МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерно-технологічний

Кафедра агроінжинірингу

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри

_____

Шуляк М.Л.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: «*Організація дільниці по технічному обслуговуванню та ремонту причіпних агрегатів CASE IH в умовах групи «Росток Холдінг» Чернігівської області*»

Виконав: _____ *Крисін Г.О.*
(підпис) (Прізвище, ініціали)

Група: *АІ-2001*

Керівник: _____ *Думанчук М.Ю.*
(підпис) (Прізвище, ініціали)

Суми – 2024

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 61 аркушах і містить 7 розділів, 5 ілюстрацій, 12 таблиць. Графічна частина містить 7 аркушів формату А1.

Ключові слова: РЕМОНТ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ, ДІЛЬНИЦЯ ПО РЕМОНТУ.

Тема дипломного проекту «Організація дільниці по технічному обслуговуванню та ремонту причіпних агрегатів CASE IH в умовах групи «Росток Холдінг» Чернігівської області».

Предмет дослідження дільниця по ТО та ремонту причіпних агрегатів Case IH.

В дипломному проекті проведено аналіз виробничої діяльності групи "Росток Холдінг", обґрунтовано об'єм ремонтно-обслуговуючих робіт та організацію виробничого процесу ремонту на дільниці, запропоновано конструкторську розробку – гідропрес та технологію відновлення диску борони. Розглянуто комплекс заходів з охорони праці та визначено техніко-економічні показники спроектованої дільниці.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

ЗМІСТ

ВСТУП 4
1 Організаційно-економічна характеристика ТОВ «Росток-Холдинг» 6
2. Характеристика причіпної техніки CASE IH 12
3. Технологічний розрахунок СТО 19
3.1 Схема технологічного процесу ТО і ремонту в майстерні 19
3.2 Визначення необхідності в технічному обслуговуванні і проведення ремонту, а також річного проекту майстерні 21
3.3 Знаходження чисельності робітників 24
3.4 Визначення площі виробничих і інших приміщень 27
4 Технічне обслуговування та ремонт причіпної техніки CASE IH 30
4.1 Технічне обслуговування причіпної техніки CASE IH 30
4.2 Ремонтне креслення деталі стрільчата лапа культиватора 36
4.3 Технологія відновлення стрільчатої лапи культиватора 38
5 Конструкторська частина 41
5.1 Конструювання гідравлічного преса для запресовування втулки 41
5 Охорона праці 44
5.1 Аналіз потенційних небезпек на дільниці по ремонту причіпної техніки 44
6 Техніко-економічне обґрунтування дільниці по ремонту причіпної техніки 46
Висновки 49
Список використаних джерел 50
Додатки ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
Додаток А. Методика розрахунку кількості ТО і ремонтів**Ошибка! Закладка не опр**
Додаток Б Техніко-економічне обґрунтування дільниці по ремонту причіпної техніки ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

ВСТУП

У будь-якій машині, незалежно від того, працює вона, простоює або перебуває в дорозі, фізичні, механічні та геометричні параметри деталей змінюються. При цьому знижуються техніко-економічні показники всієї конструкції, і настає момент, коли її подальша експлуатація стає неможливою або економічно недоцільною. Тому в процесі експлуатації машини потребують технічного обслуговування для підтримання їх технічного стану, а також ремонту для відновлення цих якостей у разі непрацездатності.

Але коли машина (або інше обладнання) виходить з ладу, це не означає, що всі деталі та муфти втрачають якість, оскільки деталі виготовлені з матеріалів з різними фізико-механічними властивостями, а також різна інтенсивність зношування; розмір, форма, застосування систем похибок і допусків на шорсткість поверхні, індекс термічної обробки та інші параметри визначає випадковість сприятливих і несприятливих поєднань цих параметрів у спряженнях, а отже, визначає різні терміни служби нерівномірність робочого натягу деталей і вузлів індивідуальна деталь машини термін служби істотно відрізняється в залежності від умов експлуатації.

Зрозуміло, що за нормальної інтенсивності використання головні деталі оприскувача можуть виробляти ресурс, зазначений у конструкції, протягом 3-4 років, а очікуваний термін служби становить більше 10 років. Виготовляти обладнання, яке не потребуватиме технічного обслуговування протягом усього терміну експлуатації, економічно невиправдано та неможливе в найближчому майбутньому.

Досліди і практика показали, що, з одного боку, технічно неможливо уникнути обслуговування сільськогосподарської техніки, а з іншого – це ще й економічно вигідно. Адже більшість зношених деталей мають високу

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

відновлювану цінність: при відновленні витрачається в 20-30 разів менше металу і матеріалів, ніж при виготовленні нових деталей, наприклад, більше 90% деталей класифікуються як повністю непридатні. Подальший робочий діаметр становить лише 0,1-0,3 мм зносу, тобто втрата маси становить менше 0,5-0,1%, а після відновлення 65-75% її загальної кількості реально може бути використано вдруге.

Широко розроблені наукові, промислові та інші структурні системи забезпечують ефективне виконання всіх видів робіт з ремонту та технічного обслуговування сільськогосподарської техніки з використанням передових технологій. Тому необхідно створювати і постійно вдосконалювати сільськогосподарську базу.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

1 ОРГАНІЗАЦІЙНО–ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «РОСТОК-ХОЛДИНГ»

Природно–кліматична характеристика умов розміщення ТОВ "Західагропром".

"Росток-Холдинг" це велика вертикально інтегрована аграрна група підприємств, які спеціалізуються на вирощуванні, зберіганні та продажі зернових та олійних культур, виробництві та реалізації молока і бізнесі елеваторного зберігання зернових. Структурні підрозділи групи компаній "Росток-Холдинг" мають сучасну техніку та інфраструктуру. В обробітку у компанії на сьогодні знаходиться близько 15,7 тис. га землі. [1]

З 2013 року "Росток-Холдинг" зарекомендував себе як надійна компанія в Україні, інвестуючи в міжнародні практики управління, якість продукції та технологічні інновації. Група компаній «Росток Холдинг» управляється сильною та професійною командою топ-менеджерів з великим досвідом роботи в аграрному секторі. Основними пріоритетами компанії є виробництво високоякісної продукції, контроль всіх технічних процесів, відповідність найвищим міжнародним стандартам та впровадження постійного розвитку та інновацій[1].

Штаб-квартира знаходиться в Києві, а фермерське господарство, елеватори та сільськогосподарські виробничі потужності розташовані в Новгород-Сіверському районі Чернігівської області, традиційному сільськогосподарському регіоні України[1].

Новгород-Сіверськ, розташований у Чернігівській області України, є регіоном з унікальними агрокліматичними умовами, які суттєво впливають на сільськогосподарську діяльність. Розуміння географічного положення, кліматичних особливостей і переважаючих типів ґрунтів у Новгород-

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

Сіверську має вирішальне значення для успішного вирощування сільськогосподарських культур.

Клімат регіону помірно-континентальний, що характеризується холодною зимою та теплим літом. Цей клімат сприяє вирощуванню певних сільськогосподарських культур, водночас створює проблеми для інших. Переважаючими типами ґрунтів у Новгород-Сіверську є чорноземи, підзолисті та торф'яні ґрунти, які пропонують різноманітний ландшафт для сільськогосподарської діяльності. Фермери в регіоні повинні адаптувати свою практику вирощування відповідно до цих типів ґрунтів для оптимального росту культур.

В агрокліматичних умовах Новгород-Сіверська добре розвивається кілька сільськогосподарських культур. Пшениця, ячмінь і овес є основними культурами, які добре приживаються в регіоні з помірним кліматом і родючими ґрунтами. Крім того, такі культури, як соняшник і ріпак, також успішно вирощуються в регіоні, завдяки достатній кількості сонячного світла та відповідним умовам вирощування. Вибір відповідних культур відіграє вирішальну роль у забезпеченні успішного врожаю та економічної життєздатності аграріїв Новгород-Сіверщини.

Незважаючи на сприятливі умови для сільського господарства в Новгород-Сіверську, фермери регіону стикаються з певними проблемами, які можуть вплинути на вирощування сільськогосподарських культур. Сезонні проблеми, такі як загроза заморозків ранньою весною, можуть пошкодити молоді культури, що призведе до втрати врожаю. Крім того, умови посухи в літні місяці становлять загрозу росту та продуктивності сільськогосподарських культур. Щоб пом'якшити ці проблеми, фермери Новгород-Сіверська використовують різні стратегії, такі як сівозміна, системи зрошення та використання посухостійких сортів культур. Адаптація до мінливих кліматичних моделей і впровадження стійких сільськогосподарських практик є важливими для забезпечення

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

довгострокового успіху вирощування сільськогосподарських культур у регіоні.

Агрокліматичні умови Новгород-Сіверська Чернігівської області відіграють значну роль у визначенні успішності вирощування сільськогосподарських культур. Розуміючи географічне розташування, кліматичні характеристики та типи ґрунтів, що переважають у регіоні, фермери можуть приймати обґрунтовані рішення щодо вибору культур і методів вирощування. Незважаючи на такі виклики, як загроза заморозків і посуха, завдяки впровадженню відповідних стратегій пом'якшення наслідків фермери Новгород-Сіверська можуть подолати ці перешкоди та досягти сталої сільськогосподарської продуктивності.

Основні напрямки господарської діяльності групи компаній «Росток Холдинг» наступні.

Рослинництво. Землі групи компаній «Росток Холдинг» розташовані в Чернігівській області, яка має гарний клімат і є екологічно чистою. Стратегічнимн культурами Групи є кукурудза, озима пшениця, соняшник, соя та ярий ячмінь[1].

Продукція Групи вирощується з високоякісного насіння, яке відповідає всім інноваційним технологіям та стандартам продажу на національному та міжнародному ринках[1].

Зберігання зерна. Група компаній "Росток-Холдинг" має елеватор у м. Новгород-Сіверський. Наразі загальна потужність зберігання становить 39,6 тис. тонн, з 2014 року група також використовує технологію зберігання зерна в поліетиленових рукавах. Холдинг збільшив виробничі потужності та приділяє особливу увагу спеціалізованому обладнанню для кращого зберігання врожаю[1].

Сучасна система елеваторних комплексів характеризується високою надійністю, енергоефективністю, відмінною продуктивністю та універсальністю. Вона дозволяє зберігати, транспортувати, мити, сушити і

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

вентилювати всі види зерна протягом максимально тривалого часу, а якість продукту постійно контролюється і відстежується[1].

Торгівля зерном. Трейдинг - це стратегічна діяльність для розуміння тенденцій та отримання найкращої ціни на ринку в потрібний момент[1].

Група компаній "Росток-Холдинг" здійснює торгівлю кукурудзою, пшеницею: продовольчою та фуражною, сої́вими бобами та ярим ячменем на міжнародному ринку, соняшник та ярий ячмінь для внутрішнього[1].

Тваринництво. Молочне тваринництво є важливим соціально-економічним напрямком діяльності Групи РОСТОК-ХОЛДИНГ, молочно-товарні ферми якого розташовані в Чернігівській області. Загальне поголів'я корів на фермах РОСТОК-ХОЛДИНГ становить понад 400 голів, з них 215 - дійного стада. Основна порода - чорно-ряба голштинська (молочна). Ця порода була виведена для досягнення високих надоїв. Річний надій на одну дійну корову становить понад 10 000 літрів[1].

Таблиця 1.1 – Результати вирощування зернових культур на підприємстві

Культура	2021 рік			2022 рік			2023 рік		
	Площа, га	Валовий збір, ц	Урожайність, ц/га	Площа, га	Валовий збір, ц	Урожайність, ц/га	Площа, га	Валовий збір, ц	Урожайність, ц/га
Пшениця озима	4640	189776	40,9	4510	191224	42,4	3150	140805	44,7
Ячмінь ярий	2530	91333	36,1	3227	124240	38,5	4130	166026	40,2
Соя	2714	52652	19,4	2123	43097	20,3	2385	50324	21,1
Кукурудза на зерно	3536	227565	64,3	3610	235011	65,1	4250	277950	65,4
Соняшник	2280	49476	21,7	2230	49952	22,4	1785	39092	21,9

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

Рисунок 1.1 – Результати господарської діяльності групи компаній "Росток-Холдинг"

нженерно-технологічний факультет СНАУ

Провівши аналіз господарської діяльності групи компаній «Росток-Холдинг» можемо підсумувати, що спеціалізації підприємства на визначених культурах відповідає природно-кліматичним умовам, що створилися в регіоні та забезпечує високу ефективність бізнесу.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЧІПНОЇ ТЕХНІКИ CASE IH

CASE IH, відомий виробник причіпної сільськогосподарської техніки, зміцнив свої позиції лідера в галузі завдяки поєднанню інновацій, якості та надійності. CASE IH, компанія з багатою історією, що сягає 19 століття, зарекомендувала себе як ключовий гравець у секторі сільськогосподарської техніки. Компанія CASE IH, відома виробництвом різноманітної причіпної сільськогосподарської техніки, включаючи трактори, комбайни та прес-підбирачі, задовольняє різноманітні потреби фермерів у всьому світі. Прихильність компанії до якості та інновацій заслужила їй міцну репутацію та значну присутність на ринку конкурентоспроможної галузі сільськогосподарського машинобудування.

Однією з ключових особливостей, яка відрізняє причіпну сільськогосподарську техніку CASE IH, є використання прецизійних технологій. Обладнання CASE IH дозволяє фермерам оптимізувати свою роботу та максимально підвищити продуктивність, від тракторів із GPS-навіюванням до передових систем моніторингу. Крім того, довговічність і надійність техніки CASE IH гарантують, що фермери можуть покластися на те, що їх обладнання витримає сувору щоденну експлуатацію. Крім того, можливості налаштування, пропоновані CASE IH, дозволяють фермерам адаптувати свою техніку відповідно до конкретних вимог сільського господарства, ще більше підвищуючи ефективність і продуктивність.

Вплив причіпної сільськогосподарської техніки CASE IH на сільськогосподарську галузь неможливо переоцінити. Забезпечуючи фермерів передовим обладнанням, яке підвищує ефективність і продуктивність, CASE IH зробила революцію в сучасній сільськогосподарській практиці. Крім того, прихильність компанії до сталого сільського господарства очевидна в їх інноваційних функціях, які сприяють екологічно чистим методам ведення сільського господарства. Будучи

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

новатором у галузі, CASE IH зіграв вирішальну роль у формуванні сучасних методів і тенденцій сільського господарства, сприяючи прогресу та інноваціям у галузі.

Репутація CASE IH як провідного виробника причіпної сільськогосподарської техніки цілком заслужена завдяки історії інновацій, відданості якості та відданості задоволенню постійно зростаючих потреб фермерів. Завдяки точним технологіям, довговічності та можливостям індивідуального налаштування CASE IH не лише підвищила ефективність і продуктивність фермерів, але й внесла внесок у практику сталого ведення сільського господарства. Будучи рушійною силою галузі, CASE IH продовжує впливати та формувати майбутнє сільського господарства за допомогою свого новаторського обладнання.

Грунтообробна техніка CASE IH

Переваги ґрунтообробної техніки CASE IH пропонують фермерам ряд переваг, які прагнуть підвищити врожайність. По-перше, ці машини призначені для ефективного обробітку ґрунту, створення оптимального посівного ложа для посіву. Ефективно розбиваючи ущільнення ґрунту та вводячи пожнивні залишки, ґрунтообробна техніка CASE IH сприяє кращому розвитку коренів і поглинанню поживних речовин, що в кінцевому підсумку призводить до підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Фермери, які використовують техніку CASE IH, повідомили про значне покращення врожайності порівняно з традиційними методами обробки ґрунту. Крім того, ґрунтообробна техніка CASE IH відома своєю паливною ефективністю та економією експлуатаційних витрат. Ці машини розроблені для мінімізації споживання палива при максимальному збільшенні продуктивності, допомагаючи фермерам зменшити загальні витрати на вхідні ресурси. Крім того, можливості точного землеробства обладнання CASE IH дають фермерам змогу впроваджувати специфічні для конкретної ділянки

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

практики управління полями, такі як змінна норма висіву та внесення добрив. Ця прецизійна технологія дозволяє ефективніше використовувати ресурси та краще керувати врожаєм.

Рисунок 2.1 – Глибокорозрихлювач CASE IH Ecolo-Til 2500

Незважаючи на численні переваги, використання ґрунтообробної техніки CASE IH має і недоліки. Одним із головних недоліків є початкові високі інвестиційні витрати, необхідні для придбання цих машин. Передові технології та інженерні розробки, які входять до обладнання CASE IH, мають високу ціну, що може стати перешкодою для дрібних фермерів або тих, хто має обмежений капітал. Окрім початкових інвестицій, витрати на технічне обслуговування та ремонт також можуть стати проблемою для фермерів, які використовують ґрунтообробну техніку CASE IH. Складність цих машин і спеціалізованих частин, які вони потребують, можуть призвести до вищих витрат на технічне обслуговування порівняно з більш простими традиційними ґрунтообробними знаряддями. Фермери повинні бути готові інвестувати в регулярне технічне обслуговування та ремонт, щоб

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

підтримувати максимальну продуктивність свого обладнання CASE IH. Проблеми з навколишнім середовищем є ще одним недоліком ґрунтообробної техніки CASE IH. Практика інтенсивного обробітку ґрунту, яку сприяють ці машини, може сприяти ущільненню та ерозії ґрунту, що може погіршити стан ґрунту та знизити довгострокову продуктивність. Фермери, які використовують обладнання CASE IH, повинні пам'ятати про цей вплив на навколишнє середовище та застосовувати методи збереження, щоб пом'якшити деградацію ґрунту.

Рисунок 2.2 – Тандемна дискова борона CASE IH True Tandem 345

Запровадження ґрунтообробної техніки CASE IH мало значний вплив на методи ведення сільського господарства, спонукаючи до переходу до більш стійких методів ведення сільського господарства. Фермери все більше застосовують консерваційні методи обробітку ґрунту, такі як скорочений обробіток ґрунту або нульовий обробіток, щоб мінімізувати порушення ґрунту та зберегти його структуру. Обладнання CASE IH зіграло певну роль у просуванні цих методів збереження, пропонуючи інструменти та технології, які підтримують підходи до скороченого обробітку ґрунту. Крім того,

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

інтеграція технології в ґрунтообробну техніку CASE IH проклала шлях до сучасних методів ведення сільського господарства, які надають перевагу ефективності та точності. Фермери тепер можуть використовувати інформацію на основі даних і можливості моніторингу в реальному часі, щоб приймати обґрунтовані рішення щодо своїх польових операцій. Використання обладнання CASE IH дозволило фермерам прийняти більш проактивний підхід до вирощування врожаю, що призвело до підвищення врожайності та використання ресурсів. Переваги ґрунтообробної техніки CASE IH, такі як ефективна обробка ґрунту, економія коштів і можливості точного землеробства, зробили її популярним вибором серед фермерів. Однак високі початкові інвестиції, витрати на технічне обслуговування та екологічні проблеми, пов'язані з цими машинами, створюють проблеми для деяких фермерів. Незважаючи на ці недоліки, вплив ґрунтообробної техніки CASE IH на методи ведення сільського господарства був в основному позитивним, що спонукало до впровадження технологій сталого ведення сільського господарства та інтеграції технологій у сучасне землеробство.

Рисунок 2.4 – Дисколаповий глибокорозпушувач CASE IH Ecolo-Tiger 530C

Сівалки

Сівалки CASE IH оснащені кількома конструктивними особливостями, які виділяють їх на ринку. Однією з ключових особливостей є технологія

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

точного посіву, яка забезпечує точне розміщення насіння на бажаній глибині та між ними. Ця технологія дозволяє фермерам досягти рівномірного сходу та оптимальної популяції рослин, що зрештою призводить до підвищення врожайності. Крім того, сівалки CASE IH оснащені технологією змінної норми, що дозволяє фермерам налаштовувати норми висіву відповідно до умов поля та вимог до культури. Ця гнучкість не тільки максимізує ефективність посіву, але й сприяє загальній продуктивності. Крім того, конструкція рядків сівалок CASE IH оптимізована для забезпечення чудового контакту з ґрунтом і контакту насіння з ґрунтом, сприяючи проростанню насіння та ранньому росту.

Рисунок 2.5 – Пневматичний висівний комплекс Case IH Precision Disk 500

Переваги використання сівалок CASE IH численні. По-перше, технологія точного посіву цих сівалок забезпечує підвищення врожайності, гарантуючи, що кожне насіння висаджується на правильній глибині та на правильній відстані від сусідів. Ця точність веде до кращого розвитку коренів і загального здоров'я рослин, що призводить до вищих урожаїв під час збирання. По-друге, ефективність сівалок CASE IH економить час і кошти фермерів, пов'язані з посадкою. Завдяки оптимізації розміщення та

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

норми висіву фермери можуть покривати більше землі за менший час, зменшуючи витрати на робочу силу та паливо. Крім того, рівномірне сходження, яке сприяють сівалки CASE IH, дає змогу краще використовувати методи обробки врожаю, такі як своєчасне застосування пестицидів та зрошення, що ще більше підвищує потенціал врожайності.

Незважаючи на численні переваги, сівалки CASE IH мають певні недоліки, які слід враховувати. Одним із помітних недоліків є висока початкова вартість інвестицій, пов'язана з цими передовими технологіями посадки. Фермерам може бути складно виправдати початкові витрати, особливо якщо порівнювати сівалки CASE IH із традиційним посадковим обладнанням. Крім того, складність технології, інтегрованої в сівалки CASE IH, може вимагати спеціального навчання операторів, щоб повністю використовувати їхні можливості. Це навчання додає додатковий рівень фінансових і часових зобов'язань для фермерів, які хочуть використовувати ці сівалки. Крім того, обмежена сумісність сівалок CASE IH з певними типами культур або умовами поля може створити проблеми для фермерів, які працюють у різних сільськогосподарських умовах.

Сівалки CASE IH пропонують низку конструктивних особливостей, які підвищують ефективність посіву та врожайність. Технологія точного посіву, технологія змінної норми та конструкція рядків цих сівалок сприяють їхнім перевагам у підвищенні продуктивності та зниженні експлуатаційних витрат. Однак високі початкові інвестиції, складність технології та обмежена сумісність із певними умовами є важливими факторами, які слід враховувати при оцінці використання сівалок CASE IH у сільськогосподарських роботах. Загалом, переваги сівалок CASE IH у покращенні практики посадки та покращенні управління врожаєм підкреслюють їхню важливість у сучасному сільському господарстві.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО.

3.1 Схема технологічного процесу ТО і ремонту в майстерні

У сільськогосподарській галузі належне технічне обслуговування та ремонт причіпної сільськогосподарської техніки має вирішальне значення для забезпечення оптимальної продуктивності та довговічності. Розглянемо схему технологічного процесу технічного обслуговування та ремонту причіпної сільськогосподарської техніки в умовах майстерні (див. рис. 3.1). Дотримуючись систематичного підходу, який включає перевірку та діагностику, процедури технічного обслуговування та методи ремонту, технічні працівники майстерні можуть ефективно підтримувати ці основні частини обладнання у найкращому робочому стані.

Рисунок 3.1 – Схема технологічного процесу організації ремонту причіпної техніки

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

Щоб розпочати процес технічного обслуговування та ремонту, спеціалісти майстерні повинні спочатку провести ретельний огляд та діагностику причіпної сільськогосподарської техніки. Це передбачає візуальний огляд зовнішніх компонентів, таких як шини, шасі та гідравлічні системи, щоб виявити будь-які видимі ознаки зносу або пошкодження. Крім того, функціональне тестування ключових систем і компонентів, включаючи двигун, трансмісію та гальмівну систему, є важливим для забезпечення належної роботи. Діагностичні інструменти, такі як мультиметри, манометри та зчитувачі кодів несправностей, зазвичай використовуються для виявлення проблем, які можуть бути невидимі неозброєним оком. Застосовуючи ці методи, технічні спеціалісти можуть точно й ефективно визначити проблеми, дозволяючи цілеспрямований ремонт.

Після завершення етапу перевірки та діагностики техніки майстерні можуть переходити до процедур технічного обслуговування, необхідних для підтримки причіпної сільськогосподарської техніки в оптимальному стані. Це включає регулярне змащування рухомих частин, таких як підшипники, шарніри та точки повороту, щоб запобігти надмірному зносу та зменшити тертя. Очищення та обслуговування повітряних фільтрів також мають важливе значення для забезпечення належного повітряного потоку та роботи двигуна. Крім того, техніки повинні приділяти пильну увагу регулюванню ременів і ланцюгів, щоб підтримувати належний натяг і вирівнювання, що є важливим для ефективної роботи обладнання. Дотримуючись цих процедур технічного обслуговування, технічні спеціалісти можуть продовжити термін служби обладнання та запобігти дорогим поломкам.

Неодмінно можуть виникнути проблеми з причіпною сільськогосподарською технікою, які вимагають своєчасного проведення ремонтних робіт. Загальні методи ремонту включають заміну зношених підшипників або ущільнювачів, щоб відновити належне функціонування та запобігти подальшому пошкодженню. У випадках, коли необхідний

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

структурний ремонт, можна застосувати зварювальні та виробничі технології для посилення ослаблених компонентів і продовження терміну служби обладнання. Крім того, усунення несправностей електричних систем і проведення необхідного ремонту має вирішальне значення для забезпечення належного функціонування освітлення, датчиків і панелей керування. Ефективно використовуючи ці методи ремонту, фахівці майстерні можуть оперативно вирішувати проблеми та відновлювати повну працездатність причіпної сільськогосподарської техніки.

Схема технологічного процесу технічного обслуговування та ремонту причіпної сільськогосподарської техніки в цехових умовах передбачає системний підхід, що включає огляд і діагностику, порядок технічного обслуговування та методику ремонту. Дотримуючись цих описаних кроків і використовуючи діагностичні інструменти, належні процедури технічного обслуговування та ефективні методи ремонту, техніки майстерні можуть гарантувати, що причіпна сільськогосподарська техніка залишається в оптимальному стані, що призводить до підвищення ефективності та продуктивності сільськогосподарських операцій.

3.2 Визначення необхідності в технічному обслуговуванні і проведення ремонту, а також річного проекту майстерні

Технічне обслуговування та ремонт є важливими аспектами забезпечення довговічності та ефективності причіпної сільськогосподарської техніки. Розрахунок щорічної кількості ремонтів і технічного обслуговування, необхідних для цих машин, має вирішальне значення для безперебійної та економічно ефективної роботи ферми. Розглянемо фактори, які впливають на щорічну кількість ремонтів і технічного обслуговування причіпної сільськогосподарської техніки, дослідимо методи точного

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

розрахунку цих потреб і обговоримо стратегії мінімізації цих вимог, зрештою оптимізуючи продуктивність і термін служби техніки.

Фактори, що впливають на річну кількість ремонтів і технічного обслуговування причіпної сільськогосподарської техніки, можуть значно відрізнятися. Одним із ключових факторів є вік машини. Старе обладнання, як правило, потребує частішого ремонту та обслуговування через зношення з часом. Крім того, частота використання відіграє вирішальну роль у визначенні потреби в обслуговуванні. Обладнання, яке інтенсивно використовується протягом року, природно потребуватиме більш частого обслуговування порівняно з обладнанням, що використовується спорадично. Крім того, умови навколишнього середовища, такі як вплив несприятливих погодних умов або абразивних матеріалів, можуть прискорити зношення компонентів машин, що призведе до збільшення вимог до ремонту та технічного обслуговування.

Для точного розрахунку щорічної кількості ремонтів і технічного обслуговування причіпної сільськогосподарської техніки можна застосувати кілька методів. Ведення детальних записів про технічне обслуговування має важливе значення, оскільки це допомагає відслідковувати історію ремонтів і технічного обслуговування, дозволяючи краще прогнозувати майбутні потреби. Регулярні перевірки та оцінка стану обладнання також можуть допомогти виявити потенційні проблеми на ранній стадії, запобігаючи дорогим поломкам. Крім того, використання методів прогнозного технічного обслуговування, таких як моніторинг показників продуктивності обладнання або впровадження сенсорної технології, може допомогти передбачити потреби в технічному обслуговуванні до того, як станеться поломка, зменшуючи час простою та витрати на ремонт.

Щоб мінімізувати кількість щорічних ремонтів і технічного обслуговування причіпної сільськогосподарської техніки, можна впроваджувати проактивні стратегії. Встановлення проактивного графіка

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

технічного обслуговування, що включає регулярне обслуговування та профілактичне технічне обслуговування, може допомогти запобігти неочікуваним поломкам і продовжити термін служби обладнання. Попереднє інвестування у високоякісне обладнання та компоненти може призвести до вищих початкових витрат, але може призвести до зниження витрат на обслуговування в довгостроковій перспективі. Крім того, забезпечення належного навчання операторів і обслуговуючого персоналу щодо використання обладнання та процедур технічного обслуговування може допомогти зменшити людські помилки та забезпечити правильну експлуатацію та обслуговування обладнання, що зрештою призведе до зменшення кількості ремонтів і підвищення ефективності.

Розрахунок річної кількості ремонтів і технічного обслуговування причіпної сільськогосподарської техніки є критичним завданням, яке вимагає врахування різних факторів, методів і стратегій. Розуміючи фактори, що впливають на потреби в технічному обслуговуванні, використовуючи точні методи розрахунку та впроваджуючи проактивні стратегії технічного обслуговування, оператори ферм можуть оптимізувати продуктивність і довговічність своєї техніки, мінімізуючи витрати на ремонт і технічне обслуговування. Саме завдяки поєднанню цих зусиль можна ефективно керувати щорічною кількістю ремонтів і технічного обслуговування причіпної сільськогосподарської техніки, що призведе до підвищення продуктивності та прибутковості сільськогосподарських операцій.

Методика розрахунку наведена в додатку А.

Загальна річна трудомісткість ремонтних робіт на дільниці становить 17564 людино-години.

Загальне річне навантаження непрофесійних ремонтних підприємств включає трудомісткість основного проекту ремонту устаткування, технічного обслуговування та додаткових (допоміжних) робіт, а їх кількість складає у відсотках до обсягу основного проекту. До допоміжних робіт відносяться

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

технічне обслуговування і ремонт цехових машин, ремонт деталей і виготовлення запасних частин, ремонт і виготовлення технічного обладнання та інструменту, технічне обслуговування і ремонт обладнання тваринницьких ферм та інші (не включені) роботи для задоволення виробничих потреб. підприємства.

Додаткове навантаження визначається на підставі рекомендацій науково-технічної документації, що аналізує виробничу діяльність і перспективи розвитку підприємства. На більшості ремонтних підприємств вид і обсяги додаткових робіт визначаються літературними джерелами.

Загальна рекомендація – обсяг додаткових робіт 35% від обсягу основних робіт.

Загальна річна трудомісткість ремонтних майстерень визначається за формулою [14]:

$$T_M = T_{Осн} + T_{Дод} = T_{Осн} \cdot (1 + 0,35) = 17564 \cdot (1 + 0,35) = 23711; \quad (3.18)$$

3.3 Знаходження чисельності робітників

Під час роботи ремонтної майстерні одним із найважливіших рішень, які повинні прийняти керівники, є визначення оптимальної кількості працівників, необхідних для ефективного та результативного виконання ремонтних завдань. На це рішення впливають різні фактори, такі як обсяг ремонтних робіт, рівень кваліфікації, необхідний для різних завдань, і час, необхідний для кожного ремонту. У цьому есе ми заглибимося в фактори, що впливають на оптимальну кількість працівників у ремонтній майстерні, дослідимо методи визначення відповідного розміру робочої сили та обговоримо наслідки наявності недостатньої чи надмірної кількості працівників для роботи ремонтної майстерні.

Ефективне укомплектування персоналом ремонтної майстерні залежить від ретельного аналізу різних факторів. По-перше, значну роль у визначенні

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

необхідної кількості робітників відіграє обсяг ремонтних робіт. Більший обсяг ремонтних робіт вимагає більшої робочої сили, щоб забезпечити своєчасне завершення та задоволення клієнтів. Крім того, слід брати до уваги рівень кваліфікації, необхідний для різних завдань. Деякі ремонтні роботи можуть вимагати спеціальних навичок або сертифікатів, що впливає на склад робочої сили. Крім того, оцінка часу, необхідного для кожної ремонтної роботи, має вирішальне значення для визначення кількості працівників, необхідних для ефективного задоволення попиту. Комплексно враховуючи ці фактори, менеджери можуть приймати обґрунтовані рішення щодо оптимального розміру персоналу в ремонтній майстерні.

Керівники можуть використовувати різні методи, щоб визначити відповідну кількість працівників у ремонтній майстерні. Дослідження часу та руху зазвичай використовуються для оцінки ефективності робітників у виконанні ремонтних завдань. Ці дослідження допомагають виявити потенційні вузькі місця або неефективність процесу ремонту, що дозволяє менеджерам оптимізувати розподіл робочої сили. Аналіз робочого навантаження є ще одним цінним інструментом для визначення чисельності робочої сили, зокрема для визначення пікових періодів попиту на ремонт. Передбачаючи коливання робочого навантаження, менеджери можуть відповідним чином регулювати кількість персоналу для підтримки якості обслуговування. Крім того, отримання відгуків співробітників і проведення оцінювання ефективності може дати розуміння ефективності поточного розміру та складу робочої сили, дозволяючи менеджерам приймати рішення на основі даних.

Наслідки наявності недостатньої чи надмірної кількості працівників у ремонтній майстерні можуть суттєво вплинути як на бізнес, так і на його зацікавлених сторін. Недостатня кількість персоналу може призвести до затримок у наданні ремонтних послуг, що призведе до незадоволених клієнтів і зниження якості обслуговування. З іншого боку, надмірна

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

чисельність персоналу може призвести до недостатнього використання ресурсів, впливаючи на моральний дух і продуктивність працівників. Крім того, фінансові наслідки неправильного визначення розміру робочої сили, такі як збільшення витрат на оплату праці через надмірну кількість персоналу або втрату доходу через недостатню потужність обслуговування, підкреслюють важливість узгодження кількості робочої сили з попитом ремонтної майстерні. Дотримуючись балансу в кількості працівників, ремонтні майстерні можуть підвищити задоволеність клієнтів, оптимізувати ефективність роботи та максимізувати фінансові показники.

Визначення оптимальної кількості працівників у ремонтній майстерні є багатогранним рішенням, яке вимагає ретельного розгляду таких факторів, як обсяг ремонтних робіт, вимоги до кваліфікації та тривалість ремонтних робіт. Використовуючи такі методи, як дослідження часу та руху, аналіз робочого навантаження та відгуки співробітників, менеджери можуть ефективно оцінити відповідний розмір робочої сили. Розуміння наслідків неадекватного або надмірного рівня персоналу підкреслює важливість узгодження розміру робочої сили з попитом на ремонтну майстерню для забезпечення успішної роботи та задоволення зацікавлених сторін.

$$M_{яв} = \frac{T_{р}}{\Phi_{н}} = \frac{23711}{1980} = 11,97 \approx 12$$

$$M_{сп} = \frac{T_{р}}{\Phi_{д}} = \frac{23711}{1840} = 12,88 \approx 13$$

Чисельність працюючих використовується для розрахунку загальної кількості працюючих і площі промислових і рекреаційних об'єктів. Кількість робочих місць на дільниці (дільниці, цеху) визначається чисельністю працюючих.

Чисельність виробничих робітників допоміжного та основного виробництва розподіляється за інженерно-календарним графіком або спеціальністю з координації технічних робіт.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

Переважають інженерно-технічні працівники (ІТП), молодші спеціалісти з обслуговування (МОП), підсобні робітники (ДР), бухгалтери та службовці (ОБІТ) відповідно 8-10%, 2-4% і 8-10 розрядів. % та 3 % від загальної чисельності працівників допоміжного виробництва.

$$M_{сп.ж} = 13+2+1+1+1=18 \text{ чол.}$$

3.4 Визначення площі виробничих і інших примішень

Для ремонту причіпної сільськогосподарської техніки потрібна добре спроектована майстерня, яка не тільки вміщує розмір і кількість техніки, але й забезпечує достатньо місця для інструментів, запасних частин і робочих місць. Визначимо площі виробничих та інших примішень в цеху для ремонту причіпної сільськогосподарської техніки. Розрахувавши необхідний простір, ефективно організувавши складські приміщення та оцінивши вплив планування на ефективність ремонту, ми прагнемо висвітлити ключові міркування для створення продуктивного та ефективного середовища майстерні.

Визначення зони виробництва в цеху має вирішальне значення для забезпечення безперебійного процесу ремонту причіпної сільськогосподарської техніки. Розрахунок необхідної площі передбачає врахування розміру та кількості обладнання, яке буде ремонтуватися одночасно. Наприклад, більші машини, такі як зернозбиральні комбайни, вимагатимуть більше місця порівняно з меншим обладнанням, таким як плуги. Крім того, важливо врахувати простір, необхідний для інструментів, запасних частин і робочих місць. Робочі станції мають бути стратегічно розташовані, щоб полегшити пересування та ефективність робочого процесу. Ретельно оцінюючи ці фактори, керівники майстерень можуть оптимізувати виробничу зону для безперебійного ремонту.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

Крім виробничої площі, не менш важливим є визначення місця для інших приміщень цеху, наприклад складських приміщень. Виділення достатнього місця для зберігання запасних частин та інструментів має вирішальне значення для підтримки організованого запасу. Проектування стелажів, полиць і шаф забезпечує ефективне зберігання та легкий доступ до часто використовуваних інструментів і деталей. Наприклад, виділення місць для різних типів запасних частин та інструментів може спростити процес ремонту, мінімізуючи час, витрачений на пошук конкретних предметів. Створивши добре організовану систему зберігання, можна значно підвищити ефективність майстерні.

Оцінка ефективності та результативності планування майстерні має важливе значення для оптимізації ремонтних процесів. Оцінка впливу макета на час виконання ремонту є ключовим фактором у визначенні областей для покращення. Грамотно оформлене робоче місце може істотно вплинути на швидкість і якість ремонту. Наприклад, макет, який мінімізує непотрібні переміщення між робочими станціями, може призвести до швидшого часу ремонту. Виявлення вузьких місць або неефективності в поточному макеті дозволяє внести цілеспрямовані вдосконалення для підвищення загальної продуктивності майстерні. Постійно оцінюючи та вдосконалюючи макет майстерні, менеджери можуть створити робочий простір, який максимізує продуктивність і якість ремонту причіпної сільськогосподарської техніки.

Визначення площі виробничих та інших приміщень у майстерні для ремонту причіпної сільськогосподарської техніки – це багатоплановий процес, який потребує ретельного врахування вимог до простору, складських рішень та ефективності планування. Розрахувавши необхідний простір, ефективно організувавши складські приміщення та оцінивши вплив планування на ремонтні процеси, керівники майстерень можуть створити продуктивне та оптимізоване середовище. Реалізація цих ключових міркувань може призвести до скорочення часу виконання ремонту,

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

підвищення ефективності робочого процесу та, зрештою, підвищення якості ремонту причіпної сільськогосподарської техніки.

Схематичне планування дільниці представлено на рисунку 3.1

Рисунок 3.1 – Схема планування дільниці по ремонту причіпної техніки

Таким чином, загальна площа дільниці майстерні підприємства має становити не менше 460 м^2.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

4 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТ ПРИЧІПНОЇ ТЕХНІКИ CASE IH

4.1 Технічне обслуговування причіпної техніки CASE IH

Причепи CASE IH є необхідним обладнанням для фермерів і сільськогосподарських робітників, що полегшує транспортування важких вантажів і обладнання різними місцевостями. Щоб забезпечити ефективність і довговічність цих причепів, вкрай важливо визначити пріоритети їх технічного обслуговування та ремонту. У цьому есе ми розглянемо важливість регулярного технічного обслуговування, поширені проблеми з ремонтом і найкращі методи обслуговування та ремонту причепів CASE IH.

Технічне обслуговування причепів CASE IH має першочергове значення для гарантування їх оптимальної продуктивності та довговічності. Регулярне обслуговування не тільки підвищує ефективність причепа, але й запобігає дорогому ремонту та несподіваним поломкам. Дотримуючись графіку технічного обслуговування та проводячи регулярні перевірки таких компонентів, як гальма, шини та електричні системи, фермери можуть виявити й усунути потенційні проблеми до їх загострення. Наприклад, змащення рухомих частин, перевірка на наявність іржі чи корозії та забезпечення належного накачування шин можуть значно подовжити термін служби причепа. Нехтування техобслуговуванням може призвести до зниження продуктивності, загрози безпеці та дорогого ремонту, якого можна було б уникнути завдяки проактивному догляду.

Коли справа доходить до ремонту причепів CASE IH, можуть виникати певні типові проблеми, які вимагають негайної уваги. Несправності гальм, прорив шин і збої в електрообладнанні є одними з найпоширеніших проблем, з якими можуть зіткнутися фермери. Проблеми з гальмами можуть поставити під загрозу безпеку причепа та його вантажу, а прорив шин може призвести до аварій та пошкоджень. Електричні збої, наприклад несправна

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

електропроводка чи освітлення, можуть перешкоджати функціональності причепа та створювати ризики для безпеки. Крім того, структурні пошкодження, викликані зносом або аваріями, вимагають своєчасного ремонту для відновлення цілісності та працездатності причепа. Швидке вирішення цих потреб у ремонті має життєво важливе значення для запобігання подальшим пошкодженням і забезпечення тривалої роботи причепа на фермі.

Щоб підтримувати ефективність і довговічність причепів CASE IH, фермери повинні дотримуватися найкращих практик технічного обслуговування та ремонту. Встановлення планового технічного обслуговування, наприклад регулярні перевірки та обслуговування відповідно до рекомендацій виробника, є ключовим для раннього виявлення потенційних проблем. Ведення детальних записів про технічне обслуговування та ремонт дозволяє фермерам відстежувати історію причепа, виявляти повторювані проблеми та приймати обґрунтовані рішення щодо майбутнього обслуговування. Крім того, використання якісних запасних частин і звернення за професійною допомогою у разі потреби можуть покращити продуктивність і довговічність причепа. Віддаючи пріоритет профілактичному технічному обслуговуванню та швидкому ремонту, фермери можуть максимізувати корисність і термін служби своїх причепів CASE IH, зрештою оптимізуючи свої сільськогосподарські операції.

Технічне обслуговування та ремонт причепів CASE IH є важливими аспектами забезпечення їх функціональності, безпеки та довговічності на фермі. Впроваджуючи методи регулярного технічного обслуговування, оперативно вирішуючи типові проблеми з ремонтом і дотримуючись найкращих практик технічного обслуговування, фермери можуть підвищити ефективність і довговічність своїх причепів. Пріоритетний догляд і технічне обслуговування причепів CASE IH не тільки зберігає інвестиції в ці життєво

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

важливі сільськогосподарські активи, але й сприяє загальній ефективності та продуктивності роботи ферми.

У світі сільського господарства, що постійно розвивається, технології, які використовуються для ремонту та обслуговування сільськогосподарського обладнання, продовжують розвиватися. Однією з таких сфер уваги є ремонт сівалок CASE IH, де сучасні інновації революціонізували спосіб обслуговування цих машин. Від діагностичних інструментів до технологій точного землеробства процес ремонту сівалок CASE IH став ефективнішим і ефективнішим у забезпеченні оптимальної продуктивності. У цьому есе розглядаються технології, процедури технічного обслуговування та вимоги до навчання, пов'язані з поточним ремонтом сівалок CASE IH.

За останні роки технологія поточного ремонту сівалок CASE IH значно вдосконалилася. Діагностичні засоби та програмне забезпечення відіграють вирішальну роль у вирішенні проблем із цими складними машинами. Підключившись до електронних систем керування сівалки, техніки можуть швидко виявити несправності та визначити необхідний ремонт. Крім того, тепер у сівалки CASE IH інтегровано вдосконалені датчики для моніторингу різних аспектів продуктивності сівалки в режимі реального часу. Ці датчики надають цінні дані про відстань між насінням, глибину та розподіл насіння, дозволяючи точніше коригувати для оптимізації точності посіву. Крім того, впровадження технологій точного землеробства змінило спосіб посіву насіння. Системи навігації GPS і технологія змінної норми дають змогу фермерам досягти оптимального розміщення насіння залежно від стану ґрунту та цільової врожайності, зрештою максимізуючи продуктивність посівів.

Процедури технічного обслуговування мають важливе значення для забезпечення довговічності та ефективності сівалок CASE IH. Регулярне очищення та змащення ключових компонентів, таких як вимірювачі,

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

насіннєпроводи та закриваючі колеса, допомагає запобігти зносу та зменшити ризик поломки під час сезону посіву. Калібрування висівних агрегатів є ще одним важливим завданням технічного обслуговування, яке забезпечує точне розміщення насіння. Шляхом точного налаштування параметрів сівалки фермери можуть досягти рівномірного розміщення насіння та глибини по всьому полю, що забезпечує стабільнішу появу сходів. Крім того, перевірка деталей, що зношуються, таких як колісні диски, дискові сошники та підшипники, є життєво важливою для виявлення потенційних проблем до їх загострення. Своєчасна заміна зношених компонентів може запобігти дорогому ремонту та простою, зрештою максимізуючи продуктивність сівалки.

Ремонт сівалок CASE IH вимагає спеціальної підготовки, щоб орієнтуватися в складних гідравлічних системах і електронних елементах керування, які керують цими машинами. Техніки повинні мати глибоке розуміння того, як ці системи взаємодіють, щоб діагностувати та ефективно вирішувати проблеми. Вміння користуватися спеціальними інструментами, такими як манометри та діагностичне обладнання, також є важливим для проведення ретельного ремонту. Крім того, знання вказівок виробника щодо технічного обслуговування та ремонту має вирішальне значення для того, щоб забезпечити виконання робіт відповідно до галузевих стандартів. Щоб залишатися в курсі ремонту сівалок CASE IH, необхідні регулярні тренінги та оновлення новітніх технологій і технік ремонту.

Технології, процедури технічного обслуговування та вимоги до навчання, пов'язані з поточним ремонтом сівалок CASE IH, відображають постійне прагнення до інновацій та ефективності в сільськогосподарській галузі. Використовуючи передові інструменти діагностики, технології точного землеробства та спеціалізоване навчання, техніки можуть ефективно усувати несправності, обслуговувати та ремонтувати ці складні машини. Оскільки технології продовжують розвиватися, також будуть розвиватися

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

методи та процеси, що використовуються для ремонту сівалок CASE IH, гарантуючи, що фермери можуть покладатися на своє обладнання для задоволення вимог сучасного сільського господарства.

Ремонт і технічне обслуговування сільськогосподарської техніки, такої як ґрунтообробна техніка CASE IH, зазнали значного розвитку з розвитком технологій. У цьому есе ми розглянемо найскладніші деталі технології, яка використовується в поточному ремонті ґрунтообробної техніки CASE IH, висвітлюючи інструменти діагностики, спеціалізоване обладнання та інноваційні методи, такі як 3D-друк. Крім того, він вивчатиме основні процедури технічного обслуговування, необхідні для обслуговування цих машин, включаючи регулярні перевірки, змащування та калібрування датчиків. Наприкінці, ми обговоримо типові проблеми, які виникають під час ремонту ґрунтообробної техніки CASE IH, такі як знос ножів, витоки гідравліки та несправності електричної системи, а також методи усунення несправностей.

Технологія, яка використовується при поточному ремонті ґрунтообробної техніки CASE IH, охоплює ряд складних інструментів і методів. Діагностичні засоби та програмне забезпечення відіграють вирішальну роль у вирішенні проблем, визначаючи несправності в складних системах обладнання. Ці інструменти дозволяють технікам точно та швидко виявляти проблеми, скорочуючи час простою для фермерів. Крім того, спеціальне обладнання, призначене для демонтажу та ремонту компонентів, забезпечує ефективність і точність процесу ремонту. Наприклад, спеціальні гайкові ключі та гідравлічні преси використовуються для легкого розбирання та повторного складання компонентів, мінімізуючи ризик пошкодження. Крім того, використання технології 3D-друку зробило революцію у створенні нестандартних деталей для ґрунтообробної техніки CASE IH. Виготовляючи компоненти на вимогу, 3D-друк не тільки прискорює процес ремонту, але й знижує витрати, пов'язані з постачанням деталей у виробників.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

Процедури технічного обслуговування є життєво важливими для забезпечення довговічності та оптимальної продуктивності ґрунтообробної техніки CASE IH. Регулярні перевірки таких компонентів, як лопаті, підшипники та гідравлічні системи, є обов'язковими для раннього виявлення зносу. Завчасно виявляючи проблеми, фермери можуть запобігти дорогим поломкам і продовжити термін служби свого обладнання. Крім того, змащення рухомих частин має важливе значення для зменшення тертя та запобігання передчасному зносу. Правильне змащування не тільки підвищує ефективність механізму, але й мінімізує ризик виходу з ладу компонентів. Калібрування датчиків і систем керування є ще однією важливою процедурою технічного обслуговування, яка забезпечує максимальну продуктивність обладнання. Відкалібрувавши датчики відповідно до специфікацій виробника, фермери можуть досягти точної роботи та оптимальної врожайності під час обробітку ґрунту.

Поширені проблеми, які виникають під час ремонту ґрунтообробної техніки CASE IH, пов'язані із зносом ножів, витоками гідравліки та несправностями електричної системи. Зношення ножів є поширеною проблемою через абразивний характер операцій з обробітку ґрунту, що вимагає регулярного огляду та заміни для підтримки оптимальної продуктивності. Гідравлічні витоки є ще однією поширеною проблемою, яка може призвести до зниження ефективності та потенційного пошкодження обладнання. Заміна ущільнень і належне обслуговування гідравлічних систем є важливими для ефективного вирішення цих проблем. Несправності електричної системи, наприклад помилки калібрування датчика, також можуть порушити роботу ґрунтообробної техніки CASE IH. Усунення цих несправностей вимагає систематичного підходу, включаючи тестування та повторне калібрування датчиків для забезпечення точного збору даних і контролю.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

Технології та процедури технічного обслуговування, які застосовуються для ремонту грунтообробної техніки CASE IH, значно вдосконалилися, підвищивши ефективність і подовживши термін служби цих сільськогосподарських машин. Використовуючи інструменти діагностики, спеціалізоване обладнання та інноваційні методи, як-от 3D-друк, технічні спеціалісти можуть ефективно усувати несправності та виправляти складні проблеми. Крім того, дотримання регулярних процедур технічного обслуговування, таких як огляди, змащування та калібрування датчиків, має вирішальне значення для забезпечення оптимальної роботи та запобігання поломкам. Розуміння типових проблем і застосування ефективних методів усунення несправностей є важливими навичками для техніків, яким доручено ремонтувати грунтообробне обладнання CASE IH, що в кінцевому підсумку сприяє продуктивності та успіху сільськогосподарських операцій.

4.2 Ремонтне креслення деталі стрільчата лапа культиватора

Ремонт пошкодженої стріли культиватора CASE IH є важливим завданням для забезпечення ефективності та довговічності вашого сільськогосподарського обладнання. Дотримуючись системного підходу до ремонту ніжки стріли, дотримуючись необхідних заходів безпеки та здійснюючи профілактичні заходи, ви зможете ефективно вирішити проблему та запобігти майбутнім пошкодженням. У цьому есе буде надано детальний посібник щодо ремонту ніжки стріли культиватора CASE IH, наголошуючи на необхідних етапах, запобіжних заходах, яких необхідно вживати під час процесу ремонту, і порадах щодо обслуговування для підтримки оптимальної продуктивності культиватора.

Щоб розпочати процес ремонту, першим кроком є ретельна оцінка пошкодження ніжки стріли. Подивіться на наявність тріщин, вигинів або деформацій, які можуть погіршити його функціональність. Після завершення

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

оцінки зберіть усі необхідні інструменти та матеріали, необхідні для ремонту, такі як гайковий ключ, запасні частини та мастило. Якщо все підготувати заздалегідь, це спростить процес ремонту та запобіжить будь-яким непотрібним затримкам. Далі обережно зніміть пошкоджену ніжку стріли з культиватора, дотримуючись інструкцій виробника або ознайомившись з інструкцією до обладнання. Цей крок має вирішальне значення для правильного та надійного встановлення нової ніжки стріли.

Щоб запобігти будь-яким травмам, під час ремонту робіть пріоритет безпеки, надягаючи відповідне захисне спорядження, наприклад рукавички, захисні окуляри та черевики зі сталевими носками. Крім того, переконайтеся, що культиватор вимкнено та надійно зафіксовано, щоб уникнути будь-яких випадкових запусків або рухів, які можуть становити небезпеку під час ремонту. Під час роботи з інструментами та обладнанням будьте обережні та дотримуйтесь належних процедур поводження, щоб мінімізувати ризик нещасних випадків. Серйозно ставлячись до цих заходів безпеки, ви можете створити безпечне робоче середовище та зменшити ймовірність травм або нещасних випадків.

Щоб запобігти пошкодженню ніжок стрілок культиватора в майбутньому, виконуйте регулярні процедури технічного обслуговування, наприклад перевіряйте ніжки стрілок на предмет зносу після кожного використання. Шукайте ознаки пошкодження, зокрема тріщини, іржу або ослаблені компоненти, і негайно виправляйте їх, щоб уникнути подальшого погіршення. Крім того, змастіть рухомі частини культиватора, включаючи лапи стріл, щоб запобігти іржі та корозії, які з часом можуть послабити структурну цілісність обладнання. Коли культиватор не використовується, зберігайте його в сухому закритому місці, щоб захистити його від факторів навколишнього середовища, які можуть прискорити знос і пошкодження. Послідовно дотримуючись цих порад з обслуговування, ви можете

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

продовжити термін служби свого культиватора CASE IH і забезпечити його безперебійну роботу в полі.

Ремонт стріли культиватора CASE IH вимагає системного підходу, що включає оцінку пошкоджень, збір необхідних інструментів і видалення пошкодженої частини. Щоб запобігти нещасним випадкам, у процесі ремонту важливо дотримуватися заходів безпеки, наприклад, одягати захисне спорядження та закріплювати обладнання. Дотримання порад щодо обслуговування, таких як регулярні перевірки та належне зберігання, може допомогти запобігти майбутнім пошкодженням і продовжити термін служби культиватора. Ретельно дотримуючись цих вказівок, ви зможете ефективно відремонтувати стрілову ніжку свого культиватора CASE IH і підтримувати його оптимальну продуктивність протягом багатьох років.

4.3 Технологія відновлення стрільчатої лапи культиватора

Технологія обробки поверхні є критично важливим аспектом підтримки ефективності та довговічності такого сільськогосподарського обладнання, як стріла культиватора CASE IH. Процес наплавлення ніжки стріли передбачає нанесення захисного шару для підвищення її довговічності та ефективності. У цьому есе буде розглянуто технологію обробки поверхні, яка використовується для стріли культиватора CASE IH, матеріали та обладнання, необхідні для процесу обробки поверхні, а також заходи безпеки та найкращі практики, яких слід дотримуватися, щоб забезпечити успішний результат. Розуміючи ці ключові аспекти, фермери та оператори обладнання можуть ефективно обслуговувати свої лапи стріли та максимізувати свою продуктивність у полі.

Наплавлення стріли культиватора CASE IH включає низку кроків, спрямованих на покращення його стійкості до зношування. Процес наплавлення зазвичай починається з підготовки поверхні ніжки стріли, яка

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

може включати очищення та нанесення шорсткості області для забезпечення належної адгезії матеріалу наплавлення. Можна використовувати різні технології наплавлення, такі як зварювання, термічне напилення або наплавлення, залежно від конкретних вимог до ніжки стріли. Наприклад, наплавлення передбачає нанесення шару твердого матеріалу на поверхню ніжки стріли для підвищення її зносостійкості. Детальні кроки, пов'язані з наплавленням ніжки стріли, включають вибір відповідного матеріалу для наплавлення, підготовку поверхні, нанесення матеріалу за вибраною технологією та обробку поверхні для забезпечення гладкості та однорідності.

Матеріали та обладнання, необхідні для обробки поверхні стріли культиватора CASE IH, відіграють вирішальну роль у якості та довговічності готового продукту. Високоякісні матеріали, такі як карбід вольфраму, карбід хрому або сплави на основі кобальту, зазвичай використовуються для наплавлення сільськогосподарського обладнання завдяки їхнім відмінним властивостям зносостійкості. Ці матеріали спеціально вибрано з огляду на їхню здатність протистояти суворим умовам, у яких працює ніжка стріли, таким як стирання ґрунту та удари каміння. Використання високоякісних матеріалів має важливе значення для забезпечення довговічності ніжки стріли та мінімізації необхідності частого обслуговування або заміни. Окрім матеріалів для наплавлення, для ефективного виконання процесу наплавлення необхідне спеціальне обладнання, таке як зварювальні машини, системи термічного розпилення та шліфувальні інструменти.

Заходи безпеки та найкращі практики мають першочергове значення під час обробки поверхні стріли культиватора CASE IH, щоб захистити операторів і запобігти нещасним випадкам. Процес наплавлення включає різні небезпеки, включно з впливом високих температур, випарами від матеріалів, що наносяться на поверхню, і потенційними травмами від використання обладнання. Щоб мінімізувати ризики, пов'язані з процесом наплавлення, важливо дотримуватися вказівок щодо безпеки, наприклад,

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

носити захисне спорядження, як-от рукавички, окуляри та маски. Належна вентиляція в робочій зоні також має вирішальне значення для запобігання накопиченню шкідливих випарів. Крім того, оператори повинні бути навчені безпечному поводженню та експлуатації обладнання для наплавлення, щоб запобігти нещасним випадкам і забезпечити безперебійний робочий процес. Завдяки пріоритетним заходам безпеки та найкращим практикам оператори можуть підтримувати безпечне робоче середовище та досягати оптимальних результатів під час обробки поверхні стріли культиватора CASE IH.

Технологія обробки поверхні стріли культиватора CASE IH є критично важливим аспектом обслуговування обладнання в сільському господарстві. Розуміючи процес наплавлення, використовуючи високоякісні матеріали та обладнання та дотримуючись заходів безпеки, оператори можуть ефективно підвищити довговічність і продуктивність ніжки стріли. Впровадження цих найкращих практик гарантує, що ніжка стріли залишається в оптимальному стані, що призводить до підвищення ефективності та продуктивності в полі. Віддаючи перевагу належним методам обробки поверхні, фермери та оператори обладнання можуть продовжити термін служби свого обладнання та досягти успішних результатів у своїх сільськогосподарських роботах.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

5 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

5.1 Конструювання гідравлічного преса для запресовування втулки

Гідравлічні преси є потужні інструменти, які використовуються в різних галузях промисловості для пресування, формування та формування матеріалів. Розуміючи компоненти, процес складання та роботу гідравлічного преса, люди можуть ефективно використовувати це обладнання для своїх пресових потреб.

Компоненти гідравлічного преса відіграють вирішальну роль у функціональності обладнання. Циліндр, ключовий компонент, відповідає за створення сили за допомогою гідравлічної рідини. Коли гідравлічна рідина закачується в циліндр, вона чинить тиск на поршень. Поршень, у свою чергу, передає цю силу пресувальному інструменту, що дозволяє стискати матеріали. Крім того, гідравлічний насос є важливим, оскільки він забезпечує необхідний тиск гідравлічної рідини для ефективної роботи преса. Без насоса прес не зміг би створити силу, необхідну для пресування гільзи.

Процес складання гідравлічного преса включає кілька ключових етапів, щоб забезпечити його належне функціонування. Для початку циліндр і поршень повинні бути надійно закріплені на рамі преса. Цей крок має вирішальне значення, щоб запобігти будь-якому руху або зміщенню під час процесу пресування. Далі потрібно під'єднати гідравлічні шланги від насоса до циліндра, щоб гідравлічна рідина могла протікати між компонентами. Крім того, прикріплення манометра до преса має важливе значення для контролю тиску під час операції пресування. Це гарантує, що оператор може регулювати тиск, необхідний для ефективного натискання рукава.

Керування гідравлічним пресом для запресовування гільзи вимагає правильного розуміння та виконання. Оператор спочатку повинен переконатися, що гідравлічний насос увімкнено та працює правильно. Після того, як прес буде готовий, гільзу, яку потрібно пресувати, слід надійно

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

помістити на прес-інструмент. Необхідно стежити за тим, щоб правильно розташувати гільзу, щоб забезпечити рівномірне натискання. Увімкнувши гідравлічний прес, ви поступово будете чинити тиск на гільзу, дозволяючи її стиснути до потрібної форми. Контроль манометра під час роботи має вирішальне значення, щоб запобігти надмірному натисканню та потенційному пошкодженню рукава.

Загальний вигляд спроектованого преса представлено на рисунку 4.1, а його складальне креслення на рисунку 4.2.

Рисунок 4.1 – Загальний вигляд гідропреса

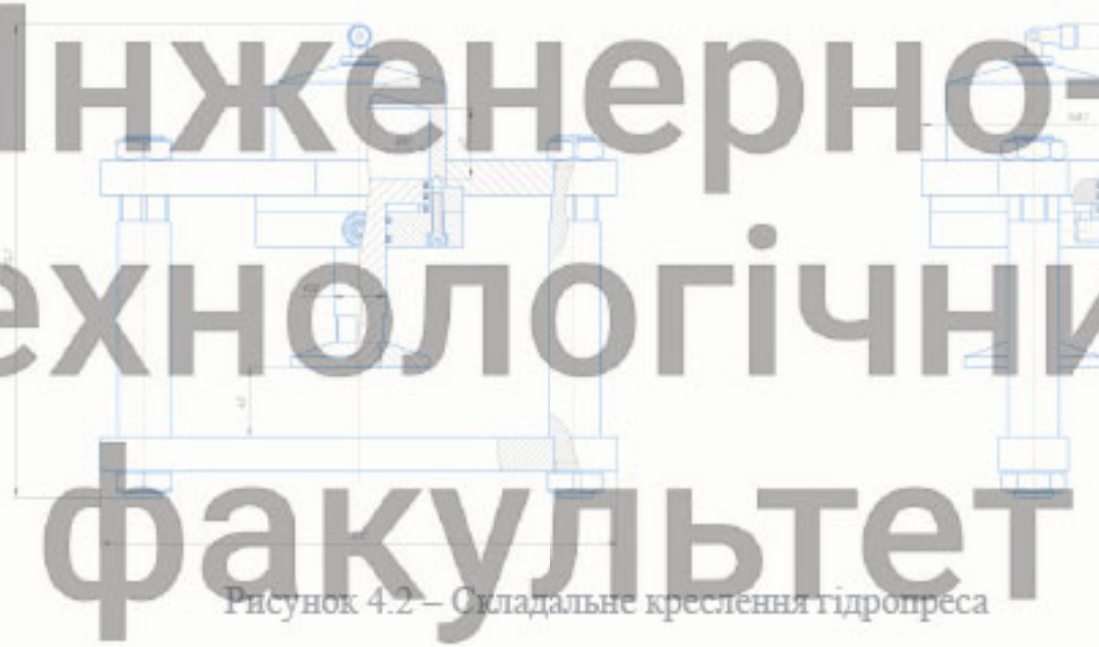


Рисунок 4.2 – Складальне креслення гідропреса

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

Конструкція та експлуатація гідравлічного преса для пресування гільзи передбачає розуміння компонентів, процесу складання та операційних процедур обладнання. Дотримуючись кроків і вказівок, фахівці можуть ефективно використовувати гідравлічний прес для своїх невідкладних потреб з точністю та ефективністю.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Аналіз потенційних небезпек на дільниці по ремонту причіпної техніки

Дільниця ремонту причіпної техніки є критично важливим центром, де проводяться роботи з технічного обслуговування та ремонту причепів для забезпечення їх оптимальної функціональності та безпеки. Однак, як і будь-яке інше промислове середовище, станція ремонту причепів не захищена від потенційних небезпек, які можуть поставити під загрозу благополуччя працівників і загальну роботу. У цьому аналітичному есе ми заглибимося в ідентифікацію потенційних небезпек на станції ремонту причепів, оцінимо вплив цих небезпек на працівників і вивчимо стратегії ефективного пом'якшення цих ризиків.

Однією з головних проблем на станції ремонту причіпної техніки є наявність різних потенційних небезпек, особливо хімічних. Співробітники часто стикаються з очисними хімічними речовинами, які використовуються для знежирення, очищення розчинниками та видалення іржі, серед інших завдань. Ці хімічні речовини можуть становити серйозну небезпеку для здоров'я, якщо не вжити належних запобіжних заходів. Крім того, робота з небезпечними матеріалами, такими як олії, мастила та фарби, ще більше підвищує ризик впливу. Без належних заходів безпеки ці хімічні небезпеки можуть призвести до респіраторних проблем, подразнення шкіри та довгострокових ускладнень для здоров'я працівників.

Вплив виявлених небезпек на станції ремонту причіпної техніки не можна ігнорувати, оскільки вони можуть суттєво вплинути на здоров'я та самопочуття працівників. Постійний вплив хімікатів для чищення та небезпечних матеріалів може призвести до респіраторних проблем, таких як астма, бронхіт та інші легеневі захворювання. Крім того, повторюваний характер завдань, таких як підйом важких частин причепа без належної

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

техніки, може призвести до травм опорно-рухового апарату, включаючи розтягнення, розтягнення та хронічний біль у спині. Ці ризики для здоров'я не лише загрожують безпеці працівників, але й впливають на ефективність і продуктивність ремонтної станції.

Для ефективного пом'якшення небезпек, присутніх на станції ремонту причепів, вкрай важливо впроваджувати проактивні стратегії, які надають пріоритет безпеці та добробуту працівників. Одним із ключових підходів є створення та забезпечення виконання належних протоколів безпеки та забезпечення всебічного навчання для всіх співробітників поводженню з хімікатами та небезпечними матеріалами. Крім того, оснащення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), такими як рукавички, окуляри та респіратори, може значно знизити ризик впливу шкідливих речовин. Регулярні перевірки безпеки та технічне обслуговування обладнання та обладнання також є важливими для швидкого виявлення та усунення будь-яких потенційних небезпек. Інтегруючи ці стратегії в повсякденну роботу станції ремонту причепів, ризики, пов'язані з хімічним впливом і неправильним поводженням з матеріалами, можна ефективно мінімізувати.

Дільниця по ремонту причіпної техніки представляє унікальний набір проблем з точки зору потенційних небезпек, які можуть вплинути на здоров'я та безпеку працівників. Виявляючи ці небезпеки, оцінюючи їхній вплив і впроваджуючи проактивні стратегії пом'якшення, станція ремонту причепів може створити безпечніші робочі умови для свого персоналу. Вкрай важливо, щоб керівництво визначило пріоритетність заходів безпеки, забезпечило належне навчання та дотримання правил, щоб захистити благополуччя працівників і підвищити загальну ефективність роботи на ремонтній станції.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДІЛЬНИЦІ ПО РЕМОНТУ ПРИЧІПНОЇ ТЕХНІКИ

У галузі сільського господарства ефективність і надійність причіпної техніки відіграють вирішальну роль у забезпеченні безперебійного переміщення вантажів з однієї точки в іншу. Таким чином, створення спеціального відділу ремонту причіпної техніки може забезпечити як технічні, так і економічні переваги для компаній, що працюють у цьому секторі. У цьому есе буде розглянуто техніко-економічне обґрунтування створення відділу ремонту причіпної техніки, а також виклики та міркування, пов'язані з цим.

Одним з першочергових технічних обґрунтувань створення причепного цеху є аналіз поточного стану причіпної техніки. Проводячи комплексну оцінку автопарку, компанії можуть виявити типові технічні проблеми, такі як несправності гальм, проблеми з підвіскою та несправності електрики. Розуміння цих поширених проблем дозволяє проводити профілактичне технічне обслуговування та своєчасний ремонт, зрештою скорочуючи час простою та підвищуючи ефективність роботи. Крім того, оцінка частоти необхідних ремонтів може пролити світло на попит на такі послуги та виправдати потребу у власному ремонтному закладі.

З економічної точки зору, створення відділу ремонту причіпної техніки може призвести до значної економії коштів для компаній. Проведення аналізу витрат і вигод може допомогти особам, які приймають рішення, зрозуміти фінансові наслідки створення такого відділу. Хоча можуть виникнути витрати на початкове налаштування, включаючи закупівлю обладнання та модернізацію об'єктів, довгострокова економія від ремонту на підприємстві може переважити ці витрати. Усунувши необхідність передавати ремонт стороннім постачальникам і зменшивши залежність від

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

дорогих екстрених служб, компанії можуть досягти більшого контролю над своїми витратами на технічне обслуговування та ефективнішим бюджетом.

Незважаючи на очевидні переваги створення відділу ремонту причіпної техніки, є кілька проблем і міркувань, які компанії повинні вирішити. Однією з ключових проблем є вимоги до персоналу та навчання. Наймання та утримання кваліфікованих техніків і механіків, які мають досвід ремонту причепів, може бути складним завданням, яке вимагає від компаній інвестувати в навчальні програми для розвитку необхідних навичок усередині компанії. Крім того, вартість і час, витрачений на такі навчальні програми, повинні бути ретельно зважені з довгостроковими перевагами наявності спеціальної команди професіоналів, здатних ефективно обслуговувати та ремонтувати причіпну техніку.

Підсумовуючи, техніко-економічне обґрунтування створення відділу ремонту причепів є переконливим для компаній у галузі логістики та транспортування. Вирішуючи загальні технічні проблеми, проводячи аналіз витрат і вигод і подолавши проблеми з персоналом і навчанням, організації можуть покращити свої операційні можливості та досягти економії коштів у довгостроковій перспективі. Хоча, безумовно, є міркування, які слід взяти до уваги, потенційні вигоди від наявності власного ремонтного підприємства значно переважують виклики, що робить його стратегічною інвестицією для компаній, які прагнуть оптимізувати процеси технічного обслуговування причепів.

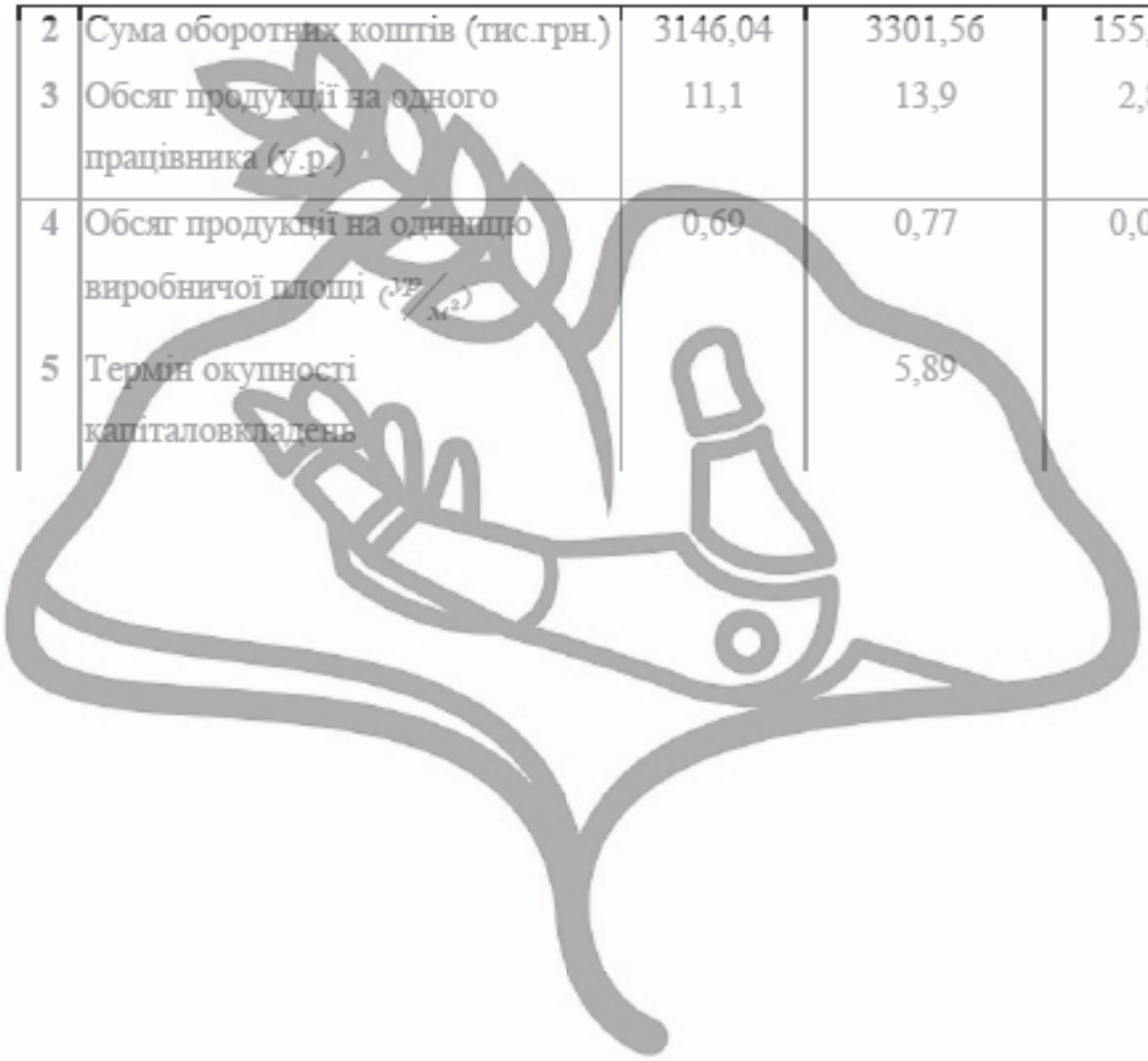
Основні техніко-економічні показники заносимо до таблиці 6.1

Таблиця 6.1 – Техніко-економічні показники підприємства

№	Назва показника	Базовий	Проектний	Відхилення +/-
1	Вартість основних виробничих фондів (тис.грн.)	31460,4	33015,6	1555,2

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

2	Сума оборотних коштів (тис.грн.)	3146,04	3301,56	155,52
3	Обсяг продукції на одного працівника (у.р.)	11,1	13,9	2,8
4	Обсяг продукції на одиницю виробничої площі ($\frac{у.р.}{м^2}$)	0,69	0,77	0,08
5	Термін окупності капіталовкладень		5,89	



Інженерно-технологічний факультет СНАУ

ВИСНОВКИ

Під час виконання кваліфікаційної роботи було проаналізовано виробничу діяльність ТОВ «Росток Холдінг», визначено обсяг ремонтних робіт і технічного обслуговування, а також організацію ремонтного процесу заводу, надано рекомендації щодо розробки конструкції гідравлічного преса для запресовування або випресовування деталей. Було враховано ряд заходів з охорони праці. Техніко-економічні розрахунки свідчать про перспективність реалізації проекту. У видку збереження стабільної економічної та політичної ситуації на ринку послуг з обслуговування причіпної техніки, термін окупності вкладених капітальних інвестицій становить 5,89 років.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Про нас. «Росток-Холдінг» [Електронний ресурс] - https://rostokholding.com/about-us.html
2. Практикум з технічної діагностики: навч. посібник / О.В.Козаченко, С.П.Сорокін, О.М.Шкрегаль та ін.; за ред. проф. О.В.Козаченка. – Х.: Факт 2013. – 456с.
3. Лімот А.С. Теоретичні основи забезпечення працездатності машин: навч. посіб. / А.С. Лімот - Житомир : Держ. Агроеколог. Ун-т, 2008. – 410с.
4. Агулов І.І. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин /Агулов І.І., Вознюк Л.Ф., Левчій О.В. – К.: Урожай, 1989. – 256с.
5. Козаченко О.В. Технічна експлуатація сільськогосподарської техніки / О.В.Козаченко. – Харків : Торнадо, 2000. – 192с.
6. Козаченко О.В. Практикум з технічної експлуатації сільськогосподарської техніки: Монографія / Козаченко О.В., Сичов І.П. та ін. ; за ред. О.В.Козаченка. – Харків.: Торнадо, 2001. – 374с.
7. Ільченко В.Ю.Лабораторний практикум з використання машин у рослинництві. / Ільченко В.Ю., Кабанець В.С., Кухаренко П.М., Карасьов П.І. та ін. – Дніпропетровськ : ДДАУ, 2003. – 396 с.
8. Сорокін С.П. Практикум з використання паливно-мастильних матеріалів / Сорокін С.П., Козаченко О.В., Клімов П.М., Басенко Л.І. – Харків : ХДТУСГ, 2005. – 197 с.
9. Бендера І.М. Технологія технічного обслуговування машин / Бендера І.М., Грушецький С.М., Роздорожнюк П.І., Михайлович Я.М. – Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2009. -320 с.
10. Бабицький Л.Ф., Соболевський І.В., Абдулгазіс У.А., Москалевич В.Ю., Куклін В.О. Технологія технічного обслуговування сільськогосподарської техніки : навчальний посібник. – Сімферополь: « ДІАЙПІ», 2011. – 448с.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

11. Технологічні карти діагностування і технічного обслуговування тракторів. Практичний посібник / О.В.Козаченко, В.М.Блезнюк, С.П.Сорокін та ін. За ред. О.В. Козаченка. – Харків, ТОВ «ЕДЕНА», 2010. -240с.
12. Ільченко В.Ю. Експлуатація МТП в аграрному виробництві / Ільченко В.Ю., Карасьов П.І., Лімот А.С. та ін. – К. : Урожай, 1993. – 288с.
13. Вознюк Л.Ф. Технічне обслуговування і діагностування сільськогосподарських машин. / Вознюк Л.Ф., Михайлович Я.М., Іщенко В.В. – К. Урожай, 1994. -213с.
14. Булей І.А. та інші. Проектування ремонтних підприємств с.г. - Київ: ВШ, 1981 - 416 ст.
15. В.Ф. Киселяков. Будова і експлуатація автомобілів. - К.: Либідь, 2000 – 400 ст.
16. Довідник сільського інженера. За редакцією Кононенка М.П. – К.: Урожай, 1979. – 181с.
17. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві (Ільченко В.Ю., Карасьов П.І., Лімонт А.С. та ін.) За редакцією В.Ю. Ільченка. – К.: Урожай, 1993. 287с.
18. Закон України про охорону праці від 14.10.1992р.-К.: 1992.-138с.
19. Лудченко А.А. та інші. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Київ: ВШ 1977.-312 ст.
20. Охорона праці в галузі АПК. Федоров М.І., Лапенко Т.Г., ДрожчанаО.У.-Полтава.: ТОВ Видавництво "Інженер Графіка", 2005.-297с.
21. Павлище В.Л. Деталі машин та основи конструювання.-К.: ВШ,1993.-556с.
22. Ремонт машин (Сідашенко О.І., Науменко О.А., Поліський А.Я. та ін.) За ред. О.І. Сідашенка, А.Я. Поліського.-К.: Урожай, 1994.-400с.
23. Рогач Ю.Л. Пожежна безпека. С: Таврія-Плюс, 2001 - 124 ст.
24. Конспект лекцій ДЕТАЛІ МАШИН ЗМІСТ ВСТУП ... (n.d.) Retrieved June 6, 2023, from files.khadi.kharkov.ua
25. Сідошенко 0.1. Ремонт машин. Київ: Урожай, 1994 -400 ст.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

26.Шваб Л.І. Економіка виробництва.-К.: Каравела, 2004.-565с.
27.Winterizing Your Self-Propelled Sprayer. (n.d.) Retrieved June 10, 2023, from www.croplife.com
28.Model Injury and Illness Prevention Program for High Hazard Employers. (n.d.) Retrieved June 10, 2023, from www.dir.ca.gov
29.Bookshelf. (n.d.) Retrieved June 10, 2023, from www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK55884/
30.The Top 10 Workplace Hazards and How to Prevent Them. (n.d.) Retrieved June 10, 2023, from workingperson.me
31.Safety Rules for Automotive Repair Shops. (n.d.) Retrieved June 10, 2023, from www.prudentialuniforms.com
32.OHS Regulation Part 12: Tools, Machinery and Equipment. (n.d.) Retrieved June 10, 2023, from www.worksafebc.com
33.Repair Shop Safety Program. (n.d.) Retrieved June 10, 2023, from ehs.cornell.edu
34.(n.d.) Retrieved June 10, 2023, from www.ccohs.ca
35.Самохідний обприскувач Case IH 4430 - Агроальянс. (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from http://agroaliance.com.ua/case4430-101
36.Купити самохідний обприскувач Case IH Patriot 4430 (кейс .... (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from nfm.com.ua/sprayers/obpriskuvach-case-ih-patriot-4430
37.У номері: Агрополітика. Відкриття. Огляд ринку. Механізація. (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from docplayer.net
38.Самохідні обприскувачі Patriot від компанії Case IH. (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from http://old.agsolco.com/opriskuvachi/item/542-patriotcaseih
39.Обприскувач Case IH Patriot® здійснює прорив у ... (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from agronomy.com.ua
40.ТОВ "ТД "Агроальянс" - Facebook. (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from m.facebook.com/agroaliance/community/?locale2=sw_KE

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

41. Обприскувач CASE IH PATRIOT® здійснює прорив у .... (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from www.titanmachinery.ua
42. Новини - Case IH. (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from www.caseih.com
43. Обприскувач CASE IH PATRIOT® здійснює ... - АгроЕліта. (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from agroelita.info
44. Монтаж, експлуатація та ремонт хімічного обладнання. (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/32963/1/Montaj.doc
45. КУРС ЛЕКЦІЙ Харків 2017. (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from repository.kpi.kharkov.ua
46. 5.1 Поняття про робочі креслення деталей та вимоги до них. (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from bcpl.pto.org.ua
47. Про затвердження Випуску 1 "Професії працівників, що є .... (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from ips.ligazakon.net/document/FIN11827
48. Випуск 42. Оброблення металу - Професійні видання. (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from profpressa.com/dkhp/vipusk-42-obroblennia-metalu
49. МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ. (n.d.) Retrieved June 11, 2023, from learn.ztu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=131122
50. Закон України «Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2006.- №47. – ст..464. Із змінами і доповненнями, внесеними згідно із Законом України від 24.09.2008 № 586-IV (ВВР). – 2009. - № 10-11. – ст.137.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ