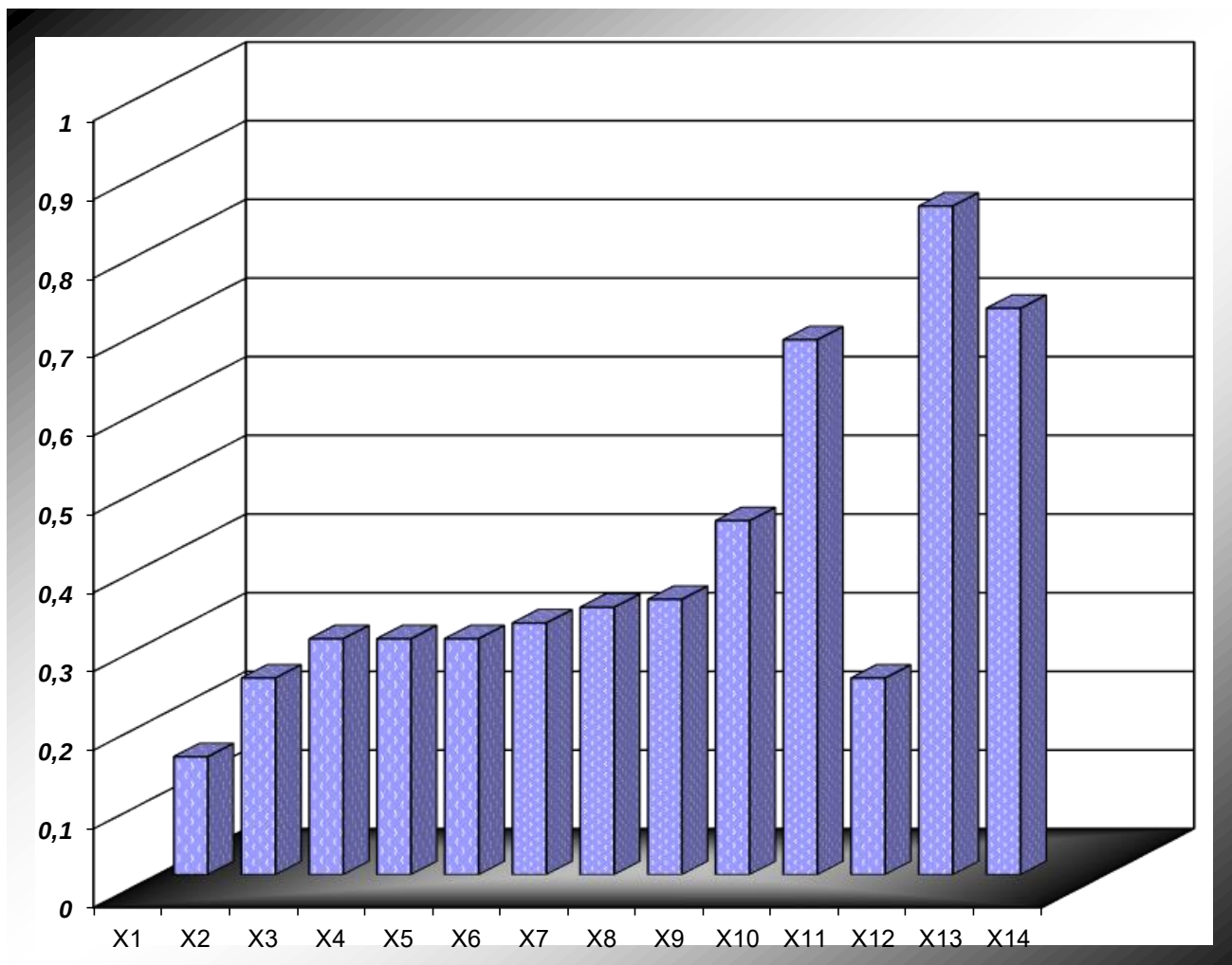
15) має місце небезпека технічного і технологічного обслуговування знаряддя;

Після повного аналізу шкідливих і небезпечних факторів, що виникають при застосуванні комбінованого агрегату, були виділені найбільш значимі фактори які впливають на роботу, визначений ступінь небезпеки кожного фактора. Результати заносимо в таблицю 4.1.

У таблиці 4.1 представлені 14 найбільш значимих факторів. Для наочності впливу цих факторів, за даними таблиці 4.1, будуємо гістограму, представлену на рисунку 4.1.

Таблиця 4.1 - Ранжирування небезпечних факторів

№ фактора	Небезпечний фактор	Небезпечна дія	Рівень значимості
X ₁	Можливість виникнення іскри СНиП II-2-80	Вибух чи загоряння, опалення	0,15
X ₂	Частини що обертаються і не захищені кожухом	Захоплення, удар	0.25
X ₃	Вібрація вище норми ГОСТ 12.1.012-82	Вібраційна хвороба	0,30
X ₄	Штучне освітлення нижче норми СнiП II-4-79	Небезпечно для руху	0,30
X ₅	Відсутність інструкції з техніки безпеки на робочому місці	Збільшення ризику для життя	0,30
X ₆	Двигун не відрегульований відповідно до вимог інструкції	Небезпечно для руху	0,32



X ₇	Температура повітря нижче норми ГОСТ12.1.005-88	Підвищує стомлюваність	0,34
X ₈	Гострі краї СН 245-71	Поріз	0,35
X ₉	Безпека технічного і технологічного обслуговування	Небезпечно для руху	0,45
X ₁₀	Монотонність праці	Підвищує стомлюваність	0,54
X ₁₁	Підвищений шум ГОСТ 12.1 003-83	Впливає на органи слуху	0,68
X ₁₂	У гідравлічній навісній системі, масляному насосі, гідравлічному розподільнику, гідравлічному циліндрі і	Небезпечно для руху	0,25
X ₁₃	Підвищений концентрація пилу ГОСТ 12.1.005-88	Погіршення зору і дихання	0,85
X ₁₄	Можливість падіння з висоти	Падіння, травма	0,72

Рисунок 4.1-Діаграма залежностей факторів від рівня їхньої значимості

З діаграми видно, що найбільш значимими факторами є: безпека технічного технологічного обслуговування агрегату, монотонність праці, підвищений шум і підвищена концентрація пилу, падіння з висоти.

4.2. Розробка заходів щодо усунення можливих недоліків при роботі комбінованого агрегату передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів.

Враховуючи що у фермерському господарстві відсутній загальний перелік недоліків при виконанні механізованих робіт складаємо план заходів по забезпеченню безпечних умов праці робочого персоналу на 2010р.

4.2.1. Загальний перелік систем і способів по безпеці життєдіяльності

Загальні вимоги безпеки містять у собі підготовку, прийняття і реалізацію рішень по здійсненню організаційних, технологічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Безпека виробничого устаткування, технологічних і трудових процесів є об'єктом якісної і кількісної оцінки по визначенню безпеки праці.

На підставі чого складається план заходів щодо здійснення безпечних і здорових умов праці механізатора.

Таким чином, пропоновані заходи дозволяють значно знизити потенційну небезпеку, поліпшити умови праці робітників і, як наслідок – підвищити продуктивності праці.

4.2.2 Розробка карти контролю роботи комбінованого агрегату передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів по показникам безпеки

Карта контролю робочого місця на агрегаті передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів по показникам безпеки розробляється на основі стандартів по методах оцінки безпеки й іншої нормативно-технічної документації. Вона виконує функції атестаційного документа робочого місця по показникам безпеки і входить поряд з іншою нормативно-технічною документацією (посібник з діагностування, каталоги, технічні вимоги, номенклатурно - довідкові зошити й ін.) у комплект службової документації осіб, відповідальних за технічний стан і безпечну експлуатацію.

Дана карта служить також нормативно-довідковим документом при інвентаризації, паспортизації й атестації робочих місць по показникам безпеки, інформаційному забезпеченні керування охороною праці і містить у собі методи і технологію контролю робочих місць по показниках безпеки, порядок і умови проведення діагностування, обробку результатів атестації.

Карти дозволяють удосконалювати методичне забезпечення керування охороною праці і використовуються при контролі робочих місць по показникам безпеки у всіх випадках передачі техніки від однієї матеріально-відповідальної особи іншому,

у тому числі при укладанні договору орендного підряду (бригадного, ланкового, сімейного, індивідуального), організаційно-технологічній підготовці виробництва й оперативного контролю.

Відповідно до карт контроль обов'язковий у таких випадках:

- передпродажної підготовки машин;
- зняття зі збереження техніки на машинних дворах і введення її в експлуатацію;
- оцінки якості технічного стану машин після їх технічного обслуговування і ремонту;
- передачі основних засобів в оренду в господарстві і зовнішнім

споживачам, тому що відповідно до вимог карт формуються умови забезпечення безпеки робочих місць при заключенні усіх видів договорів орендного підряду;

- комплектування і регулювання агрегатів у ході організаційно-технічної підготовки виробництва;
- перевірки стану безпеки робочих місць у ході їхньої паспортизації, роботи органів державного, відомчого і суспільного контролю.

Ціллю контролю являється оцінка технічного стану робочих місць за показниками безпеки і якості праці осіб, що забезпечують його.

Задачі контролю наступні:

- забезпечити повну інформацію про стан техніки для всіх споживачів внутрішньогосподарського обліку у результаті проведення першої фази паспортизації – інвентаризації;

- здійснювати паспортизацію робочих місць як машинної системи, виявляючи відхилення працездатності та ефективності її підсистем від нормативного рівня, згідно з Картами;

- атестувати робочі місця на відповідність вимогам безпеки як машинної системи і осіб, що забезпечують безпеку управління та обслуговування;

- виявляти потребу у вузлах та деталях для формування заказу – заявки на матеріально – технічне постачання, в регулюваннях і настроюванні машинної системи, в поглибленому діагностуванні для встановлення її граничного стану, моторесурсу;

- створювати банки даних про стан безпеки робочих місць з ціллю управління охороною праці.

Проведення контролю не в повному обсязі і неякісно підвищує потенційну небезпеку робочого місця.

Для кваліфікованого проведення контролю в господарствах використовують робочі місця по технічному обслуговуванню і ремонту, оснащені повним комплектом діагностичного устаткування відповідно до приведених карт або спеціально обладнаними площадками. При відсутності необхідних умов необхідно передбачити відповідні заходи в колективному договорі (угоді по охороні праці і спеціальним питанням).

Розроблена карта контролю роботи агрегату передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів по показникам безпеки представлена в графічній частині дипломного проекту (лист 6).

Таким чином, запропоновані заходи спрямовані на зниження потенційної небезпеки, поліпшення умов праці і як наслідок підвищення продуктивності праці.

Висновок: В результаті роботи над розділом “Охорона праці та довкілля” після аналізу усіх шкідливих та небезпечних виробничих факторів розроблені заходи по їх зниженню та знешкодженню. Також розроблена карта контролю на агрегат. При дотриманні усіх перерахованих пунктів в карті ми можемо гарантувати безпечну працю для робітників.

5. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Визначення економічної ефективності проектованої моделі (технології) – проводимо для агрегату що складається з просапного культиватора КРН-5,6М та трактора ХТЗ-150-05-09, а в якості базової моделі - технологію підготовки ґрунту, що складається з культиватора КРН-5,6 який випускається заводом виробником. Мета техніко - економічного обґрунтування є оцінки пропонованої конструктивної розробки та визначення вартості витрат на проведення розробки, визначення витрат пов'язаних з експлуатацією даного агрегату, розрахунок витрат праці, продуктивності, строку окупності й очікуваного економічного ефекту.

Визначення вартісних витрат на розробку проводимо для умов господарства, що знаходиться на півдні України при проведенні технологічної операції підготовки ґрунту з одночасним стрічковим внесенням гербіцидів з метою поліпшення умов вирощування люцерни на насіння.

Розрахунок економічної ефективності виконуємо з використанням методики [11], а галузеву собівартість з урахуванням методики. [12]

5.1 Визначення галузевої собівартості комбінованого агрегату

Для визначення економічної ефективності розробки визначаємо галузеву собівартість, а результати розрахунків розміщуємо в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. Результати розрахунків галузевої собівартості агрегату.

№п/п	ФОРМУЛА	РОЗРАХУНОК
1.	Галузева собівартість $C_o = P(P \cdot H \cdot K_m + M) + D$	$C_o = 1100 \cdot (1,6 \cdot 4,5 \cdot 1,5 + 7,5) + 1500 = 21630 \text{ грн.}$
Р– чиста вага знаряддя, $P = 1100 \text{ кг}$; П– коеф. конструктивної складності в порівнянні із серійним знаряддям, $P = 1,6$; Н– витрати на виробництво 1 кг чистої маси продукції, $H = 4,5 \text{ грн/кг}$; K_m – коефіцієнт зміни витрат на виробництво, $K_m = 1,5$; М – вартість 1 кг чистого матеріалу, що входить у знаряддя, $M = 7,5 \text{ грн/кг}$; Д – вартість витрат, зв'язаних із транспортними витратами, $D = 1500 \text{ грн.}$		
2.	Нижня межа ціни $C_{nn} = C_o + P_n$	$C_{nn} = 115000 + 8050 = 123\,050 \text{ грн.}$
3.	Нормативний прибуток	$P_n = \frac{7 \cdot 115000}{100} = 8050 \text{ грн}$

	$П_n = \frac{P_c \cdot C_o}{100},$	
4.	Лімітна галузева ціна $Ц_{л} = Ц_{нн} \cdot B,$	$Ц_{л} = 123\,050 \cdot 1,07 = 131\,663,5$ грн.
B – коефіцієнт подорожчання, зв'язаний з підвищенням виробництва продукції через її несерійність, $B = 1,07$.		
Разом галузева ціна склала 131 663,5 грн.		

5.2 Розрахунок економічної ефективності застосування комбінованого ґрунто-обробного агрегату

Для визначення економічної ефективності застосування комбінованого ґрунтообробного агрегату складаємо таблицю вихідних даних (Таблиця 5.2.).

Таблиця 5.2. Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності.

Показники	Позначення	Розмірність	Джерело	Проектована модель	Базова модель
Марки трактора.	-	-	-	ХТЗ-150	ХТЗ-150
Оптова ціна трактора.	B_m	грн.	н.с.м.	800 000	800 000
Марка с.г. машини.	-	-	-	КРН-5,6М	КРН-5,6
Оптова ціна с.г. машини.	B_m	грн.	розрахунок/ н.с.м.	115 000	131 663,5
Продуктивність.	W_q	га/год	розрахунок/ н.с.м.	3,87	3,87
Нормативне завантаження:					
- трактора;	$T_{зм}$	дні	н.с.м.	250	250
- с.г. машини.	$T_{зм}$	дні	розрахунок/ н.с.м.	35	15
Кількість обслуговуючого персоналу.	n	люди.	н.с.м.	1	1
Тарифна ставка тракториста	f_m	грн/га	н.с.м.	151,5	151,5
Відрахування по тракторі:					
- реновацію;	Q_{pm}	%	н.с.м.	24,5	24,5
- ремонт і ТО.	Q_{km}	%	н.с.м.	22	22
Відрахування по с.г. машині:					
- реновацію;	Q_{pm}	%	н.с.м.	14,2	14,2
- ремонт і ТО.	Q_{km}	%	н.с.м.	16	16
Ціна 1 кг палива.	C	грн.	н.с.м.	46,6	46,6

Розрахунок вартісних витрат виконуємо з використанням залежностей:

- заробітна платня механізатора:

$$Z_n = \frac{f_m}{W_q} \cdot \quad (5.1)$$

- відрахування на ремонт і амортизацію по трактору:

$$S_{om} = \frac{1,1B_m \cdot (Q_{pm} + Q_{pm})}{100 \cdot T_{zm} \cdot W_q} \cdot \quad (5.2)$$

- відрахування на ремонт і амортизацію по сільськогосподарському знаряддю:

$$S_{om} = \frac{1,1B_m \cdot (Q_{pm} + Q_{pm})}{100 \cdot T_{zm} \cdot W_q} \cdot \quad (5.3)$$

- вартість палива:

$$G_m = \Pi_m \cdot g_m \cdot \quad (5.4)$$

- разом витрати:

$$I = Z_n + S_{om} + S_{om} + G_m \cdot \quad (5.5)$$

- питомі капітальні витрати:

$$S_y = \frac{1,1B_m}{W_q \cdot T_{zm}} + \frac{1,1B_m}{W_q \cdot T_{zm}} \cdot \quad (5.6)$$

Таблиця 5.2 – Розрахунок вартісних показників роботи комбінованого знаряддя для обробітку ґрунту

Показник	Нове ґрунтообробне знаряддя	Базове ґрунтообробне знаряддя
Зарплата, грн/га	$\frac{151,5}{3,87} = 39,14$	$\frac{151,5}{3,87} = 39,14$
Ремонтні відрахування і амортизація по трактору, грн/га	$\frac{1,1 \cdot 800000 \cdot (24,5 + 22)}{100 \cdot 3,87 \cdot 1950} = 54,5$	$\frac{1,1 \cdot 800000 \cdot (24,5 + 22)}{100 \cdot 3,87 \cdot 1950} = 54,5$
Ремонтні відрахування і амортизація по знаряддю, грн/га	$\frac{1,1 \cdot 115000 \cdot (14,2 + 16)}{100 \cdot 3,87 \cdot 420} = 25,9$	$\frac{1,1 \cdot 131663,5 \cdot (14,2 + 16)}{100 \cdot 3,87 \cdot 240} = 30,8$
Вартість палива, грн/га	$46,6 \cdot 8,56 = 398,9$	$46,6 \cdot 8,56 = 398,9$
Разом витрат, грн./га	518,44	523,04
Питомі капітальні витрати, грн/га	193,1	201

Таким чином, фактичний річний економічний ефект від упровадження нового знаряддя для поверхневого обробітку ґрунту

Річний економічний ефект (E_r) визначається як різниця приведених витрат по варіантах:

$$E_p = [(C_{yi} + E_i \cdot K_{yi}) - (C_{yH} + E_H \cdot K_{yH}) + D] \cdot Q_H, \quad (5.7)$$

де C_{yi} , C_{yH} – питомі експлуатаційні витрати на одиницю продукції при вихідному і порівнюваному варіантах, грн.;

K_{yi} , K_{yH} – питомі капітальні вкладення по тим же варіантам, грн.;

E_i , E_H – нормативні коефіцієнти ефективності капітальних вкладень;

D – додатковий чистий дохід за рахунок збільшення кількості продукції;

Q_H – річний обсяг роботи.

$$E_p = 42909,3 \text{ грн}$$

Строк окупності визначаємо по формулі:

$$T_K = \frac{C_G}{E_p}, \quad (5.8)$$

$$T_K = \frac{131663,5}{42909,3} = 3,06 \text{ року}$$

Таблиця 5.3. Техніко-економічні показники роботи комбінованого ґрунтообробного агрегату.

Показники	Одиниці виміру	Базова машина	Проектowana машина
Сумарні витрати на техніку.	грн.	115000	131663,5
Заробітна плата.	грн/га	39,14	39,14
Витрати по тракторі.	грн/га	54,5	54,5
Витрати по с.г. машині.	грн/га	25,9	30,8
Витрати на ПММ.	грн/га	398,9	398,9
Разом витрат.	грн/га	518,44	523,04
Питомі капітальні витрати.	грн/га	193,1	201
Річний економічний ефект.	грн.	–	42909,3
Строк окупності.	років	–	3,06

Висновок: показники економічної ефективності застосування нового знаряддя приведені в таблиці 5.3. Так річний економічний ефект від упровадження нової машини з врахуванням додаткового чистого доходу за рахунок збільшення кількості продукції склав 42909,3 грн, а окупиться розробка за 3,06. року. Виходячи з цих даних можна зробити висновок, що експлуатація нового знаряддя економічно доцільна.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Аналіз господарчої діяльності, ґрунтово кліматичні умови, показують що в даному господарстві є можливість для вирощування і мати стабільні врожаї всіх без винятку сільськогосподарських культур
2. Серед великої кількості технологічних процесів по вирощуванню різних сільськогосподарських культур, особливе місце займає вирощування по інтенсивним технологіям.
3. Додатковими операціями можуть бути нарізання щілин які становляться напрямними для подальшого посіву і догляду за насінниками, стрічкового внесення гербіцидів, що веде до зменшенню витрат на хімікати і поліпшенню довкілля.
4. Обґрунтовано конструктивно-технологічну схему агрегату для передпосівного обробітку ґрунту. Виконано аналіз технології та засобів передпосівної підготовки ґрунту, аналіз машини для хімічного захисту рослин з метою створення ґрунтообробного агрегату для підготовки ґрунту під посів з одночасним внесенням гербіцидів.

В якості прямого пристрою запропоновано обґрунтовані параметри робочого органу щілинорізу.

Обґрунтовано модернізацію пристосування для внесення гербіцидів. Згідно з технічними умовами на вітчизняні обприскувачі нерівномірність розподілу по ширині захвату, яка виражена коефіцієнтом варіації, не повинна перевищувати 25%. Якщо вона становить 40% (що є в реальних умовах експлуатації машин), то для забезпечення належної якості роботи гектарну норму внесення треба збільшувати на 30%, а при нерівномірності 60% (що буває у випадку не відрегульованої або неправильно відрегульованої машини) - на 70%. Отже, зовсім небажана і екологічно небезпечна перевитрата рідини становить відповідно 30 і 70%. Зменшення ж нерівномірності розподілу рідини на 15...20%, що досягти цілком реально, дає змогу зекономити від 10 до 20% пестицидів, або у грошовому виразі від 130 до 170 грн./га залежно від вартості пестицидів.

Обґрунтовано вибору типу насадок. Чім вужчий спектр розпилу, тим менше може бути доза робочої рідини, а також доза діючої речовини. Із широкого модельного ряду насадок найбільш задовольняють нашим вимогам плоско факельні з низьким ступенем зносу Teejet Тигбо. Обґрунтовано необхідну кількість насадок, що забезпечує витрату робочої рідини, л/га, та якість

5. Відповідно до розрахунків швидкість агрегату на виконанні технологічного процесу повинна бути $V_p = 7,6 \text{ км/год}$ ($2,11 \text{ м/с}$), при нормальному швидкісному режимі двигуна і витраті палива $26,4 \text{ кг/год}$
6. Продуктивність при цьому склала $3,87 \text{ га/год}$, за зміну $21,3 \text{ га}$, а витрати праці на одиницю виконаної роботи $0,26 \text{ чел.год/га}$
7. Розхід робочої рідини пестицидів складає 50 мл/хв
8. В результаті роботи над розділом “Охорона праці та навколишнього середовища” після аналізу усіх шкідливих та небезпечних виробничих факторів розроблені заходи по їх зниженню та знешкодженню. Також розроблена карта контролю показників безпеки.
9. Розрахунок техніко-економічних показників показує, що річний економічний ефект від упровадження нової машини з врахуванням додаткового чистого доходу за рахунок збільшення кількості продукції склав $42909,3 \text{ грн}$, окупиться розробка за $3,06$ року, а експлуатація нового знаряддя економічно доцільна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакум М. В. Проектування сільськогосподарських машин [Текст]: Бакум М. В., Нікітін С. П., Сергеева А. В. / за ред. М. В. Бакума. - Харків : ХДТУСГ, 2003. 336 с.
2. Безпека життєдіяльності в сільськогосподарському виробництві / Шкрабак В.С., Луковников А.В. – Під ред. Шкрабак В.С. – М.: Колос, 2002. 512 с.
3. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. 2-е вид. К.: Каравела, 2008. С.13-22.
4. Дипломне проектування у вищих навчальних закладах Мінагрополітики України: Навчально-методичний посібник / За ред. Т.Д. Іщенко, І.М. Бендери. К.: Аграрна освіта, 2006. 256 с.
5. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Навчальний посібник Вид. 4-е, Львів: Афіша, 2000. 35 с.
6. Зінченко О.І. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
7. Ільченко В.Ю. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві. К.: Урожай, 1993.
8. Коновалюк, Д.М Деталі машин: Навч. посіб. для студентів ВУЗів / Д.М Коновалюк, Р.М Ковальчук. К.: Кондор, 2004. 584 с.
9. Методи і принципи проектування сільськогосподарських машин і агрегатів: навч. посіб. / Шмат К. І., Сисолін П. В. - Херсон : ОЛДІ-плюс, 2004. 176 с.
10. Методика розрахунку економічного ефекту конструкторської розробки дипломного проекту. Методичні вказівки до обґрунтування економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності 7.090215 «Машини і обладнання сільськогосподарського виробництва» машинобудівного факультету денної форми навчання. М.С. Шведик . ЛДТУ, 2006 40с.
11. Робочі процеси і розрахунок сільськогосподарських машин / Шмат К.І., Сисолін П. В., Карманов В. В., Іванов Г. І. - Херсон, ОЛДІ-плюс, 2004. 308 с.

12. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В. М. Барановський, В. М. Булгаков та ін.; за ред. Д. Г. Войтюк. К.: Вища освіта, 2005. 464 с.
13. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. К.: Вища освіта, 2004.
14. Кошук О. Б., Лузан П. Г., Мося І. А., Герлянд Т. М., Романов Л. Сільськогосподарські і меліоративні машини: Навчальний посібник. Київ: ІПТО НАПН України, 2015. 291 с.
15. Мойсеєнко В. Огляд комбінованих ґрунтообробних агрегатів [Електронний ресурс] / В. Мойсеєнко, С. Дудака // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. 2017. Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/vitchiznyani-kombinovani-gruntoobrobni-agregati>.
16. Пугач А.М. Обґрунтування параметрів культиваторних лап, оснащених елементами локального зміцнення /А.М. Пугач автореф. дис... канд. техн. наук: 05.05.11 машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва/ А.М.Пугач Вінниця 2010. 20с.
17. Середа Л.П., Швець Л.В. Розробка культиватора для нових технологій обробітку ґрунту. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2020. 3(110). С. 117-125.
18. Степанець О.І. Обґрунтування параметрів і конструкції комбінованого ґрунтообробного агрегату, побудованого на принципах біоніки: дипломна робота на звання магістр / Степанець Олександр Іванович – Дніпро: ДДАЕУ, 2019. 74с.
19. Техніка для передпосівного обробітку ґрунту [Електронний ресурс] // Журналу «Цукровий бізнес». 2019. Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrsugar.com/uk/post/tehnika-dla-peredposivnogo-obrobitku-gruntu>.

ДОДАТКИ



Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно - економічний університет
Інженерно - технологічний факультет
Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

Ілюстративний матеріал

до захисту дипломного проекту на здобуття освітнього ступеня
«Бакалавр» за освітньо-професійною програмою 208 «Агроінженерія» зі
спеціальності 208 «Агроінженерія»
на тему: «УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗАЦІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ З
РОЗРОБКОЮ КОНСТРУКЦІЇ КУЛЬТИВАТОРА З СТРІЧКОВИМ
ВНЕСЕННЯМ ГЕРБИЦІДІВ»

Здобувач

Білий М.В.

Науковий керівник,
доцент

Пономаренко Н.

Дніпро - 2025

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ



Культиватор міжрядний Altair 5.6-01 з системою внесення рідких добрив та пестицидів



Культиватор КРН-5,6 з системою внесення рідких добрив та пестицидів



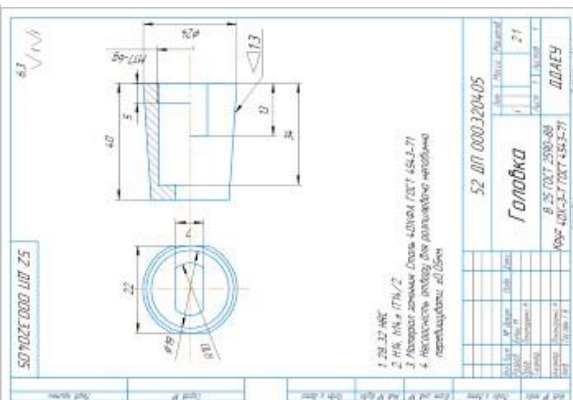
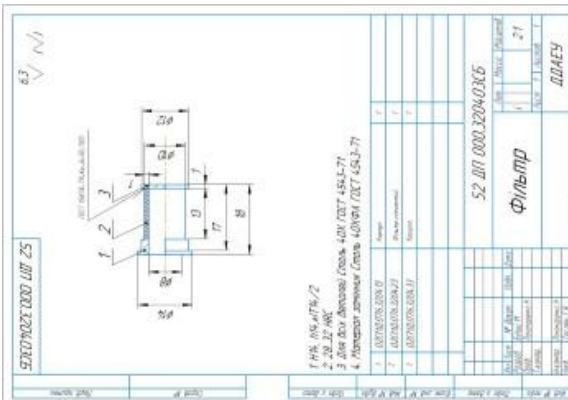
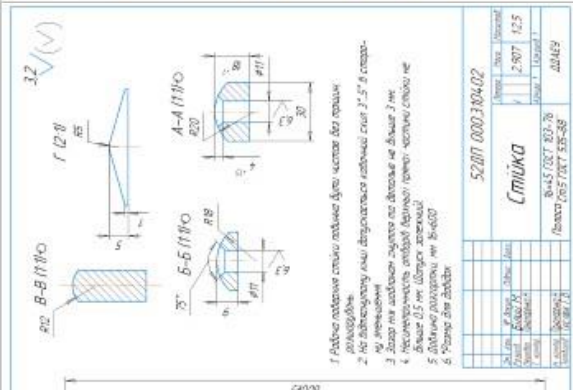
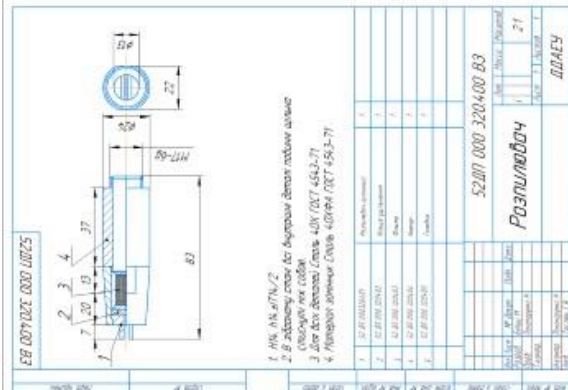
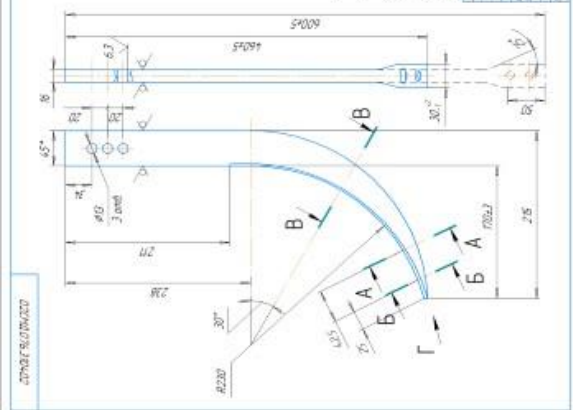
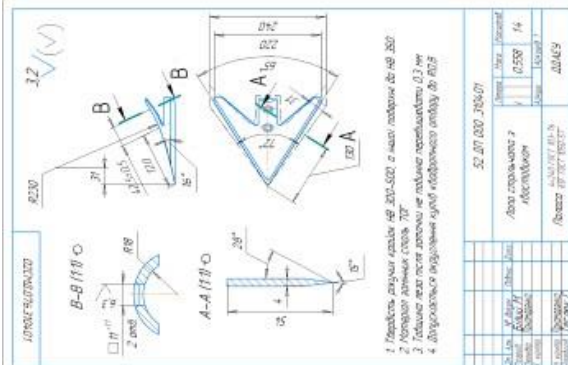
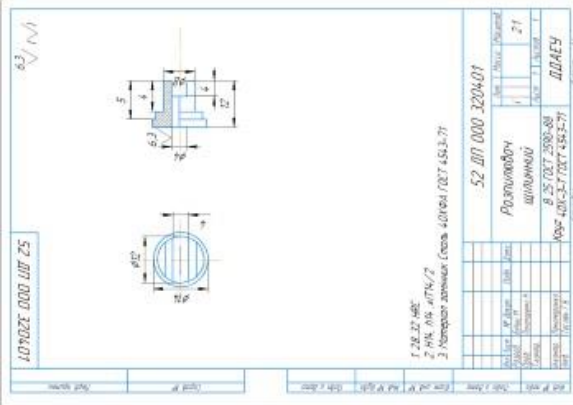
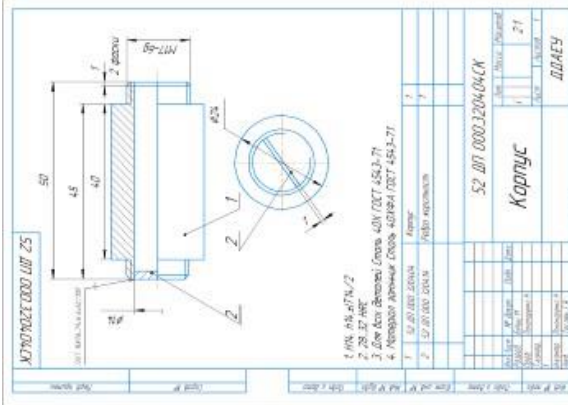
Культиватор навісний КПН-5,6 з системою внесення рідких мінеральних добрив та пестицидів (завод Деметра)



Культиватор КНРФ 5.6-06 new для міжрядної обробки з одночасним внесенням рідких комплексних добрив



Агрегат для внесення рідких добрив «Yukon» 3000



Техніко-економічні показники проекту

Показники	Одиниці виміру	Базова машина	Проектована машина
Сумарні витрати на техніку.	грн.	115000	131663,5
Заробітна плата.	грн/га	39,14	39,14
Витрати по тракторі.	грн/га	54,5	54,5
Витрати по с.г. машині.	грн/га	25,9	30,8
Витрати на ПММ.	грн/га	398,9	398,9
Разом витрат.	грн/га	518,44	523,04
Питомі капітальні витрати.	грн/га	193,1	201
Річний економічний ефект.	грн.	–	42909,3
Строк окупності.	років	–	3,06