

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Допускається до захисту
Завідувач кафедри

Войтік А.В.

“ ” 2023 р.

Кваліфікаційна робота (дипломний проект)

Периший (бакалаврський)

(освітній рівень)

на тему **«ПЛАНУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННО-
ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ПІДПРИЄМСТВА З УДОСКОНАЛЕННЯМ
КУЛЬТИВАТОРА КПС-4»**

Виконав: студент 4 курсу, групи 41-ім

Спеціальність 208

«Агроінженерія»

Даценко Н.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Войтік А.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Кепко О.І.

(прізвище та ініціали)

Умань – 2023

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Освітній рівень _____ бакалавр _____
Спеціальність _____ 208 «Агроінженерія» _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Войтік А.В.
_____ “__” _____ 2023 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ)

_____ Даценку Назарію Олеговичу _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Планування використання машинно-тракторного парку підприємства з удосконаленням культиватора КПС-4»

керівник проекту Войтік А.В., к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від

“ 12 ” травня _____ 20 23 р. № 01-06/95

2. Строк подання студентом проекту _____ 01.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту: звіти про виробничу діяльність господарства; виробничий процес – вирощування зернових, бобових та олійних культур; технологічний процес – передпосівний обробіток ґрунту; машина – культиватор для передпосівного обробітку ґрунту.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): коротка характеристика господарства і аналіз господарської діяльності; розрахунок потреби в тракторах і сільськогосподарських машинах; розрахунок комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту; питання охорони праці; економічне обґрунтування проекту.

5. Перелік графічного матеріалу (4-8 слайдів):

Характеристика господарства; склад МТП; загальний вигляд культиватора; схеми розрахунків на міцність; економічні показники.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Прокопенко Е.В., доцент		
Економічне обґрунтування проекту	Войтік А.В., доцент		

7. Дата видачі завдання 22 вересня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При-мітка
1.	Підбір та вивчення літературних джерел, підготовка вступу	08.11.2022 р.	
2.	Підготовка розділу 1	15.12.2022 р.	
3.	Підготовка розділу 2	22.01.2023 р.	
4.	Підготовка розділу 3	29.03.2023 р.	
6.	Підготовка розділу 4	27.04.2023 р.	
7.	Підготовка розділу 5	10.05.2023 р.	
8.	Виконання графічної частини проекту:	20.05.2023 р.	
	– Представлення проекту керівнику на перевірку	01.06.2023 р.	

Студент _____
(підпис)

Даценком Н.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____
(підпис)

Войтік А.В.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Даценко Н.О. Планування використання машинно-тракторного парку підприємства з удосконаленням культиватора КПС-4 (Дипломний проект, Уманський національний університет садівництва, 2023: 30 с.).

Об'єкт розробки – машино-тракторний парк господарства.

Мета роботи – планування тракторних робіт по вирощуванню сільськогосподарських культур з урахуванням сформованих конкретних виробничо-господарських умов та передового досвіду виробничої та технічної експлуатації машинно- тракторного парку, що дозволить підвищити ефективність роботи МТП, наробіток, технічний ресурс, знизити витрати праці і коштів на роботи.

У роботі на прикладі умовного сільськогосподарського підприємства зроблено аналіз показників використання МТП і рівень технічної експлуатації.

Складено річний план тракторних робіт. Зроблено розрахунки завантаження тракторів та сільськогосподарської техніки, витрат палива.

Розроблено конструкцію пристосування до культиватора КПС-4 для передпосівного вирівнювання ґрунту, що дозволить значно підвищити ефективність роботи.

Сформовано основні положення охорони праці під час тракторних операцій.

Проведено техніко-економічне обґрунтування ефективності використання автотракторного транспорту.

Ключові слова: ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТРАКТОР, МАШИНОТРАКТОРНИЙ АГРЕГАТ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ЗМІСТ

	Стор
Вступ	5
1 Технологія виробництва кукурудзи	6
1.1 Загальна технологія вирощування	6
1.2 Технологія обробітку ґрунту і сівби	10
2 Технологічна частина	14
2.1 Визначення кількісного складу тракторного парку та планування роботи МТА	14
2.2 Складання відомостей завантаження тракторів	16
2.3 Визначення складу МТП	17
2.4 Визначення витрати палива	18
3 Конструктивна частина	20
3.1 Призначення машини та область застосування	20
3.2 Розрахунок на міцність, кінематичний розрахунок	20
4 Охорона праці та навколишнього середовища	26
5 Економічна частина	31
Висновки	33
Список використаних джерел	34

Вступ

Кукурудза є другою найбільш вирощуваною культурою у світі, і це більше, ніж просто основний продукт у нашому раціоні.

Від підсолоджувача в нашій каві до етанолу, який приводить в рух наші транспортні засоби, кукурудза має сотні застосувань. Отже, високі ціни на кукурудзу мають ефект доміно, який може вплинути на багато ланцюжків поставок і, можливо, навіть збільшити вартість наших щотижневих продуктів, особливо якщо вони включають тортілью.

Хоча кукурудза в качанах досить популярна, не вся кукурудза солодка. У світі вирощують п'ять основних видів кукурудзи, кожен з яких відрізняється смаком і використанням. З них жовта кукурудза або польова кукурудза становить більшість комерційного виробництва.

На корми припадає майже 40% усього споживання кукурудзи. На кукурудзу припадає понад 96% використання та виробництва фуражного зерна. В результаті корми для тварин становлять майже 40% споживання кукурудзи. Це пояснюється тим, що кукурудза є багатим джерелом вуглеводів, і в поєднанні з білком із сої вона може бути ефективним раціоном для худоби.

Сучасні реалії вимагають, щоб транспортні засоби використовували суміш бензину та біопалива, наприклад етанолу, 94% якого виробляється з крохмалю в зерні кукурудзи. Тому значна частина кукурудзи йде на виробництво етанолу.

Цікаво, що процес дистиляції етанолу виробляє побічний продукт, відомий як висушене дистиляторне зерно, яке служить недорогим, багатим білком кормом для худоби. У середньому промисловість етанолу в США виробляє близько 90 000 тонн дистиляторного зерна щотижня.

Корм для тварин і виробництво етанолу разом становлять близько 73% споживання кукурудзи в США. Інші способи використання кукурудзи включають виробництво підсолоджувачів, крохмалю, злаків і алкогольних напоїв, таких як віскі.

США є найбільшим у світі виробником і експортером кукурудзи, і в 2020 році на них припадало приблизно 36% експорту.

Окрім скорочення врожаю в Бразилії через посуху, зростання попиту з боку Китаю призвело до підвищення цін на кукурудзу до найвищого рівня за останні вісім років.

З початку 2020 року ціни на кукурудзу зросли на 68% і станом на 19 травня становлять близько \$6,50 за бушель.

Зростання цін на кукурудзу, ймовірно, вплине на кілька галузей промисловості та може призвести до зростання цін на наші продукти, включаючи зернові культури, тако та кукурудзяні сиропи. Крім того, це також може підштовхнути ціну на газ через його ключову роль у виробництві етанолу.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КУКУРУДЗИ

1.1. Загальна технологія вирощування

Кращими попередниками для кукурудзи є бобові культури, базилік, горох, люцерна, фіа суміш, люцерна. Хороші пшениця і ячмінь, менш придатні соняшник, цукровий буряк, сорго. Дотримання цих сівозмін виявляється доречним для успішної боротьби з бур'янами. Монокультурний ріст кукурудзи також сприймається, але він не повинен тривати більше трьох років поспіль на одній площі. Крім того, кукурудзу можна вирощувати за умов скороченого обробітку ґрунту, також прямим посівом.

Очевидно, що при таких широких можливостях сівозміни слід враховувати період природного ущільнення ґрунту та тип ґрунту. У зв'язку з більш широкими можливостями вирощування кукурудзи зараз розробляються два типи технології вирощування кукурудзи. Підживлення проводять перед глибокою оранкою шляхом внесення органічних, фосфорних і калійних мінеральних добрив. Добрива вносять поверхневим суцільним обприскуванням. У ґрунти з важким і середнім механічним складом $\frac{1}{2}$ азотних добрив можна вносити восени при температурі 8-10 °С, закопуючи в ґрунт з попередньою обробкою (як і фосфорні і калійні добрива). За умов зрошення $\frac{1}{2}$ азотних добрив вносять перед посівом, а решту — на підживлення.

Важливою умовою хорошого результату добрив є їх рівномірне розкидання та більш глибоке загортання у ґрунт. Підживлення мінеральними добривами проводять туковносними машинами для поверхневого дисперсного внесення добрив. Добриво вивозять на поле універсальним транспортом. У наших кліматичних умовах гній зазвичай вносять під основний обробіток ґрунту під ярі культури, в тому числі під кукурудзу. Дія ввезеного гною зберігається 3-4 роки, кількість залежить від типу ґрунту та можливості зрошення. Вноситься тукорозкидачами, якими також транспортують добрива з тукоосховища в поле або через роторні зрошувачі. У цьому випадку добрива транспортують універсальним транспортом, зсипаючи в купи купами, які потім розкидають спеціалізованою технікою.

Вапнування кислих ґрунтів покращує реакцію ґрунту, фізичні властивості ґрунту та режим живлення кукурудзи. Хороші результати дає також удобрення цинком (чорноземи карбонатні і вертизоли) і молібденом (на сірих лісових ґрунтах). Якщо підживлення не містить цинк і молібден, можна використовувати постійні добрива (листо́ве підживлення). Підготовка поля залежить від попередника, запліднення тощо, але включає льодові обробки: глибоку оранку, мілке осіннє знищення бур'янів та весняні передпосівні обробки. Основний обробіток ґрунту проводять на глибину 28-30 см прополювальними плугами. За наявності корневих

бур'янів механічну обробку поєднують з обприскуванням гербіцидами і наступними одно-двох поверхневими обробками дисковими ґрунтообробними агрегатами.

Передпосівні обробки включають збирання та культивуацію перед посівом. Вирощування ведуть у розплаві. Переважно використовувати культиватори з пружинними стійками робочих органів або комбіновані ґрунтообробні машини. Дискування рекомендовано, коли є грудки, які необхідно зішкребти. При високому хімізмі кількість обробок можна зменшити залежно від фізичних властивостей ґрунту та ступеня захоплення. Поверхня поля повинна бути вирівняна з добре приземленим ґрунтом.

Посів проводиться відкаліброваним і знезараженим насінням найбільш придатних для регіону гібридів. Захисний ефект гідрофобізації зберігається 40-60 днів, що дозволяє ранній посів. Рекомендовані агротехнічні строки посіву кукурудзи з 1 по 20 квітня. Посів проводять у рядки з міжряддями = 70 см і глибиною $a = 6 - 8$ см, насіння в порядку 20-30 см. Рекомендована норма висіву для умов без зрошення 5000 - 6000 насінин на акр - для умов зрошення 5500 - 7000 насінин на акр, тобто, 1,5-2,0 кг на сотку. Для точного посіву використовують пневматичні сівалки.

Одночасно з посівом доцільно провести обприскування гербіцидами. Для цього використовують комбіновані сівалки та міжрядні обприскувачі гербіцидами. Щоб заощадити гроші, ми можемо не обприскувати міжряддя. Тут бур'яни знищують механічною обробкою (розпушуванням).

Посів кукурудзи як першої культури проводять за класичною технологією та так званим прямим посівом. У період вегетації кукурудзи проводять такі заходи: боротьба з ґрунтом і бур'янами, підживлення, зрошення (в умовах поливу) та боротьба з хворобами і шкідниками.

Боротьбу з ґрунтовою кіркою ведуть боронуванням із застосуванням легких і середніх зубових та ротаційних борон. Це можна робити як до, так і після появи 4-5 листків культури. Обробки міжрядь починають у фазі 4, 6 і продовжують до 10-го листка. Глибина першої траншеї не повинна перевищувати 7-8 см, а другої 4-5 см.

Якщо кукурудза вирощується без поливу, то другу обробку можна поєднати з підживленням, але при поливі необхідно розкривати поливні борозни.

Знищення бур'янів, крім обробки міжрядь, проводиться також гербіцидами. Перевагами гербіцидів є те, що досягається повне знищення бур'янів на всій площі посіву. Основним недоліком цього методу є забруднення виробництва і ґрунту отруйними речовинами. Основним недоліком механічного знищення є те, що знищення бур'янів досягається лише на смузі, яка обробляється.

Найпоширенішими бур'янами в посівах кукурудзи є однорічні злакові та дводольні бур'яни, підщепи, баличка, кукурудза повзуча тощо, для знищення яких застосовують різні гербіциди та гербіцидні комбінації. Механічні та хімічні методи боротьби з бур'янами слід розглядати як цілісну взаємопов'язану систему захисту рослин.

Досягнення сталого розвитку та отримання дуже хороших врожаїв також досягається роботою в трьох напрямках: селекційно-генетичним шляхом, агротехнічними засобами, шляхом внесення та дотримання відповідних засобів захисту рослин та обробки насіння препаратами. Найважливішими хворобами, які зустрічаються на кукурудзі, є: звичайний опік листя, парша та кореневі гнилі, іржа, пліснявіння насіння та ін. Комбінація агротехнічних, біологічних та хімічних заходів і засобів є передумовою успішної боротьби з кукурудзою. шкідники. Найпоширенішими ворогами кукурудзи є: червці; сірий кукурудзяний довгоносик; кукурудзяний метелик та ін.

Полив здійснюється гравітаційним способом або дощуванням. Для самопливного поливу для підвищення продуктивності праці застосовують гнучкі трубопроводи з ухилом на кожен борозну. Гнучкий трубопровід з'єднується з розподільним каналом і розташовується поперек рядків, до кожної борозни підведені з'єднувальні шланги. Норма витрати для кожної борозни регулюється індивідуально. Її величина визначається розміром поздовжнього нахилу борозен, щоб не відбувалося водної ерозії ґрунту. Борознування проводять із гравітаційним зрошенням площ кукурудзи. Робиться це культиваторами, укомплектованими борозенковими робочими органами.

Полив дощуванням здійснюється зрошувачами та установками. Цей спосіб зрошення ефективний в зрошувальних системах із закритими напірними каналами та значними польовими макрорівновагами.

Є зацікавленість у вирощуванні кукурудзи в умовах зниженого обробітку ґрунту. Якщо існують передумови: відповідні території; оптимальна щільність ґрунту; відповідні гербіциди; високоефективні комбіновані машини;

Кукурудзу можна вирощувати за різних варіантів обробітку ґрунту. Зменшення обробітку ґрунту — це зниження обробітку ґрунту до ступеня непорушення біологічних вимог відповідних рослин до щільності ґрунту. З цієї точки зору вирощування кукурудзи шляхом редуційного обробітку ґрунту можна поділити на три рівні: виключення поверхневих передпосівних обробок ґрунту; щільний передпосівний обробіток ґрунту; повне зняття обробки ґрунту.

При вирощуванні кукурудзи як першої культури застосовано технологію, що включає операції: основне удобрення; основна обробка ґрунту; передпосівне обприскування гербіцидами; стрічкова обробка ґрунту з одночасним посівом; знищення бур'янів; зрошення. При вирощуванні кукурудзи як другої культури в зернових культурах-попередниках технологія здебільшого включає операції з очищення поля від накопичених рослинних решток; Обприскування тотальними гербіцидами; обробіток ґрунту одночасним посівом або посівом насіння безпосередньо на необроблений ґрунт; Знищення бур'янів; зрошення.

Знищення бур'янів проводять у комплексі - механічна обробка горбків фрезами з одночасним обприскуванням міжсмуг гербіцидів. Обробіток ґрунту з

одночасним висівом насіння здійснюють машинами з комбінованими робочими органами. З усіх існуючих комбінованих робочих органів для дозування та висіву насіння є ротаційний інструмент підрядкового висіву та сферично-дисковий робочий орган.

Для забезпечення збирання другого врожаю кукурудзи обов'язковим є полив. Робиться як для кукурудзи першого посіву. Збирання кукурудзи на силос проводять, коли зерно знаходиться у фазі молочно-воскової стиглості, а стебла ще повністю зелені. Ця фаза триває приблизно 10 днів, а її поява протягом календарного часу залежить від гібрида.

Збирання стрижневої маси кукурудзи з одночасним зрізанням найбільш ефективно здійснюється самохідними кормозбиральними комбайнами. Оскільки збирання скошеної маси безпосередньо в транспортні засоби, що рухаються паралельно комбайнам, створює певні труднощі для організації транспортування маси до силосних ям. Ефективною вважається організація транспорту при використанні великовантажних тракторів з обслуговуючим польовим трактором і обслуговуючими транспортними тракторами.

Збирання кукурудзи на зерно проводять за двома технологіями: збирання качанів і збирання на зерно. Основні переваги першої технології: збирання можна проводити при підвищеній вологості зерна (близько 30%), коли стебла ще зелені і їх можна силосувати; Для сушіння зерна не потрібні додаткові енерговитрати; Своєчасне звільнення посівних площ під наступні культури.

Збирання качанів кукурудзи проводять кукурудзозбиральними комбайнами, укомплектованими різальними машинами та розривальними котками. Один такий зернозбиральний комбайн обслуговується двома конвеєрами – для силосу та для качанів. Для цього зручніше причепа, так як жатка кріпиться до самого комбайна. Якщо зернозбиральний комбайн не обладнаний лушильною машиною, її необхідно передбачити як стаціонарний пристрій біля кукурудзяної каструлі, де зберігаються стебла.

При зниженні вологості зерна нижче 22% у фазі зрілості кукурудзи її збирають зерновими комбайнами, укомплектованими кукурудзяними жатками (адаптерами). Отримане зерно необхідно просушити в зерносушарках. При збиранні кукурудзи на зерно слід спостерігати за розвитком фази зрілості та зниженням вологості зерна, оскільки зрілість значно збільшує втрати при зберіганні. З характеру залежностей видно, що втрати вільного і битого зерна інтенсивно зростають після 12-15 днів збирання (від початку повної стиглості зерна). При подовженні строків збирання кукурудзи особливо сильними є біологічні втрати переважно за рахунок опалого качанів, які сягають до 25%. З фазою стиглості вирощування кукурудзи продуктивність зернозбиральних комбайнів зростає, але з урахуванням збільшення втрат оптимальний строк збирання кукурудзи слід визначати економічно.

Втрати перевищують допустимі 5% після 15-го дня початку збору врожаю. Якщо припустити, що прямі витрати на виробництво після 6-го дня залишаються постійними, впливає, що оптимальний прибуток отримано за 25 днів від періоду збору врожаю з 20.IX. До 15.X. Очевидно, що для більшої точності визначення оптимального часу необхідний більш глибокий аналіз економічних процесів. Наприклад, слід враховувати зміну продуктивності машин, втрат і витрат, залежність від тривалості збору врожаю. Продуктивність комбайнів значно змінюється в процесі збирання залежно від стану культури. У сухій і повністю дозрілій кукурудзі машини розвивають вищу продуктивність, але при збільшенні терміну зберігання інтенсивно зростають втрати, особливо біологічні.

1.2. Технологія обробітку ґрунту і посіву кукурудзи

Кукурудза потребує пухких ґрунтів, які забезпечують належну аерацію та дренаж і водночас підтримують достатню кількість води поблизу коренів. Занадто важкі або занадто піщані та погано дреновані ґрунти не підходять. Загалом, рослина віддає перевагу рН вище 5,5. Зокрема, оптимальний рН для кукурудзи становить від 5,8 до 6,8. Рівень рН, близький до 5, може зменшити виробництво до 35%. Кукурудза трохи чутлива до підвищеного рівня солоності.

Після вибору та випробування сорту кукурудзи аграріям необхідно підготувати поле до посіву. Відповідна підготовка посівного ложа може суттєво вплинути на проростання, появу сходів і, звичайно, ріст культури, що призведе до вищої кінцевої врожайності.

Підготовка посівного ложа під кукурудзу

При звичайних системах обробітку ґрунту фермери проводять 1-3 сеанси обробітку ґрунту. Настійно рекомендується, щоб фермери застосували комплексний підхід і уникали непотрібного обробітку ґрунту, який може пошкодити структуру ґрунту та призвести до його ущільнення. Крім звичайного обробітку ґрунту, фермер може застосовувати стерню з мульчуванням, редукційним обробітком або без нього. Усі чотири системи мають переваги та недоліки, і фермер повинен уважно їх розглянути, перш ніж вибрати план, який найкраще відповідає унікальним характеристикам поля.

Обробіток ґрунту спрямований на створення пухкої та розсипчастої поверхні ґрунту та складається з основного (механічного) прийому боротьби з бур'янами. Підготовка ґрунту починається значно раніше, ніж сам посів насіння кукурудзи. З попереднього врожаю фермери часто подрібнюють і рівномірно розкидають рослинні рештки по поверхні поля. Управління залишками може відігравати важливу роль у підтримці-покращенні текстури-вологості ґрунту та зменшенні проблем із хворобами та комахами. Перед посівом кукурудзи необхідно вжити

заходів боротьби з бур'янами, щоб мінімізувати конкуренцію культури з бур'янами за сонячне світло, простір, воду та поживні речовини.

У системах органічного вирощування, де неможливо застосовувати хімічні гербіциди, фермерам, які вирощують кукурудзу, слід бути особливо уважними, вибираючи найбільш відповідний час для виходу на поле для обробки ґрунту. У цьому випадку більшість фермерів вирішують втрутитися двічі: один раз після початку росту перших бур'янів і один раз трохи пізніше (приблизно через 2-3 тижні), щоб «зловити» другий раунд бур'янів (зазвичай менш ніж за тиждень до посіву). (3).

Основний (перший і основний) обробіток ґрунту

Це відбувається на початку сезону, зазвичай після збору врожаю попередньої культури (або за 1-2 місяці до посіву кукурудзи). У цей час фермер може додати трохи компосту в поле. Слід уникати ранньої оранки на ділянках з ухилом понад 8%, оскільки це сприятиме ерозії ґрунту через зимові дощі та сильні вітри.

Обробіток ранньою весною є дуже ефективним заходом боротьби з бур'янами. Водночас сприяє видаленню надлишку води з ґрунту, покращує аерацію ґрунту, сприяє прогріванню посівного ложа. Якщо фермер має на полі покривну культуру, як-от люцерна, він/вона може внести рослини в ґрунт під час першої обробки.

Залежно від складу ґрунту фермеру може знадобитися наступна техніка для основного обробітку:

Відвальний плуг (краще уникати на піщаних ґрунтах)

Дискові плуги (корисно на сухих твердих ґрунтах, не рекомендовано на піщаних ґрунтах)

Чизельні плуги (кращі результати на відносно сухих ґрунтах)

Розпушувачі (для руйнування сформованої підшви)

Кукурудза Підготовка ґрунту, вимоги до ґрунту та вимоги до посіву

Другий обробіток ґрунту.

Зазвичай її проводять за кілька днів до посіву культури. Фермери можуть використовувати:

Ґрунтові культиватори (для проростання бур'янів і руйнування ґрунтової кірки необхідна певна вологість ґрунту, щоб бути ефективними)

Борони - дискові борони (розбивають грудки та ґрунтову кірку)

На сухих піщаних ґрунтах фермери повинні бути обережними, щоб не порушити структуру ґрунту, і вони повинні уникати багаторазового проходження поля з технікою та порушення ґрунту.

Органічні фермери можуть вибрати ще одну обробку ґрунту безпосередньо перед посівом. Якщо погода буде досить теплою, вони можуть вирішити посів відразу після другого обробітку ґрунту. Додатковий обробіток ґрунту може знадобитися, якщо опади випадають занадто близько до дня посіву, оскільки в цьому випадку бур'яни проростуть набагато швидше, ніж кукурудза, і «заглушать» молоді сходи.

У системах нульового обробітку ґрунту, коли пожнивні рештки попередньої культури залишаються на поверхні ґрунту, підготовка обмежується посівом за один прохід і внесенням добрив, щоб обмежити порушення поверхні ґрунту. У цьому випадку фермеру потрібно буде створити смугу шириною 2-3 см або відкрити невеликі отвори в землі для розміщення насіння кукурудзи. Для кращих результатів може знадобитися використання сівалок No-tilage.

Фактори, які слід враховувати при виборі строку посіву кукурудзи

Оскільки кукурудза є культурою з теплим кліматом, для її росту середньодобова температура має бути вище 15 °C (59 F). Хоча серед комерційних сортів кукурудзи існує мінливість залежно від адаптивності до різних температур, насіння кукурудзи може прорости при температурі вище 8-10 °C. Слід пам'ятати, що сходи кукурудзи дуже чутливі до заморозків. Проростання відбувається швидше і рівномірніше за вищих температур ґрунту (16-18 °C). Ось чому органічні фермери зазвичай вибирають сіяти трохи пізніше (швидше поява сходів кукурудзи дає перевагу врожаю проти бур'янів). Окрім мінімальної температури для проростання насіння, фермер повинен брати до уваги й інші чинники для вибору найбільш підходящої дати посіву для своєї культури.

У системах нульового обробітку ґрунту посів відбувається на тиждень пізніше порівняно з полями, де дотримуються традиційних систем обробітку ґрунту. Це відбувається тому, що температура ґрунту на глибині 4-6 см (2 дюйми) зазвичай нижча.

Кукурудза чутлива до високих температур і посухи під час запліднення суцвіть і дозрівання зерен. Щоб уникнути високих температурних ризиків (32°C – 45°C), таких як зниження врожайності, фермер може вибрати ранньостиглі сорти (з коротшим життєвим циклом) або, якщо можливо, перенести день посіву трохи раніше.

Як правило, пізній посів призводить до зниження врожаю. Це відбувається через те, що рослини кукурудзи не мають необхідного часу (одиниць вирощування або GDU), щоб досягти дозрівання до перших осінніх заморозків. Проблема ще більша у пізніх сортах кукурудзи. Коли протягом вегетаційного періоду температура знаходиться на оптимальному рівні (вище 20°C), рослини кукурудзи досягають зрілості швидше. Кукурудза, яка вирощується як кормова культура, не має таких високих вимог до температури.

Посів кукурудзи слід проводити, коли вологість ґрунту буде на оптимальному рівні, нижче польової ємності, зазвичай через 2-3 дні після опадів (3). Звичайно, цей період також залежить від структури ґрунту. Фермер може вийти на поле з машинами та розпочати посів, коли верхні 4 дюйми (10 см) ґрунту висохнуть. Фермери повинні уникати посіву, коли ґрунт надто вологий, оскільки це сприятиме ущільненню ґрунту та негативно позначатиметься на проростанні та сході насіння.

Рівномірність і схожість (>85%). Переважна більшість насіння проростає одночасно, а це означає, що всі рослини будуть рости під час одного проходу, що призведе до щільного посіву з хорошою конкурентоспроможністю бур'янів і «фіксованим» днем збору врожаю.

Чистота за сортом (98%), чисте насіння (без сторонніх домішок) і здорове насіння (без будь-яких хвороб і пошкоджень комахами).

Кількість насіння, яке фермери висіватимуть на гектар, загалом має відображати кінцеву бажану популяцію рослин, яку вони хочуть мати.

За даними ФАО, чисельність рослин коливається від 20 000 до 30 000 рослин на гектар для пізніх сортів до 50 000-80 000 або більше для ранніх сортів. Інші дані свідчать про те, що сорти з тривалим життєвим циклом (700 ФАО або більше) часто мають середню оптимальну кількість рослин, близьку до 70 000-75 000 рослин на гектар, тоді як дуже ранні сорти з ФАО 200 або менше можна висаджувати при 90 000-110 000 рослин на гектар.

Більша, ніж зазвичай, кількість рослин на гектар може призвести до розвитку високих рослин, оскільки вони шукають доступу до сонячного світла. Рослини починають нахилитися, тому що стебло не в змозі їх підтримувати. Крім того, зростає потреба у воді та добривах, а кінцевий вміст білка в зерні може зменшуватися.

Глибина посіву зазвичай становить від 4 до 7 см (1,5-2,7 дюйма). Коли ґрунтові умови сприятливі та/або очікуються опади, насіння можна висівати ближче до поверхні, але ніколи не на глибину менше 2,5-4 см. Дуже мілкий або глибокий посів призведе до проблем із сходами насіння та приживлення рослин. Нарешті, на погано дренованих, холодних ґрунтах фермери можуть вибрати рядовий посів.

Рекомендується, якщо можливо, уникати посіву вручну (розкидання насіння, довільне розміщення насіння). Рівномірний відстань між насінням і рослинами може підвищити врожайність і полегшити боротьбу з бур'янами навіть після сходів рослин. Перед посівом фермеру необхідно провести технічне обслуговування, калібрування та підготовку сівалки, яка буде використовуватися.

Незважаючи на те, що нові пневматичні сівалки можуть підтримувати високу точність висіву навіть на вищих швидкостях трактора, рекомендується залишатися на середній швидкості.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Розрахунок необхідного складу та планування роботи МТП проводиться на підставі плану сівозмін та календарного плану вирощування культур. Загальна площа землі в господарстві складає 1000 га, що має 5 полів по 200 га із наступним чергуванням культур:

озима пшениця,
горох, ячмінь,
соняшник,
чорний пар,
озима пшениця.

Кожне поле має площу 200 га.

2.1 Визначення кількісного складу тракторного парку та планування роботи МТА

Для цього необхідно визначити

Визначення j -ої роботи в фізичних одиницях: га, т, т·км

$$U_{\phi j} = F \cdot n_{\pi j} \cdot P_j, \quad (2.1)$$

де $n_{\pi j}$ - кількість полів, на яких виконується j -та робота;

P_j - агротехнічний показник обсягу роботи: для польових робіт $P_j = 1$, для стаціонарних робіт $P_j = H_j$, а для транспортних робіт $P_j = H_j \cdot l_j$;

H_j - норма внесення (збору) технологічного матеріалу, т/га;

l_j - відстань транспортування при j -й роботі, км.

Так, для операції навантаження мінеральних добрив в транспортні засоби

$$U_{\phi j} = 200 \cdot 1 \cdot 0.1 = 20 \text{ т.}$$

Визначення орієнтовної кількості еталонних тракторів, яка визначається зумови

$$n_{\text{эт}} = U_{\text{уга}} / W_{\text{эт}}, \quad (2.2)$$

де $W_{\text{эт}}$ - річний наробіток в умовних га на один еталонний трактор, приймається $W_{\text{эт}} = 1200$ ум.га;

$U_{\text{уга}}$ - очікуваний загальний обсяг робіт, ум.га.

$$U_{\text{уга}} \approx U \cdot \alpha_{\text{мр}}^{\text{I}},$$

де $\alpha_{\text{мр}}^{\text{I}}$ - орієнтовне значення щільності механізованих робіт відповідно до заданого кал. плану робіт, $\alpha_{\text{мр}}^{\text{I}} = 6$ ум.га/га.

$$U_{\text{уга}} \approx 1000 \cdot 6 = 6000 \text{ ум.га},$$

$$n_{\text{эт}} = 6000/1200 = 5 \text{ ет.тр.}$$

- Кількість еталонних тракторів орієнтовно визначається:

для тракторів загального призначення

$$n_{\text{это}} = (0.45 \dots 0.65) n_{\text{ет}}; \quad (2.3)$$

$$n_{\text{это}} = 0.6 \cdot 5 = 3 \text{ ет.тр.}$$

для універсально-просапних тракторів

$$n_{\text{етп}} = n_{\text{ет}} - n_{\text{это}}. \quad (2.4)$$

$$n_{\text{етп}} = 5 - 3 = 2 \text{ ет.тр.}$$

Якщо задано дві марки тракторів одного й того ж призначення, то розподіл кількості еталонних тракторів поміж ними треба робити в такому співвідношенні від загальної кількості:

більш енергонасичених - 60..70%;

менш енергонасичених - 30..40% (що залишились).

- Кількість фізичних тракторів за марками визначається

$$n_{\phi Ti} = n_{\varepsilon Ti} / k_{\varepsilon Ti}, \quad (2.5)$$

де $n_{\varepsilon Ti}$, $k_{\varepsilon Ti}$ - відповідно кількість еталонних тракторів і-ої марки та годинний еталонний виробіток (коефіцієнт переводу в еталонні трактори) для тракторів і-ої марки ум.га/год.

2.2 Складання відомостей завантаження тракторів

Кількість тракторозмін

$$n_{\text{трм}ji} = U_{\phi j} / W_{\text{рм}j}, \quad (2.6)$$

де $W_{\text{см}ji}$ - змінна норма виробітку агрегату з трактором і-ої марки на j-й роботі (див. графу 8), га,т, т·км за зміну.

$$n_{\text{трсм}ji} = 200/30 = 6,67 \text{ тр.змін.}$$

- Кількість тракторів

$$n_{\text{тр}ji} \geq \frac{n_{\text{трсм}ji}}{D_{aj} \cdot K_{\text{см}j} \cdot k_{\text{г}ji} \cdot k_{\text{м}j}}, \quad (2.7)$$

де D_{aj} - тривалість агростроку на j-ій роботі в днях (див. графу 5 додаток А);

$K_{\text{зм}j}$ - коефіцієнт змінності на j-ій роботі;

$k_{\text{г}ji}$, $k_{\text{м}j}$ - коефіцієнти, що враховують технічну готовність МТА.

За значення $n_{\text{тр}j}$ приймалось найближче ціле число, що відповідає умові (2.7).

$$n_{\text{тр}ji} = 6,67/(5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) = 1 \text{ шт.}$$

- Кількість трактороднів (графа 13)

$$n_{\text{трдн}ji} = n_{\text{трзм}ji} / K_{\text{зм}j}. \quad (2.8)$$

$$n_{\text{трдн}ji} = 6,67/1 = 6,67 \text{ тр.-днів.}$$

- Фактична тривалість роботи, днів

$$D_{рji} = n_{трднji} / n_{трji} \cdot \quad (2.9)$$
$$D_{рji} = 6,67/1=6,67 \text{ дн.}$$

- Обсяг робіт в умовних га

$$U_{yji} = 7 \cdot n_{трсмji} \cdot k_{эti} \cdot \quad (2.10)$$
$$U_{yji} = 7 \cdot 6,67 \cdot 1 = 46,69 \text{ ум.га.}$$

- Витрати палива, кг

$$Q_{ji} = 7 \cdot n_{трсмji} \cdot G_{ti} , \quad (2.11)$$

де G_{ti} – прийнята годинна витрата палива трактором і-ої марки, кг/год.

$$Q_{ji} = 7 \cdot 6,67 \cdot 10,01 = 467,37 \text{ кг.}$$

2.3 Визначення складу МТП, його вартості й річного завантаження

При визначенні складу МТП виходили з таких міркувань.

кількість тракторів приймалась за найбільшою їх потребою впродовж року відповідно до графіків завантаження тракторів,

кількість плугів дорівнює кількості тракторів загального призначення плюс кількість орних агрегатів з універсально-пропашними тракторами,

кількість причепів типу 2птс-40 для транспортування подрібненої соломи визначалась як сума кількості транспортних та збиральних (комбайнових) агрегатів, кількість останніх визначалась за формулою

$$n_k^3 \approx F_{уб}^3 / W_{ксез}^3 , \quad (2.12)$$

де F_{yb}^3 - загальна площа за сезон, на якій збирання проводиться зернозбиральними комбайнами, га;

$W_{kceз}^3$ - середнє-сезонний наробіток на один зернозбиральний комбайн (орієнтовно можна прийняти в межах 80..120 га).

$$n_k^3 = 500/100 = 5 \text{ шт.}$$

Кількість інших с.-г. машин-знарядь та зчіпок визначалась за найбільшою їх потребою на протязі року враховуючи кількість одночасно працюючих агрегатів, до складу яких входить машина що розглядається, і кількість цих машин в кожному з агрегатів (визначення проводилось з використанням графіків завантаження тракторів та відомостей розрахунку їх завантаження одночасно за всіма марками тракторів). Визначений таким чином склад МТП подано в табл. 2.1.

Вартість техніки бралась за цінами, що склалися на час виконання проекту. Річне завантаження кожного з технічних засобів визначалось за формулою, год.

$$T_{fk} = 7 \sum_{j=1}^{N_k} n_{mrcmj} / n_{mkj} , \quad (2.13)$$

де N_k - кількість робіт, на яких використовується машина k-ої марки;

n_{mkj} - кількість машин k-ої марки в агрегаті на j-ій роботі.

2.4 Визначення витрати палива на фізичний трактор

Ці лінії будувались на полі кожного графіка завантаження тракторів.

Графік будувався зі зростаючим підсумком від першої до останньої роботи згідно до графіка завантаження тракторів. При цьому значення витрат палива у графі 16 Q_j поділялось на кількість фізичних тракторів цієї марки $n_{фті}$ (незалежно від того, скільки тракторів виконували цю роботу). В кінці лінія графіка виходить на те число, що використовувалось при доборі масштабу шкали витрати палива (середньорічна витрата палива на один фізичний трактор). Графік витрати палива подано на аркуші.

Таблиця 2.1 – Відомість потреби бригади в МТП, його вартість та завантаження.

Технічний засіб				Вартість, грн		Річне завантаження, год.
№ К	вид	марка	Кіль к.	одного засобу	всіх засобів	
1	2	3	4	5	6	7
1	трактор	ХТЗ-180	1	575200	575200	1109,79
2	трактор	JonhDeere 6R145	1	735000	735000	1192,14
3	трактор	ЮМЗ-8082	1	620000	620000	1064,77
4	Всього за тракторами		3		1930200	
5	борони	Велес Кронос 3	1	381600	381600	45,71
6		Amazone Катрос 4	1	245600	245600	173,91
7	розкид. Добр.	МВУ-900	1	64000	64000	59,26
8		Kuhn Axis EMC	1	424800	424800	106,67
9	культиватор	КПС-4	4	70800	283200	48,06
10	культиватор	КРН-5,6А	2	231000	462000	59,26
11	плуг	Велес ПОН-4-40+1	1	414000	414000	9,50
12	сівалка	Астра 5,4	3	202500	607500	20,64
13	сівалка	Вега 8	2	318000	636000	38,10
14	котки	ЗККШ-6	4	11800	47200	25,88
15	навантаж.	Д-606	1	47400	47400	137,14
16	навантаж.	ПЕА-1,0А	1	76500	76500	1,33
17	розбр. Герб.	CasePatriot 3230	1	2750000	2750000	357,14
18	прицеп	2ПТС-40	4	185000	740000	111,87
19	прицеп	2ПТС-4	2	16800	33600	206,61
20	жатка	ЖРБ-4,2	1	20140	20140	100,00

РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Призначення машини та область застосування, агротехнічні та економічні вимоги, висунуті конструкції

В даному проекті розроблено пристосування до культиватора КПС-4, загальний вид якого зображено на листі. Воно розташоване позаду культиватора і шарнірно закріплене на гряділі. Пристосування можна виготовити силами ремонтних майстерень.

Застосовується для передпосівного обробітку ґрунту, не тільки на рівнинах, а й на полях що мають нахил, так як штанговий робочий орган створюючи ущільнений прошарок, котрий прикриває цепний шлейф верхнім неомкуватим, розпушеним і вирівняним шаром ґрунту.

До пристосування для вирівнювання ґрунту висуваються наступні агротехнічні вимоги:

- відхилення від заданої глибини – не більше 1 см;
- комкуватість ґрунту не повинна перевищувати 10 мм;
- висота гребенів і глибина борозен після обробітку не повинна перевищувати 4 см.

До пристосування висуваються наступні технічні вимоги:

- конструкція повинна забезпечити виконання агротехнічних вимог висунутих машині;
- відхилення ширини захвату допускається не більше чим на $\pm 2 \%$;
- конструкція навіски пристосування повинна забезпечити легке та швидке приєднання до культиватора КПС-4;
- простота в технічному обслуговуванні та регулюванні;
- пристосування повинно відповідати техніці безпеки.

До пристосування висувають такі економічні вимоги:

- підвищення продуктивності за рахунок зменшення тягового опору, покращення якості роботи;
- зменшення затрат праці;
- зниження собівартості одиниці продукції або роботи.

3.2 Розрахунок на міцність, кінематичний розрахунок, підтверджуючі працездатність і надійність

Схема зварного з'єднання гряділі з стійкою кронштейна подана на рисунку 3.1.

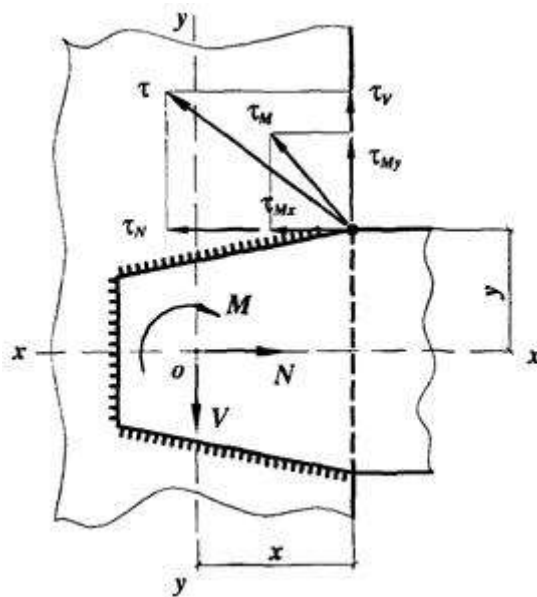


Рисунок 3.1 – Схема зварного з'єднання.

Стійка приварена до гряділі культиватора за допомогою ручної електродугової сварки електродом Е-42 (ГОСТ 2246-70). Стійка представляє собою в січенні квадрат, зварений з кутника N=4. Зусилля що діє на стійку передається на гряділь.

Небезпечною ділянкою зварного з'єднання є ділянка 1-2.

Розподіл зусилля в окремих швах неоднакове. Розрахунок міцності комбінованого з'єднання проводиться згідно принципу незалежної дії сил.

Формула визначення міцності комбінованого з'єднання має вид:

$$P = P_{\text{л}} + P_{\text{ф}} \quad (3.1)$$

де P – допустиме зусилля для комбінованого з’єднання, Н;

$P_{\text{л}}$ – допустиме зусилля для лобового шва, Н;

$P_{\text{ф}}$ – допустиме зусилля для флангового шва, Н.

Лобові шви направлені перпендикулярно зусиллю, отже:

$$P_{\text{л}} = [\tau'] \cdot 0,7 \cdot k \cdot \ell_1 ,$$

де $[\tau']$ - допустиме дотичне напруження у шві.

Матеріал стійки і гряділі – сталь, для допустиме напруження зрізу:

$$[\tau'_{\text{доп}}] = 0,65 \cdot [\sigma_p] ,$$

де $[\sigma_p]$ - допустиме напруження розриву $[\sigma_p] = 160$ МПа

$$[\tau'_{\text{доп}}] = 0,65 \cdot 160 = 104 \text{ МПа}$$

k – катет шва, $k = 0,004$ м

ℓ_1 – довжина лобового шва $\ell_1 = 0,004$ м

На стійку діє зусилля питомого опору ґрунту, при вирівнювання, рівне $K_v=400$ Н/м, вага секції пристосування $P_{\text{пр}}=820$ Н. загальне зусилля:

$$P = 400 + 820 = 1220 \text{ Н}$$

В площині контакту лобових швів з кожною із зварюваних деталей діє напруження розтягу – стиску.

Флангові шви направлені паралельно зусиллю. У валиках шва виникають напруження зрізу, що являються робочими напруженнями.

$$P_{\phi} = 2 \cdot [\tau'] \cdot 0,7 \cdot k \cdot \ell_2,$$

де ℓ_2 - довжина флангового шва $\ell_2 = 0,004$ м;

Для визначення максимального напруження зварного з'єднання складемо рівняння:

$$P = 2 \cdot \tau \cdot 0,7 \cdot k \cdot \ell_1 + \tau \cdot 0,7 \cdot k \cdot \ell_2, \quad (3.2)$$

$$P = \tau \cdot k \cdot 0,7 \cdot (2 \cdot \ell_1 + \ell_2), \quad (3.2.1)$$

$$\tau = \frac{1220}{1,4 \cdot 2 \cdot (2 \cdot 40 + 40)} = 3,63 \text{ МПа.}$$

З розрахунку видно що розрахункове значення значно нижче допустимого напруження:

$$[\tau'] \ll [\tau'_{\text{доп}}], \quad (3.3)$$

Коефіцієнт запасу міцності:

$$K_3 = \frac{[\tau'_{\text{доп}}]}{[\tau']}, \quad (3.4)$$

$$K_3 = \frac{104}{3,63} = 28,65$$

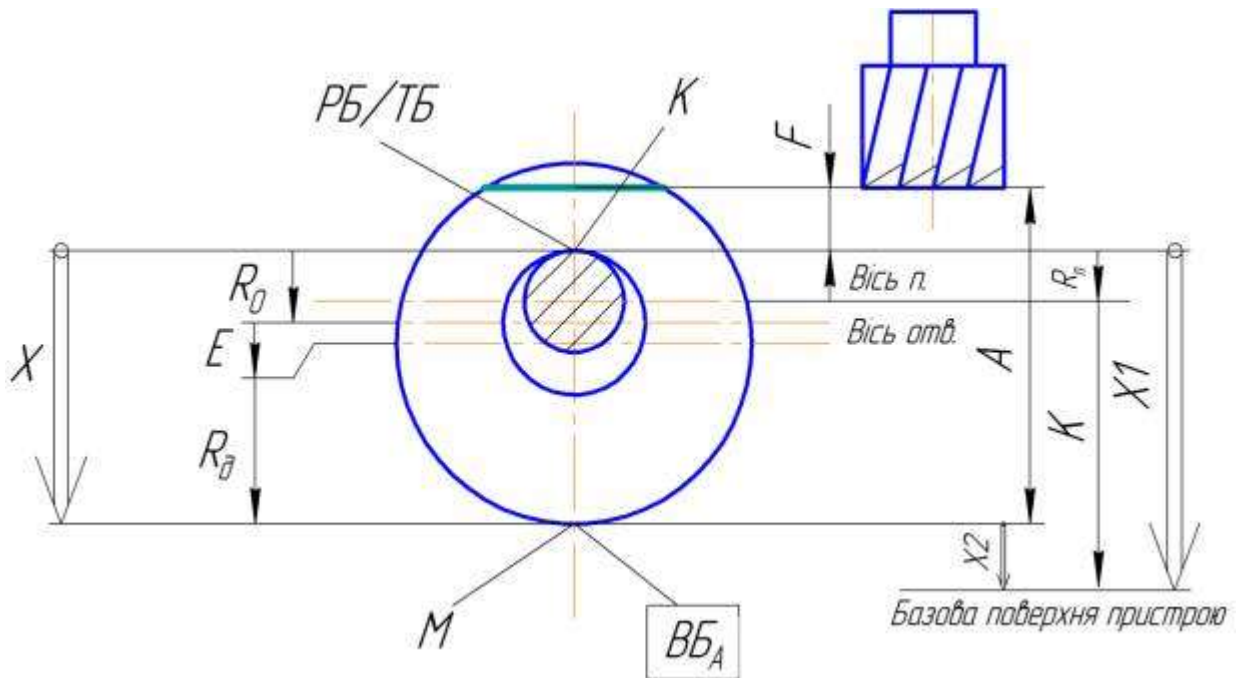


Рисунок 3.2 – Розрахункова схема пальця в з'єднанні кронштейна з повідком.

Палець виготовлено з сталі ст 3, механічні характеристики матеріалу:
 $[\tau_b]=380 \text{ МПа}$; $[\tau_r]=240 \text{ МПа}$.

Сила Р діє перпендикулярно осі.

Перевірка міцності пальця на зріз:

$$\tau_{\text{зріз}} = \frac{P}{k \cdot d \cdot \delta} \leq [\tau_{\text{зріз}}], \quad (3.5)$$

де k – коефіцієнт враховуючий те що палець двозрізний, $k = 2$;

δ – товщина листів $\delta=0,007 \text{ м}$;

d – діаметр пальця, $d=0,012 \text{ м}$.

Допустиме напруження на зріз:

$$[\tau_{\text{зріз}}] = [0,25 \dots 0,3] \tau_{\text{т}},$$

$$[\tau_{\text{зріз}}] = 0,25 \cdot 240 = 60 \text{ МПа.}$$

$$\tau_{\text{зріз}} = \frac{1220}{2 \cdot 0,012 \cdot 0,007} = 7,2 \text{ МПа.}$$

З розрахунку видно що напруження зрізу не перевищує допустиме значення.

Коефіцієнт запасу міцності:

$$K_3 = \frac{[\tau_{\text{зріз}}]}{\tau_{\text{зріз}}}, \quad (3.6)$$

$$K_3 = 60 / 7,2 = 8,3.$$

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Природа, масштаб і середовище ведення сільського господарства значно відрізняються в Європі, як і складність використовуваних методів роботи. Зернові культури та вирощувана худоба відрізняються від країни до країни, а також змінюються з часом. Рівні та умови фінансової підтримки фермерських господарств різняться і продовжують змінюватися. Робоча сила на фермі змінюється завдяки зростанню часткової зайнятості та меншій кількості працівників на фермі. Ступінь і характер механізації сільського господарства також змінюються, особливо тому, що робоча сила все більше замінюється технікою.

Сільськогосподарська економіка не обмежується лише сільським господарством – вона також включає такі види діяльності, як рибальство та лісництво, кожна з яких має деякі спільні риси, але значно відрізняється від сільського господарства. Однак диверсифікація є загальною темою для всього сектора, наприклад, багато ферм додали потужності з виробництва харчових продуктів, лісового господарства та інші види економічної діяльності з метою підвищення економічної життєздатності діяльності ферм.

Європейська Комісія кожні 4 роки проводить дослідження ферм по всій Європі. В їхній останній публікації висвітлено радикальні зміни, які відбуваються в секторі. Виникає картина консолідації з більшими фермами, більш інтенсивним виробництвом і меншою кількістю працівників, які виробляють вищий рівень економічної продукції.

У сукупності ці фактори впливають на ризики для здоров'я та безпеки не лише для працівників сільського господарства, а й для членів сім'ї, оскільки члени сім'ї все ще потребують значного вкладу праці в далеку діяльність, а багато сімейних ферм також є життєвим простором для всіх члени сім'ї.

Реєстрація нещасних випадків і професійних захворювань суттєво відрізняється між країнами, і важко отримати достовірне загальноєвропейське уявлення про рівні та тенденції (особливо щодо професійних захворювань). Це стосується всіх економічних секторів, але особливо сільськогосподарського, де підприємства дуже малі з точки зору кількості зайнятих, що зазвичай призводить до заниження звітності.

Тим не менш, деякі країни повідомляють детальну статистику щодо смертельних і не смертельних випадків у сільському господарстві.

Важко знайти точну статистику щодо професійних захворювань у галузі.

Існують великі відмінності між державами-членами щодо кількості нещасних випадків (смертельних і не смертельних). Несмертельні нещасні випадки на виробництві в 2014 році становили від 3,6 тисячі на 100 000 зайнятих у Португалії

до 75 на 100 000 зайнятих у Румунії. Смертельні випадки на виробництві в 2014 році коливалися від 7,1 смертей на 100 000 зайнятих у Румунії до 1,0 смертельних випадків на 100 000 зайнятих у Нідерландах.

Загальний рівень смертельних випадків у сільському господарстві, як правило, дуже високий – у багатьох країнах він має найвищий показник серед інших галузей. Будівництво, транспортування та зберігання, виробництво та сільське господарство, лісове господарство та рибальство мають найвищий рівень смертельних випадків, на які припадає 67% усіх нещасних випадків у ЄС.

В Ірландії, наприклад, у сільському господарстві спостерігається найвищий рівень нещасних випадків зі смертельним результатом: 23 на 100 000 працівників у період з 2009 по 2015 рік, що в 10 разів перевищує середній рівень у всіх секторах, тоді як сільськогосподарський сектор займає друге місце за рівнем нещасних випадків без смертельних наслідків.

Наявні дані щодо професійних захворювань у сільському господарстві є набагато менш надійними, ніж у випадку нещасних випадків. Якою б не була справжня частота виникнення цих захворювань, багато відомо про природу таких захворювань.

ПРИЧИНИ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ ТА ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

За даними Європейської комісії, найпоширенішими причинами смертей у сільському господарстві є:

- ☐ транспортні аварії (наїзд або перекидання транспортних засобів);
- ☐ Падіння з висоти (з дерев, через дахи);
- ☐ Удар від падаючих або рухомих предметів (машин, будівель, тюків, стовбурів дерев);
- ☐ Утоплення (у водоймах, шламових цистернах, зернових силосах);
- ☐ Поводження з худобою (напад або роздавлення тваринами, зоонозні захворювання);
- ☐ Контакт з механізмами (незахищені рухомі частини);
- ☐ Захоплення (під обваленими конструкціями);
- ☐ Електрика (ураження електричним струмом).

Усього за цей період було зареєстровано 194 випадки смерті в сільському господарстві, причому основні причини смерті були пов'язані з тракторами, механізмами та іншими сільськогосподарськими транспортними засобами (загалом це становить 48% смертей).

Смертність від нещасних випадків з худобою спричинила ще 14% смертей.

Загальний спосіб класифікації небезпек використовує такі категорії:

- ☐ Ергономічний - повторювані рухи, неправильне підняття
- ☐ Біологічні – бактерії, віруси, комахи, рослини, птахи, тварини, люди тощо.
- ☐ Психосоціальні - стрес, втома тощо.
- ☐ Фізичні – клімат, освітлення, шум тощо.

□ Хімічний – залежить від фізичних, хімічних і токсичних властивостей хімічної речовини

Ергономічні небезпеки. Робота на фермі, яка передбачає виснажливі фізичні навантаження та високий рівень фізичної праці, призводить до того, що працівники ферм піддаються особливому ризику розвитку МСЗ через ергономічні небезпеки. Приклади деяких робочих умов, з якими стикаються фермери, включають підйом і перенесення важких вантажів, роботу з часто зігнутим тулубом, ризик нещасних випадків, спричинених непередбачуваними діями худоби та вплив вібрації від сільськогосподарських транспортних засобів і механічних ручних інструментів. Фермери вразливі до ряду МСЗ, включаючи: остеоартрит кульшового та колінного суглобів, біль у попереку, розлади верхніх кінцівок і синдром вібрації кисті/руки, а також до наслідків травм, таких як розтягнення, переломи та вивихи. Порушення опорно-рухового апарату можуть призвести до важкого тривалого болю і страждання для окремих людей. Окрім фізичних наслідків, вони також можуть призвести до подальших негативних наслідків, таких як зниження працездатності, зниження прибутку ферми, низька якість життя та виникнення інших проблем зі здоров'ям, таких як стрес або депресія.

Біологічні небезпеки. Існує дві основні групи біологічних агентів, які вважаються професійними небезпеками:

□ Алергенні та/або токсичні агенти, що утворюють біоаерозолі (бактерії, ендотоксини, гриби, мікотоксини, β -глюкани, частинки рослинного та тваринного походження), що спричиняють професійні захворювання дихальних шляхів, кон'юнктиви та шкіри.

□ Агенти, що викликають зоонози та інші інфекційні захворювання, які можуть поширюватися кліщами чи комахами-переносниками, повітряно-крапельним шляхом, аліментарним шляхом або безпосередньо при контакті зі шкірою.

Існує кілька шляхів зараження біологічним агентом. Це потрапляння збудника всередину, вдихання збудника, потрапляння через слизові оболонки, потрапляння через пошкоджену шкіру, підшкірне потрапляння, фізичне зараження та трансплацентарно. Поширеними зоонозними захворюваннями є криптоспоридіоз, лептоспіроз, туберкульоз великої рогатої худоби, сальмонела та стрептокок.

Психосоціальні небезпеки. Менше відомо про психосоціальні небезпеки, пов'язані з сільським господарством, порівняно з іншими основними джерелами небезпеки. Проте дослідження виявили низку конкретних ризиків, включаючи довгий робочий день, ізоляцію, фінансову невизначеність, труднощі з плануванням, адміністративні вимоги та взаємодію між стресом і впливом багатьох фізичних ризиків.

Фізичні небезпеки – це небезпеки для навколишнього середовища, які можуть завдати шкоди працівникам сільського господарства під час або без контакту.

Приклади фізичних небезпек включають: шум і вібрацію, електрику, тепловий і холодний стрес, смерть і травми від машин і тварин, падіння з висоти і сонячне випромінювання.

□ Шум і вібрація: вібруючі поверхні є одним із основних джерел шуму, і зазвичай відбувається вплив обох типів фізичних факторів стресу.

□ Електрика: у сільському господарстві електричні аварії відбуваються в основному з таких причин: вилка містить нещільну (плаваючу) землю, обладнання підключено без використання верхньої частини вилки та/або розетки, використовуються невідповідні побутові вилки та інші аксесуари, «Тимчасові» на подовжувачах використовуються з'єднання як стрічкові, так і неклеєні, до ланцюгів освітлення підключається портативна апаратура, в тому числі інфрачервоні лампи.

□ Машини: найвищий ризик нещасних випадків через використання машин або ручних інструментів спостерігається в сільському господарстві. Багато машин у сільському господарстві можуть застаріти та не мати сучасних засобів безпеки. Крім того, обладнання може не регулярно обслуговуватися кваліфікованими механіками.

□ Тварини: деякі працівники сільського господарства будуть тісно працювати або контактувати з різними тваринами в рамках своєї роботи. Через їх розмір і непередбачувану природу велика рогата худоба спричиняє багато смертельних і не смертельних травм. Бики спричиняють велику кількість смертей на фермах через нещасні випадки худоби. Значні також напади корів, що недавно отелилися.

□ Падіння з висоти: Основним ризиком під час роботи на висоті є падіння з драбин, через крихкі покрівельні матеріали або з незахищених країв даху чи інших конструкцій.

□ Клімат: кліматичні умови можуть посилити існуючі проблеми зі здоров'ям і безпекою та призвести до професійних ризиків. Приклади включають вплив гарячого та холодного середовища; забруднення повітря; Кліматичні умови можуть впливати на поширеність і поширення переносників, патогенів, господарів і алергенів; Екстремальні погодні явища можуть призвести до смертності на виробництві, травм, захворювань і психічного стресу.

Хімічна небезпека: Приклади хімічної небезпеки в сільському господарстві включають пестициди, гербіциди, родентициди, овець, олії та паливо. Хімічні агенти можуть впливати на працівників при вдиханні, контакті зі шкірою, через пошкоджену шкіру, проковтуванні, через плаценту або при контакті з очима. На вплив хімічних речовин може впливати низка факторів, таких як природа та фізична форма хімічної речовини, шлях надходження в організм, суміш залучених речовин, дозування, вплив та індивідуальні фактори. Найбільш поширеними речовинами, які становлять хімічну небезпеку в сільському господарстві, є пестициди, гербіциди, родентициди, овець, олії та паливо.

ПІДСУМКИ ТА ВИСНОВКИ

З цього огляду ризиків роботи в сільськогосподарському секторі можна зробити ряд висновків:

- Робочі місця на фермах є складними робочими середовищами з кількох причин – вони часто мають численні небезпеки різних типів у значних кількостях, і вони часто поєднують середовище життя та роботи для фермерів та їхніх сімей.

- Сільськогосподарська робота інтенсифікується на різних роботах, де менше фермерів, зайнятих повний робочий день, і працівників ферми обробляють великі господарства та виробляють більшу продуктивність.

- Сільськогосподарський сектор є одним із найнебезпечніших секторів європейської економіки щодо нещасних випадків зі смертельними наслідками. У деяких країнах, таких як Ірландія, він є найнебезпечнішим, тоді як у більшості інших він входить до двох чи трьох найнебезпечніших.

- ДТП без смертельних наслідків також трапляються дуже часто.

- Багато професійних захворювань пов'язані з роботою на фермі, але часто не реєструються.

- Існує неузгоджена звітність про нещасні випадки на фермах між державами-членами, і це ускладнює порівняння рівнів нещасних випадків або ефективності систем охорони здоров'я та безпеки в сільському господарстві.

Потрібні систематичні та інтегровані підходи до оцінки та запобігання ризикам перед лицем складних і великих ризиків для здоров'я та безпеки в сільському господарстві. Їх мають підтримувати всі основні зацікавлені сторони в секторі, в тому числі агентства з БГП, сільськогосподарські організації, навчальні агентства, а також самі фермери. Багатообіцяючі підходи існують у ряді країн, і їх можна адаптувати та впровадити для використання в усьому секторі в Європі.

РОЗДІЛ 5. Економічна частина

Експлуатаційні витрати на механізовані роботи

$$I_{yca} = \left(\sum_{i=1}^3 S_{mi} + \sum_{k=1}^{N_{mm}} S_{mk} + K_3 \sum_{i=1}^3 K_{нк} \cdot n_{трсми} \cdot Y_{срi} \right) / \sum_{i=1}^3 U_{yi} + Q_{yn} + C_{ПММ}, \quad (5.1)$$

де S_{ti} , S_{mk} - відрахування на утримання відповідно тракторів i -ої марки і с.-г. машин (в т.ч. й зчіпок) k -ої марки, грн;

K_3 - коефіцієнт, що враховує нарахування на зарплату (соцстрах, пенсії, та ін.), $K_3 \approx 1,5$;

$K_{нк}$ - коефіцієнт, що враховує надбавку до зарплати за класність: 1-й клас - $K_{нк} = 1,2$ і 2-й клас - $K_{нк} = 1,1$;

$Y_{срi}$ - змінна тарифна ставка механізатора, що працює на i -й марці трактора за середнім розрядом: на тракторах 1-ої групи - за 3...4 розрядом (7...9 грн/зміну), - 2-ої групи - 3...5 розрядом (8...10 грн/зміну) і - 3-ої групи - 5...6 розрядом, (9...11 грн/зміну);

$C_{ПММ}$ - комплексна ціна ПММ, грн/кг.

$$S_{ti} = 0.01 \cdot B_{ti} [a_{рті} \cdot n_{фті} + (a_{кті} + a_{ртохті}) T_{фті} / T_{нті}], \quad (5.2)$$

$$S_{mk} = 0.01 \cdot B_{mk} (a_{рмк} \cdot n_{мк} + a_{ртохмк} \cdot T_{фмк} / T_{нмк}), \quad (5.3)$$

де $a_{рт}$, $a_{рмк}$, $a_{рсц}$ - відсоток відрахувань від балансової вартості на реновацію (оновлення початкової вартості) відповідно для енергетичного засобу, с.-г. машини-знаряддя k -го виду й зчіпки, %;

$a_{кт}$, $a_{кмк}$ - відсоток відрахувань від балансової вартості на капітальний ремонт відповідно для енергетичного засобу і для с.-г. машини-знаряддя k -го виду, %;

$a_{ртохт}$, $a_{ртохмк}$, $a_{ртосц}$ - відсоток відрахувань від балансової вартості на поточний ремонт, ТО й зберігання відповідно для енергетичного засобу, с.-г. машини-

знаряддя k-го виду й зчіпки, %;

$T_{фті}$, $T_{нті}$, $T_{фмк}$, $T_{нмк}$ - відповідно фактичне і нормативне завантаження тракторів i-ої марки і с.-г. машин k-ої марки, год.

$$S_{ТХТЗ-180}=0,01*57\,520(12,5*1+(6+11,4)1110/1300)=15734,09 \text{ грн}$$

$$S_{мКатрос}=0,01*38\,160(13,2*1+13*40/260)=5909,4 \text{ грн.}$$

Всі розраховані вище показники заносяться в таблицю 5.1

Таблиця 5.1 – Показники ефективності використання МТП

Показник	Позн.	Одиниця вимір.	Значення показника			
			за марками тракторів			по парку
			ХТЗ-180	JohnDeere 6R145	ЮМЗ-8082	
кількість фіз. тракторів	$n_{фг}$	шт.	1	1	1	3
кількість еталонних тракторів	$n_{эт}$	эт. тр.	1,1	0,73	0,6	2,4
загальна площа ріллі	U	га	-	-	-	1000
тракторозабезпеченість на 1000 га ріллі	$T_{обф}$	штук	-	-	-	3
	$T_{обэ}$	ет. тр.	-	-	-	2
обсяг виконаних робіт	H_y	ум.га	1112,79	870,26	629,26	2612,3 1
оредний наробіток	$W_{ор}$	ум.га	111,28	87,03	62,93	261,23
середньорічний наробіток	$W_{эг}$	у.га/эт.г р.	1011,63	1192,14	1048,77	1084,1 8
середньозмінний наробіток	$W_{эсм}$	у.га/тр.з м.	8	6	5	6
відпрацьовано трактороднів	$n_{трдн}$	тр.-днів	93,4	100,2	82,5	276,2
відпрацьовано тракторозмін	$n_{трсм}$	тр.-змін	138,7	149,0	133,1	420,8
загальна витрата палива	Q	кг	11109,0	10586,2	7155,2	28850, 4
питома витрата палива	Q_y	кг/ум.га	10,0	12,2	11,4	11,2
коефіцієнт змінності	$K_{см}$	-	1,5	1,5	1,6	1,5
коефіцієнт використання	$K_{исп}$	-	0,41	0,44	0,36	0,40

потреба в механізаторах	$m_{\max}$	люд.	-	-	-	3
забезпеченість	$m_{\text{фт}}$	люд./тр.	-	-	-	1
механізаторами	$m_{\text{га}}$	люд./100	-	-	-	0,30
прямі експлуатаційні витрати	$I_{\text{уга}}$	грн/ум.г а	-	-	-	66,703

Таблиця 5.2 – Основні техніко-економічні показники

Показник	Варіант	
	існуючий	Проектований
Річний наробіток на еталонний трактор, ум.ет.га	865.5	1084.18
Середньо змінний наробіток, ум.ет.га	1.93	2.4
Збільшення наробітку, %	-	40,26
Витрати палива, кг/ум.ет.га	12.3	11,1
Коефіцієнт змінності	1,5	1,7
Коефіцієнт використання МТП	0,31	0,4
Експлуатаційні витрати, грн./ум.ет.га	750.35	660.703

ВИСНОВОК

1. Аналіз господарської діяльності підприємства свідчить про оновлення парку тракторів і сільськогосподарських машин;
2. Технічне забезпечення підприємства дозволяє виконувати механізовані роботи у визначені агротехнікою строки, але потрібно оптимізувати проведення ТО і ремонтів техніки;
3. Проведені розрахунки вказують на те що з ціллю поліпшення експлуатації машино-тракторного парку необхідно заздалегідь планувати його роботу з урахуванням всіх необхідних питань зв'язаних з цим;
4. Вдосконалення пристрою для вирівнювання ґрунту для культиватора КПС-4 дозволить підвищити продуктивність агрегату та якість виконання передпосівного обробітку;
5. В господарстві недостатньо використовуються знаряддя для комбінованого обробітку ґрунту. Запропоновано до використання комбінований ґрунтообробний агрегат для передпосівного обробітку ґрунту КПС-4, застосування якого дозволить зменшити експлуатаційні витрати на 90 грн/ум.ет.га. Крім того, застосування комбінованого агрегату сприятиме дружній появі сходів зернових культур і зростанню урожайності.

Список використаних джерел

1. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Д.Г.Войтюк, В.О.Дубровін, Т.Д.Іщенко та ін.; за редакцією Д.Г.Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. -544с. (Підручник).
2. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник Д.Г.Войтюк, В.В.М. Барановський, В.М.Булгаков та ін.; за ред. Д.Г.Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. -464 с. : іл.
- 3.Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. –М.: Агропромиздат,1989.
4. Погорілець О.М., Живолуп Г.І. Зернозбиральні комбайни. –К.: Урожай,1994
5. Практикум технологічної наладки та усунення несправностей сільськогосподарських машин /Г.Р.Гаврилюк, Г.І.Живолуп, П.С.Короткевич, та інші за ред. Г.Р.Гаврилюка. –К.: Урожай, 1995
6. Кленин Н.И. Сакун В.А. Сельскохозяйственные и меліоративные машины. -М.: Колос, 1980.
7. Сельскохозяйственные и меліоративные машины /Г.Е.Листопад, Г.К.Демидюк, Б.Д.Зонов и др.; под общ.ред. Г.Е.Листопада. –М.: Агропромиздат, 1986.
8. Гаврилюк Г.Р., Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини. –К.: Каравела, 2004.,
9. Гринь О.М. Механізація виробництва овочів. –К.: Урожай, 1990. 19
10. Довідник по регулюванню с.г.машин /В.І.Кочев, А.С.Кушнар'ов, В.Д.Роговий та ін.; за ред. В.І.Кочева, -К.: Урожай, 1993.
11. Довідник сільського інженера /Гречкосій В.Д., О.М.Погорілець, І.І.Ревенко та ін.; за ред. В.Д.Гречкосія. –К.: Урожай, 1991.
12. Комористов В.Ю., Петренко М.М. Довідник з механізації після збиральної обробки зерна. –К.: Урожай, 1990.
13. Механізація сільськогосподарського виробництва і захисту рослин /Д.Г.Войтюк, І.В.Адамчук, Г.Р.Гаврилюк, О.С.Марченко; за ред. Войтюка Д.Г. – К.: Вища школа, 1993.
14. Погорілець О.М., Живолуп Г.І. Зернозбиральні комбайни / О.М.Погорілець, Г.І.Живолуп. – К.: Український центр духовної культури, 2003. - 204с.
15. Збиральні машини. Лабораторні розрахунково-графічні роботи. Навчальний посібник. /Д.Г.Войтюк, М.С.Волянський та ін.;за ред. О.М.Погорільця – К.: НАУ, 2003.
- 16.Хайліс Г. А., Коновалюк Д. М. Основи проектування і дослідження сільськогосподарських машин: Навч. посібник. – К.: НМК ВО, 1992. – 320 с.