

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет інженерно-технологічний
Кафедра агроінженірингу

До захисту
допускається
Завідувач кафедри _____
Шуляк М.Л.

Кваліфікаційна робота
за бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: «Розробка ділянки по технічному обслуговуванню та ремонту комбайнів John Deere S-770 в умовах ТОВ «Білопілья Транс Агро» Сумського району, Сумської області»

Виконав:

(підпис)

Савченко М.М
(Прізвище ініціали)

Група:

AI 2101-2ст

(Науковий) керівник

(підпис)

Бондарев С.Г.
(Прізвище ініціали)

Суми - 2024 рік

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка дипломного проекту на 50 с. машинописного тексту, 10 рис., 17 табл., 15 літературних джерел, 6 аркушів графічної частини.

РЕМОНТ, МАЙСТЕРНЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, АНАЛІЗ, РОЗРАХУНКИ, РОЗРОБКА, ВЕНТИЛЯЦІЯ.

Об'єктом розробки є ремонтна майстерня господарства.

Розроблено питання організації і технології робіт з технічного обслуговування і ремонту техніки і обладнання господарства на протязі року.

Наведено річний графік завантаження майстерні, склад основного і допоміжного обладнання, площі виробничих і допоміжних приміщень і розроблено планування ділянки.

Удосконалено конструкцію витяжної системи.

Розроблені заходи з охорони праці.

Проведено аналіз економічної ефективності розроблених проектних рішень.

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Савченко М.М.</i>			<i>Розробка ділянки по технічному обслуговуванню та ремонту комбайнів John Deere S-770 в умовах ТОВ «Білопілля транс агро» Сумського району Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуше</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Бондарев С.Г.</i>					3	50
<i>Реценз.</i>		<i>Івченко О.В.</i>				СНАУ		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «БІЛОПІЛЛЯ ТРАНС АГРО»	6
1.1. Характеристика виробничої бази.	6
1.2 Результати виробничої діяльності господарства.	8
1.3 Обґрунтування теми проекту.....	12
1.4 Характеристика зернозбирального комбайна John Deere S770.....	13
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ДІЛЬНИЦІ ДЛЯ РЕМОНТУ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	16
2.1 Причини несправностей зернозбиральних комбайнів	16
2.2 Призначення і склад дільниці	18
2.3 Розрахунок фондів часу роботи обладнання та робітників.....	19
2.4 Визначення трудомісткості робіт з ТО і ремонту.....	23
2.5 Складання річного план-графіку ремонтів та ТО.....	25
2.6 Визначення річного обсягу робіт з ТО і ремонту	27
2.7 Визначення кількості працівників.....	28
2.8 Вибір обладнання.....	33
2.9 Визначення площ виробничих приміщень.....	34
3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	37
3.1 Вентиляційна система приміщення	37
3.2 Розрахунок витрати повітря і вибір обладнання.	38
3.3 Удосконалення конструкції витяжної системи.....	40
3.4 Розробка насадки для вихлопних труб техніки	41
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	43
5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ДІЛЬНИЦІ ПО РЕМОНТУ КОМБАЙНІВ JOHN DEERE S770	45

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ. **Ошибка! Закладка не определена.**

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						5
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Сільськогосподарська техніка — це широкий спектр машин і обладнання, які використовуються у сільському господарстві для обробки ґрунту, вирощування рослин, збирання урожаю та інших сільськогосподарських завдань. Роль цієї техніки вкрай важлива, оскільки вона допомагає збільшити продуктивність, знизити трудомісткість та зробити сільське господарство більш прибутковим.

Комбайни. Ця техніка призначена для збирання та обробки різних видів сільськогосподарських культур. Вони об'єднують в одному пристрої такі функції, як збір врожаю, обмолот та очищення зерна. Це дозволяє зекономити час та зусилля при підготовці урожаю.

Під час роботи комбайнів, у результаті повсякденного використання основні його деталі виходять з ладу. Для безперебійного та якісного працювання комбайни ставлять на планові та позапланові перевірки, здійснюючі капітальні та поточні ремонти.

Дільниця для ремонту і обслуговування комбайнів грає ключову роль у забезпеченні ефективності та надійності техніки, а також збільшенні терміну її служби. Головна функція - це виконання ремонтних робіт та планового обслуговування комбайнів. Часті перевірки та обслуговування допомагають запобігти виникненню серйозних відмов та непередбаченим зупинкам в роботі.

В цілому, дільниця для ремонту і обслуговування комбайнів є важливим елементом утримання техніки в робочому стані, забезпечуючи безперебійну роботу сільськогосподарських підприємств.

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «БІЛОПІЛЛЯ ТРАНС АГРО»

1.1. Характеристика виробничої бази.

Товариства з обмеженою відповідальністю «Білопілля транс агро» було зареєстровано 15.11.2012р. за юридичною адресою Україна, Сумська обл., Сумський р-н, селище міського типу Миколаївка, вул. Миру, буд1.

Організація Сумської області основним видом діяльності якого є обробіток ґрунту, внесення добрив, посів культур, збирання культур тощо. Вона входить до складу груп компанії «Вікторія».

ТОВ Агрофірма «Вікторія» - господарство яке входить до складу компаній «Лебединський насінневий завод» (LNZ Group), яке знаходиться в с.Лебедин Шполянського району Черкаської області. В її складі ТОВ «Довіра – 06», «Білопілля транс агро», «Верес», «Князівське», «Буринь – інвест», «Колос», «Аграрій-4», які проводять свою діяльність на територіях Буринського, Білопільського, Роменського та Недригайлівського районів Сумської області. В її власності – близько 30 тис. га. сільськогосподарських угідь, на тваринницьких фермах перебуває тисяча корів дійного стада, в тому числі 2,5 тисячі голів великої рогатої худоби. На даний момент понад 350 працівників, у сезон сільськогосподарських робіт їхня кількість збільшується. У 2014 році почала займатися не тільки традиційною спеціалізацією, вирощуванням технічних та зернових культур, тваринницької продукції, також почали вирощувати насіння кукурудзи разом із американською компанією «Піонер», що є світовим лідером по вирощуванню насіння.

Господарство має машинно-тракторний парк, склад якого наведено в таблиці 1.1. Аналіз наявної техніки показує, що керівництво господарства приділяє значну увагу оновленню машинно-тракторного парку та закуповує сучасно продуктивну техніку.

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

23	ГАЗ 3309	2
24	Автобус ПАЗ 4234-04	5
25	УАЗ 4521	1
26	Автомобіль Toyota Hilux	4
27	Автомобіль ВАЗ 21214	7
28	Автомобіль Mitsubishi L200	6
29	Автомобіль Renault Duster	14
30	Автомобіль Toyota LandCruiser 200	1

1.2 Результати виробничої діяльності господарства.

Компанія вирощує зернові та технічні культури.

З 2014 р. додалося вирощування насіння кукурудзи у співпраці зі світовим лідером із вирощування насіння американською компанією Pioneer.

На базі «Вікторії» діє Сумська філія «Лебединського насінневого заводу».

Потужності одноразового зберігання першої черги зерносховища у м. Білопільі Сумської області становлять 44 тис. т. Елеватор може приймати одночасно дві культури. Загальний обсяг приймання становить 4 тис. т зерна на добу. Транспортне обладнання зерносховища має потужність 250 т. за годину. Загальна потужність відвантаження зерна також становить 4 тис. т на добу. Елеватор зараз має можливість відвантажувати зерно в порти залізничними маршрутами в 54 вагони. На підприємстві є власна залізнична гілка довжиною 1678 м.

Наразі на підприємстві ведеться будівництво 2 черги зерносховища. Її планують ввести в експлуатацію у жовтні 2024 р., після чого загальна потужність зберігання становитиме 77 тис. т.

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Використання земель господарства для вирощування
сільськогосподарських культур.

Назва культури	Зайняті площі по роках, га		
	2021	2022	2023
Озиме пшениця	4442	5500	5172
Соя	8563	12153	9261
Кукурудза	15786	14241	17678
Соняшник	3498	1344	2568
Гібридна кукурудза	3996	3140	2972
Озима ріпак	3083	2990	1717

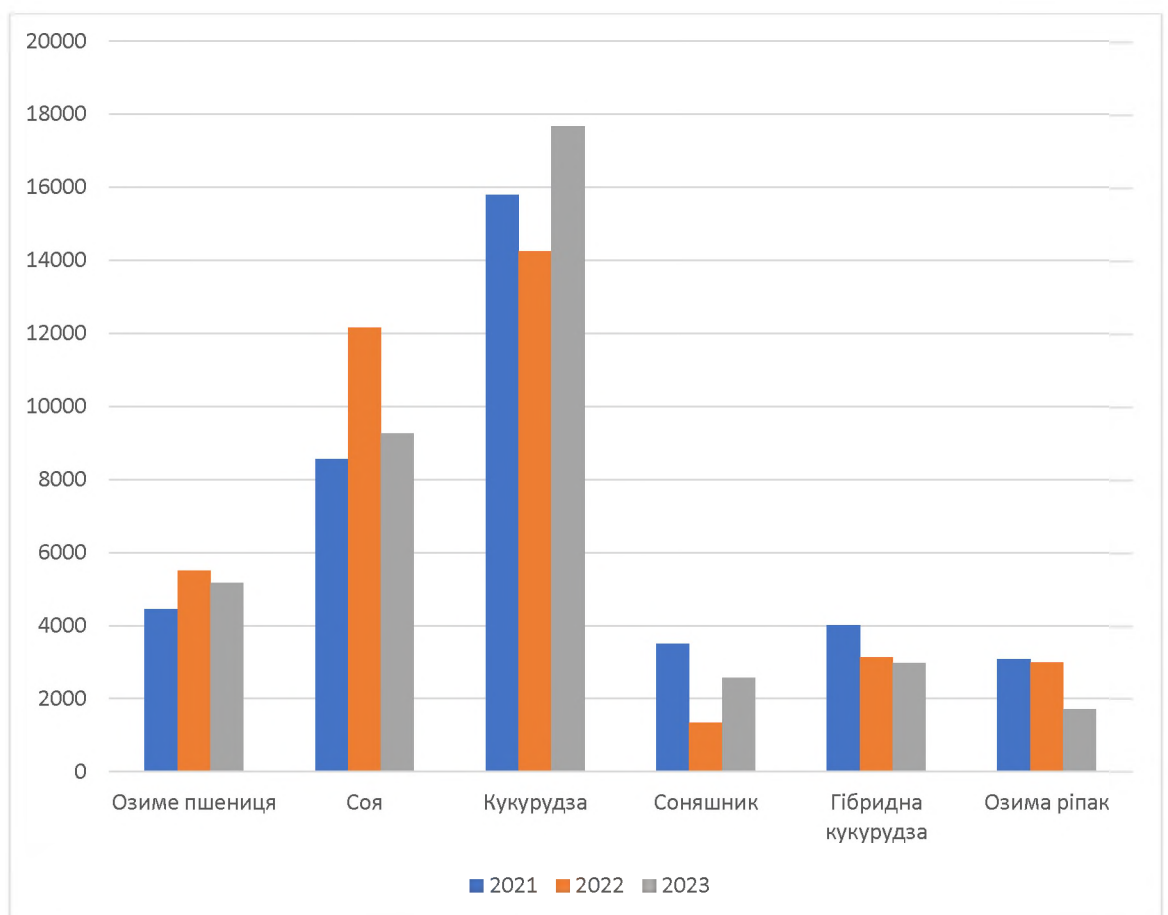


Рис. 1.1 – Структура сільськогосподарських угідь господарства

Валовий збір врожаю сільськогосподарських культур.

Назва культури	Одержано врожаю, ц		
	2021	2022	2023
Озиме пшениця	111050	115500	139644
Соя	111319	145836	129654
Кукурудза	631440	583881	707120
Соняшник	73458	24192	61632
Гібридна кукурудза	179820	138160	139684
Озима ріпак	55494	62790	32623

Врожайність різних сільськогосподарських культур за останні 3 роки наведено в таблиці 1.4 та рисунку 1.3.



Рисунок 1.2 – Валовий збір врожаю сільськогосподарських культур.

Врожайність сільськогосподарських культур.

Назва культури	Врожайність, ц/га		
	2022	2023	2024
Озиме пшениця	25	21	27
Соя	13	12	14
Кукурудза	40	41	40
Соняшник	21	18	24
Гібридна кукурудза	45	44	47
Озима ріпак	18	21	19

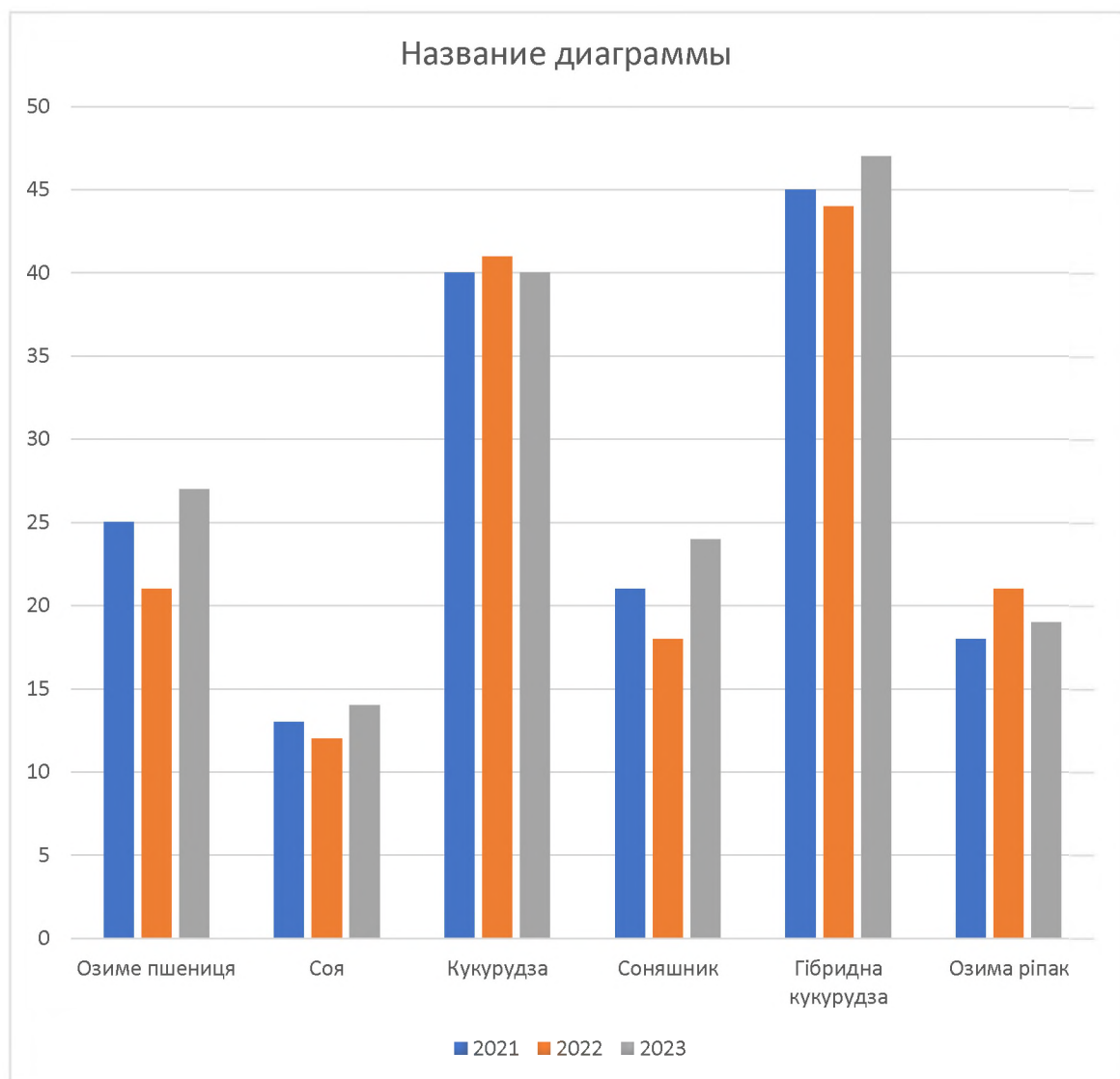


Рисунок 1.3 – Врожайність сільськогосподарських культур

Змн.	Арк.	№ докум.	Гідпис	Дата

ДП.16.030.ПЗ

Арк.

112

1.3 Обґрунтування теми проекту.

Промисловість постачає сільському господарству машини, обладнання, котрі потребують технічного обслуговування ремонту і заміни зношених деталей. Ця потреба залежить від конструкції машин. Вона прийнята існуючими правилами технічного огляду і зберігання машин в непрацюючій період, повторністю та трудомісткістю даного ремонту машин, нормами використання запасних деталей.

Під час роботи на комбайнах, у результаті постійного використання основні його деталі та механізми виходять з ладу. Для того щоб техніка працювала якісно та безперебійно її ставлять на позапланові та планові перевірки, здійснюють необхідні ремонти.

Основними несправностями комбайнів є:

- дефекти корпусу (царапини, вигини, тріщини тощо);
- проблеми обертовими елементами (вальцями, шнеками), тріщини, вигини, зломи;
- проблема з розривом ланцюгів та ремнів, зносом зірочок, пасів і шківів, втратою необхідних якостей;
- затупи різального апарата (знос сегмента ножа, неправильність в роботі конструкційних частин).

Під час ремонту, поверхневі (корпусні) дефекти техніки, дири, розриви, тріщини заварюються. Погнутості та ум'ятини вправляють. Вали та обертові механізми замінюють, або правлять та термічно обробляють. Погані підшипники, шківви, ланцюги, зірочки, та паси замінюють на нові. Різальні елементи також замінюють на нові, вони не заточуються. Вигнуту конструкторську частину правлять.

В основному стан та якість збиральних машин оцінюється під час виконання робіт.

Результатом зносу деталей є порушення технологічного процесу що призводить до:

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- зрізаної урожаю;
- подавлення зерна;
- захватування стебел тощо.

При ремонті техніка підлягає: очищенню, розбиранню, дефектації, ремонту (відновленню) або заміні деталей, збиранню, регулюванню, обкатці та випробуванню, усуненню дефектів, фарбуванню.

1.4 Характеристика зернозбирального комбайна John Deere S770

З 1999 року компанія John Deere випустила більше 120000 однороторних комбайнів і близько 55000 моделей серії S тільки за останні 7 років. Проста та міцна конструкція, а також надійна робота цих машин високо цінуються фермерами у всьому світі. Секрет успіху машин серії S полягає у дбайливій обробці зерна завдяки застосуванню одного з найбільших одиночних роторів на ринку. За цей час вони невпинно вдосконалювали концепцію ротора, і S700 – результат понад 8 років польових випробувань. Працюючи в тісній співпраці з клієнтами з цієї галузі, інженери втілили в життя багато їхніх ідей та пропозицій. Вони суттєво підвищили продуктивність машини, ефективність роботи оператора та якість зерна, а також домоглися зниження експлуатаційних витрат. Тим часом їхні дослідні та дослідно-конструкторські групи розробили нові засоби моніторингу та зв'язку. Це спростило як управління збиранням урожаю, так і його оптимізацію.

Автоматизоване прибирання, можливість прибирання кількох культур, легке перемикання між культурами, що налаштовується управління – і цей перелік можна продовжити. Нова серія комбайнів S770 втілює усі побажання клієнтів. Висока продуктивність якого проявляється на всіх рівнях – від жнивварки до розкидача. Випробуваний у всьому світі. Побудований у Німеччині.

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.4 – Комбайн John Deere

Навіть невелике підвищення врожайності зернових призводить до значного зростання прибутку. Ось чому компанія John Deere пропонує широкий асортимент жаток: щоб Ви могли знайти варіант, що ідеально підходить для збирання оброблюваних культур. Доступні жатки як із традиційною шнековою конструкцією (600R, 600F, 700X), так і з активною подачею рослинної маси стрічками (700D, 700FD або 900D), при цьому ширина жаток може досягати 13,7 м.

Технічна характеристика зернозбирального комбайна John Deere S770

Двигун

Модель	John Deere PowerTech
Екологічний клас	Stage Tier 2
Кількість циліндрів	6
Робочий об'єм, л	9
Номінальна частота обертання	2200
Номінальна потужність ECE R120 (кВт/л. с.)	278/378
Максимальна потужність ECE R120 (кВт/л.с.)	317/431
Об'єм паливного бака	950

Зерновий бункер

Об'єм по стандарту ANSI/ASAE 312 (л)	10600
Діапазон поворота розвантажувального шнека (град.)	105
Швидкість розгрузки (л/с)	120

Обмолот і сепарація

Довжина ротора (мм)	3124
Діаметр ротора (мм)	762
Діапазон швидкості ротора, кукурудза/мілко зернові (об/хв)	210-550/380-1000
Площа обмолота (м ²)	1,1
Площа сепарації ротора (м ²)	1,54

Загальні дані

Габаритні розміри, м	
довжина	9,1
ширина	3,99
висота	4
Максимальна швидкість	40
Повний привід	+
Безступенева трансмісія ProDrive	+

Електрообладнання

Напруга в мережі	12 В
------------------	------

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						156
Змн.	Арк.	№ докum.	Гідпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ДІЛЬНИЦІ ДЛЯ РЕМОНТУ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ

Для того щоб забезпечити безперервну роботу зернозбирального комбайна необхідно проводити як планові так і позапланові ремонти. Плановий ремонт проводиться згідно норми напруцювання заданої техніки, він зазвичай заздалегідь запланований. За допомогою цього ремонту виходить передчасно виконати ремонт несправності, не допускаючи виникнення несправності непередбачено. Під час ситуації, коли запчастини практично відпрацювали свій ресурс, їх необхідно замінити. Щоб запобігти передчасному зносу деталей та вузлів, допоможуть постійні огляди. Їх періодичність повина бути кожні 12 годин роботи зернозбирального комбайна.

Можна зазначити декілька напрямків ремонту зернозбиральних комбайнів:

- жниварки - найчастіше підлягають зносу: шнек, мотовило жниварки та наклони камера. Це запчастини які найбільш схильні до поломок та деформацій, в залежності від пошкоджень їх потрібно відремонтувати або взагалі замінити на нові.
- Молотильний апарат: молотильний барабан та його підбарання, приймальний бітер.
- Очищення різних вузлів комбайна: гуркіт, соломотряс, шнек розвантажувальний, полово-набивач, соломо-набивач, днище копнувача.

Якщо присутні вище перелічені несправності то рівень втрати зерна може бути від від 0,5 да 1,5%. Під час поломки молотильного апарату відбуваються найбільші втрати зібраної культури. Для того рекомендується своєчасно діагностувати та усувати несправності зернозбирального комбайна, щоб він міг і надалі працювати в справному стані.

2.1 Причини несправностей зернозбиральних комбайнів

До найбільш поширених причин несправностей зернозбиральних комбайнів можна віднести:

- знос кріплень;

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						167
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- перегрів та ударні навантаження;
- неправильно відрегульовані осьові центри підшипників;
- вібрація;
- забруднення механізмів пилом та брудом;
- не слідкування за рівнем оливи в гідросистемі та невчасна її заміна;
- вчасно не очищуванні фільтри гідросистеми;
- поява корозії на деталях.

Хоча комбайни і пересуваються на невеликій швидкості, все одно не слід забувати про гальма та колеса, варто своєчасно їх перевіряти. У справних гальмах не повинно бути підтікань робочої рідини, а також ліве та праве колесо повинно однаково гальмувати навіть при неоднократному натисканні на педаль гальма. На колесах не повинно бути тріщини, порізів та проколів не повині стирчати інородні предмети. Під час тривалого періоду роботи техніки потрібно час від часу перевіряти щільність загвинчування гайок кріплення коліс. Частини двигуна , коробка передач та система охолодження підлягають постійному плановому техогляду та вчасному ремонту у зернозбиральному комбайні за наявності несправностей. Коли деталі мають невеликий знос, то їх краще замінити передчасно, не чекати остаточного зносу. Таким способом можна заощадити кошти на ремонт і уникнути серйозної поломки .

Основні дефекти:

- знос різальних апаратів;
- знос мотовила;
- тріщини та вм'ятини на шнекі;
- стирання валів;
- зноси шківів і пасових передач;
- знос деталей конструкції та рами (ум'ятини, тріщини, вигини, зломи);
- поломка транспортерів.

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
						178
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Призначення і склад дільниці

На дільниці будуть проводитися діагностування, періодичні ТО і поточний ремонт усієї техніки яка знаходиться на підприємстві. Тому передбачається витрата запасних частин і експлуатаційних матеріалів для заміни деталей які втратили свою працездатність.

Поточний ремонт – це ремонт який складається з комплексу робіт по усуненню дефектів, які виникли під час експлуатації техніки. Для цього машину приходиться частково розібрати на вузли та агрегати. Його зазвичай проводять в майстернях господарства, після відпрацювання деталями свого ресурсу, тобто якщо надалі недоцільно використовувати агрегат або вузол.

Після заданої кількості мотогодин наробітку потрібно проводити ресурсне діагностування, і за його результатами проводити планові поточні ремонти, а також проводиться після закінчення сезону польових робіт.

Капітальний ремонт виконується для відновлення технічного стану та робото здатності машини, всіх вузлів та деталей. Такий ремонт відбувається тоді, коли у основних агрегатів закінчився свій ресурс.

Ресурсне діагностування допомагає оцінити технічний стан та назначити капітальний ремонт комбайнам, тракторам, і сільськогосподарським машинам.

В період між технічними обслуговуваннями або під час них виникають відмови які ремонтуються, вони відносяться до аварійних або експлуатаційних обслуговувань.

У виробничій майстерні будуть знаходитися такі дільниці:

- мийки і очіщення;
- ремонту техніки;
- токарна;
- шино монтажна;
- слюсарно механічна;
- зварювальна;

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						189
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розбирання обладнання;
- складське приміщення;
- санітарно-технічне приміщення.

Машини які здаються або приїжджають на ремонт повинні бути комплектні, не повинні мати складальних елементів інших моделей. Деталі не повинні замінюватись непридатними перед відправкою до ремонтної майстерні. Можлива тільки незначна відсутність дрібних деталей (болтів, гайок, шпильок, лампочок, ручок тощо). Також потрібно додавати технічний паспорт та сервісну книжку на цю техніку, в ньому повинно бути вказано значення напрацювання мотогодин.

Після повного виконання ремонту обов'язково заносяться дані про виконану роботу в сервісну книжку .

Я передбачаю програму ремонту на 8 комбайнів марки John Deere та 6 комбайнів марки Case. Але на підприємстві знаходиться ще багато іншої техніки, тому ця дільниця не буде призначена тільки для комбайнів. На ній будуть обслуговуватися і решта техніки яка використовується на підприємстві.

2.3 Розрахунок фондів часу роботи обладнання та робітників

Режим роботи дільниці включає:

- кількість робочих днів в році,
- кількість змін на добу і час кожної зміни в годинах.

Річний фонд робочого часу робітника і устаткування розраховується виходячи з подовженості зміни. Визначається номінальним і дійсним фондом часу робітника і устаткування.

Кількість робочих днів визначається як різниця між кількістю календарних днів року і загальною кількістю вихідних і святкових днів в році. Якщо п'ятиденний робочий тиждень то одержуємо число робочих днів рівним 253, а при шестиденному - 305.

Від виробничої програми, завантаження устаткування, характеру виробничої продукції, і ряду інших чинників залежить число робочих змін. Для дільниці по ремонту прийнято одну зміну.

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Від графіка і умов роботи буде залежати тривалість робочої зміни дільниці.

Для робітників та службовців довжина робочого тижня 40 год., а при працюванні в шкідливих умовах - 36 год. Тому приймаємо тривалість зміни 8 год. При роботі за п'ятиденним графіком.

Але, для зберігання встановленої загальної тривалості робочого часу, довжина зміни скорочується на 1 год. у передсвяткові дні (6 днів за рік) при п'ятиденному тижні.

Відповідно я приймаю роботу ремонтної майстерні протягом 6 днів на тиждень. Річні фонди часу устаткування та робітників розраховую, відповідно до тривалості зміни.

Номінальний річний фонд часу устаткування і робітників - це число робочих годин, до прийнятого режиму роботи, без урахування можливих втрат часу. Визначається за формулою:

$$\Phi_{\text{н}} = (K_{\text{р}} * T_{\text{зм}} - K_{\text{д}} * T_{\text{с}}) * n;$$

де $K_{\text{р}}$ - число робочих днів за рік, $K_{\text{р}} = 305$;

$K_{\text{д}}$ - число передвихідних днів, у яких є скорочення, $K_{\text{д}} = 58$;

$T_{\text{зм}}$ - тривалість робочої зміни, $T_{\text{зм}} = 7,0$ год.;

$T_{\text{с}}$ - час скорочення зміни у передсвяткові дні, $T_{\text{с}} = 2,0$ год.;

n - число змін, $n = 1$.

$$\Phi_{\text{н}} = (305 * 7 - 58 * 2) * 1 = 2020 \text{ год.}$$

Номінальний річний фонд часу устаткування і робітників при однозмінній роботі у нормальних умовах приймаємо 2020 год..

Дійсний річний фонд часу відображає фактичний відпрацьований час робітника або устаткуванням з його втратами. Для робітників це втрати пов'язані з хворобами, відпустками професійними, навчальними і декретними, і скороченням робочим днем для підлітків. Для устаткування, з його напрацювання під час ТО і ремонтів.

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Дійсний річний фонд робітника Φ_d визначаємо за формулою:

$$\Phi_d = (\Phi - D_0 * T_{зм}) * K_B;$$

де D_0 - загальне число робочих днів річної відпустки, $D_0=24$;

K_B - коефіцієнт втрати робочого часу робітником.

Наприклад, знайдемо річний фонд для слюсарів:

$$\Phi_d = (2020 - 24 * 7) * 0,99 = 1834 \text{ год.}$$

Коефіцієнт втрат робітничого часу змінюється в залежності від умов роботи працівника його професії. Для більшості професій в нормальних умовах $P_p=0,97...0,99$. У таблиці 2.1 навів номінальні і дійсні річні фонди часу роботи робітників дільниці.

Таблиця 2.1

Річний фонд часу робітників дільниці, (год.)

№	Найменування професії і вид робіт	Φ_n	Φ_d
1	Слюсарі	2020	1834
2	Слюсарі верстатники	2020	1815
3	Зварювальники	2020	1796
4	Заправники машин	2020	1815

Дійсний річний фонд роботи устаткування визначаємо за формулою:

$$\Phi_{д.об.} = \Phi_n * n * K_{вк},$$

де Φ_n - номінальний річний фонд роботи устаткування, год.;

$K_{вк}$ - коефіцієнт використання устаткування;

n - число змін на добу.

Наприклад, дійсний річний фонд для верстатів:

$$\Phi_{д.об.} = 2020 * 1 * 0,98 = 1980 \text{ год.}$$

Коефіцієнтом використання устаткування враховується втрата часу на обладнання ремонтних дільниць, коефіцієнти його використання заведенні в таблиці 2.2.

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дійсний річний фонд роботи обладнання, (год.).

№	Назва устаткування	P ₀	Ф _{д.о.}
1	Верстати	0,97	1960
2	Підйомно-транспортні засоби	0,97	1960
3	Випрямлячі і компресори	0,98	1980
4	Зварювальні трансформатори, перетворювачі	0,96	1940
5	Стенди, мийні установки і ін.	0,98	1980
6	Вентилятори і санітарно-технічні установки	0,97	1960

Потрібно визначити дійсний за рік фонд часу робочого місця.

Визначаємо за формулою:

$$\Phi_{д.м} = \Phi_{н} * T * n,$$

де $\Phi_{н}$ - номінальний річний фонд часу робітника, год.;

m - кількість працюючих на одному робочому місці, люд.;

n - кількість змін.

Визначені номінальні місячні фонди часу робітників заніс до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Номінальні місячні фонди часу робітників при однозмінній роботі в 2024 р.

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фонд	166	158	172	170	158	170	171	178	172	174	158	173

2.4 Визначення трудомісткості робіт з ТО і ремонту.

Періодичність проведення ТО, а також кількість ремонтів техніки, в зоні обслуговування, визначається за формулою:

$$K_{кр} = (B_m * n) / П_{кр};$$

$$K_{ТО-2} = [(B_m * n) / П_{ТО-2}] - П_{кр};$$

$$K_{ТО-1} = [(B_m * n) / П_{ТО-1}] - П_{кр} - П_{ТО-2};$$

де B_m - середньо плановий наробіток машин по марках (кг витраченого палива, мот/год, умовних гектарів, км.);

n - число машин даної марки;

$П_{кр}$, $П_{ТО-2}$, $П_{ТО-1}$ - періодичність ремонтів і ТО, тис. км.;

$K_{кр}$, $K_{ТО-2}$, $K_{ТО-1}$ - кількість ремонтів, капітальних ремонтів і ТО.

Для комбайнів:

$$K_{кр} = 800 * 12 / 1000 = 9,6;$$

$$K_{ТО-2} = (800 * 12 / 500) - 9,6 = 9,6;$$

$$K_{ТО-1} = (800 * 12 / 250) - 9,6 - 9,6 = 19,2.$$

Для обприскувачів:

$$K_{кр} = 1200 * 8 / 1500 = 6,4;$$

$$K_{ТО-2} = (1200 * 8 / 500) - 6,4 = 12,8;$$

$$K_{ТО-1} = (1200 * 8 / 150) - 6,4 - 12,8 = 44,8.$$

Для тракторів:

$$K_{кр} = 4000 * 32 / 5000 = 25,6;$$

$$K_{ТО-2} = (4000 * 32 / 2500) - 25,6 = 25,6;$$

$$K_{ТО-1} = (4000 * 32 / 1000) - 25,6 - 25,6 = 76,8.$$

Для навантажувачів:

$$K_{кр} = 3000 * 4 / 3000 = 4;$$

$$K_{ТО-2} = (3000 * 4 / 1000) - 4 = 8;$$

$$K_{ТО-1} = (3000 * 4 / 250) - 4 - 8 = 36.$$

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Для вантажних авто:

$$K_{кр} = 7500 * 17 / 15000 = 8,5;$$

$$K_{ТО-2} = (7500 * 17 / 5000) - 8,5 = 17;$$

$$K_{ТО-1} = (7500 * 17 / 2000) - 8,5 - 17 = 38,25.$$

Для легкових авто:

$$K_{кр} = 8000 * 33 / 20000 = 13,2;$$

$$K_{ТО-2} = (8000 * 33 / 7000) - 13,2 = 50,9;$$

$$K_{ТО-1} = (8000 * 33 / 2000) - 13,2 - 50,9 = 67,9.$$

Таблиця 2.4

Планові річні наробітки і періодичність ремонтів і ТО машин

Марка машини	Кількість	Річний наробіток, мотогодин.	Періодичність, мот/год.		
			КР	ТО-2	ТО-1
Комбайн	12	800	1000	500	250
Обприскувач	8	1200	1500	500	150
Трактор	32	4000	5000	2500	1000
Навантажувач	4	3000	3000	1000	250
Вантажні авто	17	7500	15000	5000	2000
Легкові авто	33	8000	20000	7000	2000

Таблиця 2.5

Річна виробнича програма підприємства по ТО і ремонту.

Марка машини	Кількість	Річний наробіток, Мот/год.	Кількість ремонтів і ТО, шт.		
			КР	ТО-2	ТО-1
Комбайн	12	800	9,6	9,6	19,2
Обприскувач	8	1200	6,4	12,8	44,8
Трактор	32	4000	25,6	25,6	76,8
Навантажувач	4	3000	4	8	36
Вантажні авто	17	7500	8,5	17	38,25
Легкові авто	33	8000	13,2	50,9	67,9
Всього	106	24500	67,3	123,9	282,95

2.5 Складання річного план-графіку ремонтів та ТО.

За річний обсяг робіт або річну трудомісткість приймають обсяг витрат праці (люд. год.), потрібний щоб виконати все річне виробниче завдання. Для моєї ділянки річний обсяг робіт визначаю за укрупненими нормативами та заніс до таблиці.

Таблиця 2.6

Нормативні трудомісткості ремонтів та ТО техніки.

Марка машини	Кількість	Річний наробіток, тис. км.	Нормативні трудомісткості (люд. год./тис. км)			
			КР	ПР	ТО-2	ТО-1
Комбайн	12	800	190	5,9	11,8	2,9
Обприскувач	8	1200				
Трактор	32	4000				
Навантажувач	4	3000				
Вантажні авто	17	7500				
Легкові авто	33	8000				

Річний обсяг робіт з ТО і ремонту визначають за формулами:

$$T_{кр} = N_p * t_p ;$$

$$T_{пр} = n * B_p * t_p ;$$

$$T_{ТО-2} = N_{ТО-2} * t_{ТО-2} ;$$

$$T_{ТО-1} = N_{ТО-1} * t_{ТО-1} ;$$

$$T_{кр} = 267,3 * 190 = 50787;$$

$$T_{пр} = 106 * 24,5 * 5,9 = 15322;$$

$$T_{ТО-2} = 123,9 * 11,8 = 1462;$$

$$T_{ТО-1} = 282,95 * 2,9 = 820;$$

де N_p , $N_{ТО}$ - кількість ремонтів і ТО, шт.;

t_p , $t_{ТО}$ - нормативи трудомісткості одного ремонту і ТО, люд. год.

Нормативні трудомісткості поточних ремонтів машин включають трудомісткість виконання сезонних ТО.

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тобто річний обсяг робіт з ремонтів та ТО техніки складає (люд.-год.):

$$T_r = KPr + PPr + TO-2_r + TO-1_r;$$

$$T_r = 50787 + 15322 + 1462 + 820 = 68391.$$

Обсяг робіт розраховую враховуючі рекомендації науково-технічних документацій, аналіз виробничих діяльностей і перспективу розвитку дільниці. Для ремонтних підприємств вид і обсяг додаткових робіт наводять в літературі.

Загальний річний обсяг робіт:

$$T_m = T_r + T_d$$

де T_d - річний об'єм додаткових (допоміжних) робіт у люд. год.

$$T_m = 68391 + 9428 = 77819.$$

Для порівняння характеристик потужностей підприємства буде правильним перевести ці дані в умовні за формулою:

$$T_{y.p.} = T_m / 300 = 77819 / 300 = 259,4$$

Таблиця 2.8

Річна трудомісткість додаткових (допоміжних) робіт для дільниці по ремонту техніки

№ п/п	Додаткова робота	Рекомендовано, %	Прийнято %	Трудомісткість роботи, люд. год.
1	Ремонт власного устаткування	8 - 10	8	2900
2	Виготовлення та відновлення деталей	5-7	5	1813
3	Виготовлення та ремонт інструмента	3-5	3	1088
4	Невраховані роботи	10	10	3626
	Разом	31 - 40	31	9428

Приймаємо потужність дільниці у 259 умовних ремонтів і можемо використовувати типовий проект на 300 умовних ремонтів (у.р.).

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6 Визначення річного обсягу робіт з ТО і ремонту

Для планування робіт з технічного обслуговування (ТО) та ремонту на підприємстві використовуються дані за кількістю ремонтів та ТО для конкретної техніки. На основі цих даних розраховують трудомісткість та тривалість виконання даних робіт. Після чого, складається календарний план за яким будується графік завантаження підприємства.

Мета цього плану - забезпечити рівномірне завантаження підприємства протягом року. Це сприяє утриманню стабільного персоналу ремонтників і підвищенню їх кваліфікації. Ця практика сприяє покращенню якості ремонту, підвищенню ефективності праці та зниженню витрат на технічне обслуговування і ремонт автомобілів.

Кількість працівників, потрібних для виконання кожного конкретного виду робіт, визначають за допомогою певної формули:

$$M_{\text{ср}} = T_{\text{м}} / \Phi_{\text{н}}$$

де $T_{\text{м}}$ - місячна трудомісткість роботи даного виду, люд. год;

$\Phi_{\text{н}}$ - номінальний місячний фонд часу робітників, год.

Середньомісячну чисельність робітників розраховуємо за формулою:

$$M_{\text{ср}} = T_{\text{м}} / \Phi_{\text{н}}$$

Підставляючи значення параметрів $T_{\text{м}}$ і $\Phi_{\text{н}}$ з таблиці отримуємо:

$$M_{\text{ср}} = 77819/2020 = 38,5 = 38 \text{ люд.}$$

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цехова структура застосовується, якщо на підприємстві працює не менше 100 виробничих робітників. У випадку нецехової структури, дільниці керуються майстрами, які підпорядковані безпосередньо керівництву.

Допоміжне виробництво відповідає за ремонт та виготовлення загального та вимірювального інструменту, пристосувань та інших необхідних засобів, а також за обслуговування, ремонт і модернізацію технологічного обладнання підприємства. Це також включає догляд за електросиловими та електроосвітлювальними установками, водопостачанням, каналізацією, опаленням, вентиляцією, а також за будівлями та спорудами. При плануванні та реконструкції підприємства кількість виробничих робітників у основному та допоміжному виробництвах розраховується за певними формулами:

$$M_{\text{яв}} = T/\Phi_{\text{н}};$$

$$M_{\text{сп}} = T/\Phi_{\text{д}};$$

де $M_{\text{яв}}$ - явочна кількість робітників, люд.;

$M_{\text{сп}}$ - списочна кількість робітників, люд.;

$T_{\text{р}}$ - річна трудомісткість робіт (операцій) даного виду, люд. год.;

$\Phi_{\text{н}}$ - номінальний річний фонд часу робітників, які виконують даний вид робіт, год.;

$\Phi_{\text{д}}$ - дійсний фонд часу цих робітників, год.

Список працівників використовується для підрахунку загальної кількості працівників і для визначення необхідної кількості приміщень для виробництва та домашнього використання. За допомогою явкового списку визначається кількість робочих місць на кожній дільниці. З використанням цих даних можна визначити кількість виробничих працівників у основному та допоміжному виробництвах.

Для визначення списочної кількості виробничих робітників у допоміжному виробництві $M_{\text{сп.д}}$ використовується ділення підсумкових результатів річної трудомісткості додаткових робіт у всіх типах операцій на відповідні річні фонди часу працівників, які виконують ці роботи. Якщо розглядати пропорційне співвідношення робіт, то воно виглядає так:

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розбиральні - 25%, зварювальні - 15%, слюсарно-підгоночні - 10%, верстатні - 25%, електроремонтні - 5%, складальні - 20%, тоді:

$$M_{\text{сп.д.}} = 9428 * (0,25 / 1834 + 0,20 / 1815 + 0,10 / 1815 + 0,15 / 17969 + 0,05 / 1815) = 5,2$$

Приймаємо $M_{\text{сп.д.}} = 5$ люд.

Результати розрахунків зводимо до табл. 2.10

Таблиця 2.10

Результат розрахування кількості виробничих робітників

№ п/п	Назва роботи	Річний обсяг робіт, люд. год.	Кількість робітників, люд.			
			В наявності		За списком	
			М _{яв. розр.}	М _{яв. пр.}	М _{сп. розр.}	М _{сп. пр.}
1	Розбиральні-мийні	2294,7	1,14	18	1,27	20
2	Дефектувальні та комплектувальні	850,5	0,42		0,47	
3	Слюсарно-підгоночні	3513,8	1,74		1,93	
4	Складальні	7371,0	3,65		4,05	
5	Випробувальні	1443,4	0,71		0,80	
6	Обийно-малярні	1685,8	0,77		0,88	
7	Електроремонтні	3476,9	1,72		1,91	
8	Карбюраторні	695,9	0,34		0,38	
9	Слюсарні	8951,6	2,48		2,76	
10	Верстатні	6495,7	1,55		1,72	
11	Ковальсько-термічні	1889,3	0,67		0,75	
12	Електрозварювальні	778,2	0,21		0,24	
13	Газозварювальні	718,7	0,12		0,14	
14	Мідницько-заливочні	1380,5	0,56		0,64	
15	Столярно-обийні	1676,4	0,72		0,81	
16	Жестяницькі	1134,0	0,56		0,62	
17	Шиноремонтні	1390,2	0,69		0,76	
Всього		45681,3	18,06	20,14		

У ситуації, коли ми не знаємо річних трудомісток допоміжних робіт, кількість виробничих робітників у цьому виробництві визначають за відносним методом. Ця кількість орієнтовано приймається в інструментальних дільницях на рівні 25%, а у відділі головного механіка (ВГМ) - на рівні 17,5% від чисельності виробничих робітників, що займаються верстатними та слюсарними роботами основного виробництва. З них верстатники складають 35-40%.

Список виробничих працівників основного та допоміжного виробництва розподіляється відповідно до фахів та розрядів з урахуванням графіка узгодження робіт або операцій технологічного процесу. Розподіл за розрядами працівників здійснюється наступним чином: I - 4%; II - 9%; III - 36%; IV - 41%; V - 7%; VI - 3%.

Список працівників виробничого персоналу основного та допоміжного виробництва розподіляють за фахами і розрядами наведено у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11

Кількість виробничих робітників по фахах та розрядах

Спеціальність робітника	Кількість робітників		Кількість робітників по розрядах					
	розрахун.	списочна	1	2	3	4	5	6
Слюсар	13,94	14,00	0	1	4	7	2	0
Верстатник	1,72	2,00	0	0	1	1	0	0
Випробувач	0,80	1,00	0	0	0	1	0	0
Електрик	1,91	2,00	0	0	1	1	0	0
Коваль	1,77	2,00	1	0	1	0	0	0
Всього	20,00	21,00	1	1	7	10	2	0

Середній розряд виробничих робітників визначається за даною формулою:

$$A_{\text{ср}} = (1 * M_{\text{сп.1}} + 2 * M_{\text{сп.2}} + 3 * M_{\text{сп.3}} + 4 * M_{\text{сп.4}} + 5 * M_{\text{сп.5}} + 6 * M_{\text{сп.6}}) / M_{\text{сп.}}$$

де $M_{\text{сп.1}}$ $M_{\text{сп.2}}$ $M_{\text{сп.6}}$ - облікова кількість робітників відповідного розряду.

$$A_{\text{ср}} = (1 * 1 + 2 * 1 + 3 * 8 + 4 * 10 + 5 * 1 + 6 * 0) / 21 = 3,42 = 4.$$

Кількість інженерно-технічних робітників (ІТР), молодшого обслуговуючого персоналу (МОП), допоміжних працівників (ДП) та лічильно-контрорського персоналу (ЛКП) визначається у відсотках від загальної чисельності працівників. Відповідно, це складає від 8 до 10% для ІТР, від 2 до 4% для МОП, від 8 до 10% для ДП та від 2 до 3% для ЛКП.

До категорії допоміжних працівників входять контролери, транспортні та допоміжні робітники. До молодшого обслуговуючого персоналу належать прибиральники приміщень та дворів, гардеробники, телефоністи, кур'єри.

Загальна кількість працюючих інженерно-технічних працівників (ІТР), молодшого обслуговуючого персоналу (МОП), допоміжних працівників (ДП), лічильно-контрорського персоналу (ЛКП) та виробничих робітників допоміжного виробництва не має перевищувати 35-40% від загальної кількості виробничих робітників основного виробництва. Тому в цьому випадку приймають $M_{ітр}=2$; $M_{моп}=1$; $M_{дп}=1$; $M_{лкп}=1$.

Загальна чисельність облікового складу працівників підприємства складає:

$$M_{сп.м.} = 21 + 5 + 2 + 1 + 1 + 1 = 31 \text{ люд.}$$

Отримані результати свідчать, що прийняті значення облікового складу дільниці відповідають нормативним вимогам.

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.8 Вибір обладнання.

Відповідно підібране обладнання допоможе забезпечити високоякісне обслуговування техніки, включаючи діагностику та ремонт.

Таблиця 2.12

Відомість обладнання і оснастки СТО

Назва обладнання	Марка, тип, модель	Кількість	Габарити, мм.	Потужність, кВт	Площа, м ²
1	2	3	4	5	6
Мийка високого тиску Karcher	HD 10/21-4 S	2	500x400	4,5	0,2
Токарний верстат	Cormak Titan	1	1400x770	1,1	1,078
Фрезерний верстат	CORMAK HK-25L	1	900x700	1,2	0,63
Кран підвісний електричний, 10т., 8м.		2	8200	2,2	-
Стелаж з електро інструментом	-	2	1200x600	-	0,72
Пристрій для зливу масла	YATO: 90 л	2	600x600	-	0,36
Зварювальний напівавтомат	Tesla Weld	2	600*400	9	0,24
Ванна мийна для деталей	989	1	1250x980	-	1,23
Стелаж для деталей і вузлів	1468-05230	4	1400x560	-	0,78
Колонка для заправки VSO	245-04	2	500x650	3,3	0,33
Пересувна установка прес-солідол	HIMAT 390	1	680x380	0,6	0,26
Візок інструментальний транспортний	ОРГ-1004	2	670x450	-	0,3

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Гідпис	Дата		

Стіл-приставка майстра-наладчика	ОРГ-4999	1		-	-
Комплект пристосувань інструменту	ОРГ-4999	1		—	-
Діагностичний комплект переносний	КІ-13901	1		-	-
Шафа для інструменту і матеріалів	1468-07040	1	860x360	-	0,31
Стіл монтажний пересувний (ОРГ)	1468-01080	1	1200x800	-	0,96
Станок заточний	ТА-255	1	470x330	0,4	-
Контейнер для утильних деталей	Пі-021	1	800x800	-	0,64
Трансформатор паяння мідних проводів	ОКС-8815	1	730x320	1	0,23
Стелаж для деталей секційний	2247	1	1400x450	-	0,63
Установка компресорна пересувна	1136	1	1160x360	15	0,42

2.9 Визначення площ виробничих приміщень.

До виробничої площі відносять зайняту верстатами, стендами, стелажми, та іншим, об'єктами ремонту, що розташовані поруч з робочими місцями або на них, а також проходами та проїздами між установками і робочим місцем.

До допоміжної площі відноситься площа, що зайнята у виробничому корпусі дільницями допоміжного складськими, виробництва, адміністративно-побутовими та іншими приміщеннями.

При проектуванні підприємства розраховують виробничу площу і приймають допоміжну у визначеному процентному співвідношенні до виробничої площі.

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При вирішенні виробничих площ діляниць для зовнішнього очищення і мийки, розбирання-мийних, складальних та інших робіт використовується певна формула:

$$F_{д.} = (F_{об.} + F_{м.}) * K_{пл.},$$

де $F_{об.}$, $F_{м.}$ - площі під обладнанням і машинами, m^2 ;

$K_{пл.}$ - коефіцієнт, який враховує проходи та проїзди.

Площі виробничих діляниць, де розташоване тільки устаткування, визначають за схожою формулою:

$$F_{д.} = F_{об.} * K$$

Розрахунок площ допоміжних приміщень розраховують відносним методом, при цьому площі складських приміщень приймаються на рівні 25% від виробничої. Розподіл цих площ проводиться так: інструментальний склад - 4%; склад деталей, які очікують ремонту - 7%; склад запасних частин - 20%; комплектувальний склад - 10%; інші склади - 59% вони повинні бути за межами виробничого корпусу. побутові та адміністративні приміщення приймаються у значенні 12% і 5% від загальної площі діляниці.

Розрахунок загальної площі виробничих і допоміжних приміщень береться згідно до вимог будівельних норм і правил і зводяться до таблиці 2.13.

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведені результати визначення площі ремонтного підприємства

№ Позицій	Назва діляниць	Розміри, м	Площа, м ²
1	Діляниця мийки і очищення	12x10	120
2	Діляниця ремонту техніки	14x20	280
3	Токарний цех	6x6	36
4	Складське приміщення	6x6	36
5	Шино монтажна діляниця	6x5	30
6	Слюсарно-механічна діляниця	12x6	72
7	Зварювальна діляниця	6x12	72
8	Діляниця розбирання обладнання	20x4	80
9	Санітарно-технічне приміщення	6x5	30
10	Допоміжні приміщення	-	108
	Загальна площа		864

Габарити виробничого корпусу визначають за формулою:

$$L_k = F_{\text{рм}} / B_k = 864 / 18 = 48.$$

де $F_{\text{рм}}$ - виробнича площа корпусу (табл.2.13);

B_k - ширина корпусу майстерні, м.

Приймаємо довжину виробничого приміщення 48 м.

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Гідпис	Дата		

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Вентиляційна система приміщення

Автосервіс - це приміщення, в яких може відбуватися викид різноманітних шкідливих речовин у повітря, що може негативно впливати на здоров'я людей та екологію. Тут можуть потрапляти пари, чадні гази, нафтопродукти та фреони. В приміщеннях мийок підвищена вологість і повітря може бути насичене випарами хімічних засобів для очищення. Все це може створити умови, що є небезпечними для здоров'я людей. Вентиляція в цих приміщеннях має важливе значення для створення сприятливої робочої атмосфери.

Основними завданнями вентиляційних систем на автосервісах є забезпечення неможливості отруєння людини шкідливими речовинами, зменшення концентрації випаровування бензину та других вибухонебезпечних речовин, підтримання комфортної для працювання температури у приміщеннях, усунення неприємних запахів та захист техніки від агресивних речовин.

На об'єктах з площею приблизно 50 м² рекомендується встановлення потужної примусової вентиляції. При цьому необхідне врахування кількості техніки, що обслуговується, і властивості речовин, які можуть потрапити у повітря.

При облаштуванні вентиляційних систем, можуть бути допущені помилки, такі як: неправильна організація виведення та забору повітря, проводити розрахунки вентиляції без відповідних знань та навичок, а також відмова від примусової вентиляції в сподіванні, що природне провітрювання буде достатнім.

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Розрахунок витрати повітря і вибір обладнання.

В гаражах або СТО зазвичай з транспортних засобів виділяються такі гази, як окис вуглецю (СО) і окис азоту (NO_x), які для людини надають велику небезпеку. Подібні приміщення необхідно вентилувати в обов'язковому порядку.

В гараж площею більше ніж 50 м² проектується механічна і примусова системи вентиляції. Якщо ж площа менше, розміщується природна вентиляція, при якій відпрацьоване повітря видаляється за допомогою витяжних каналів з площею їх перетинів не менше 0,2% від усієї площі приміщення.

Приплив повітря в приміщення визначається за певною формулою:

$$Q = n V;$$

де Q = загальна кількість подачі повітря (м³/ год);

n = необхідність повітряних потоків на годину;

V = об'єм приміщення (м³).

Вміст СО в повітрі

Кількість повітря всередину приміщення можна визначити по наявності оксиду вуглецю q СО в повітрі усередині приміщення, що розраховується за такою формулою:

$$q = (20 + 0,1 * I_1) C_1 + 0.1 * C_2 * I_2 ;$$

де q - кількісні показники СО (м³/ год);

C₁ - місця на стоянці або в приміщенні гаража;

I₁ - показник середньої дистанції, що долає техніка до місць парковки в гаражах або на стоянках;

C₂ - кількість техніки.

A кількість повітря Q:

$$Q = k * q_{CO} ,$$

де Q - кількісні показники свіжого повітря (м³/год);

k - коефіцієнт присутності людей всередині гаража;

k - 2 у разі нетривалого перебування людей всередині приміщення;

k - 4 в разі постійного знаходження.

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для визначення подачі повітря в СТО площею 360 м² і об'ємом м³, і середньої дистанцією в 20 метрів, яку проїжджає 4 одиниці техніки, робимо наступне:

Розрахунок повітрообміну за годину:

Якщо дотримуватися необхідну кратність повітрообміну в годину (більше 20), то вийти наступний витрата повітря:

$$Q = 20 * 1800 \text{ (м}^3\text{/год)} = 36000 \text{ (м}^3\text{/год)}$$

Вміст окислу вуглеця:

При підрахунку необхідної подачі повітря по викидах оксиду вуглецю технікою виходить наступна величина q_{CO} :

$$q_{CO} = (20 + 0,1 * 20) 10 = 220 \text{ (м}^3\text{/год.)}$$

А розхід повітря:

$$Q = 4 * 220 \text{ (м}^3\text{/год)} = 880 \text{ (м}^3\text{/год)} \text{ повітря}$$

Подача повітря повинна бути не менше 36000 (м³/год).

Виходячи з розрахунків було обране обладнання для подачі повітря та витягування відпрацьованих газів з нього.

Для видалення повітря з робочого простору було обрано витяжний вентилятор Holzmann FAN 4000, в кількості 6 штук.

Характеристика

- Напруга живлення 380 В
- Потужність S1/S6 4 кВт
- Продуктивність 6500 м³/год.
- Витяжне з'єднання 250/250 мм.
- Вага Нетто / брутто 55/56 кг.
- Розміри в зібраному стані Д/Ш/В 610х670х620 мм.



					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для подачі повітря була обрана припливна установка Breezart 30000 Extra.

Характеристика:

- Продуктивність: 30000 м³/год.
- Максимальна потужність: 8,8 кВт
- Напруга: 380 В
- Параметри вентилятора : 1750 об/хв.



3.3 Удосконалення конструкції витяжної системи

Хоча в приміщенні й розроблена витяжна система. Слід пам'ятати, що в гаражі випаровуються гарячі масла, фарби, окиснювачі та інші. Результатом роботи двигуна є виділення угарного газу. Тому для збереження комфортної та безпечної роботи майстрів, потрібно встановити додаткову вентиляцію вихлопних газів.

Витяжка вихлопних газів

Під час ремонту техніки постійно виникає потреба заводити двигун та залишати його в робочому стані на довгий час. Тому пропоную встановити барабані витяжки вихлопних газів.

Обладнання має форму котушки з намотаним гофрованим шлангом. Може керуватись вручну або за допомогою механічного приводу, або дистанційно за допомогою пульта управління. Довжина рукава дозволяє обслуговувати техніку різних габаритів.



Рисунок 3.1 – Витяжка вихлопних газів

										Арк.
										41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.16.030.ПЗ



Рисунок 3.4 - Муфта

Так як насадка виготовлена з м'якого матеріалу, то до витяжної труби вона буде кріпитися через з'єднувальну муфту. За допомогою цього конструкція стане легко розбірною, і тому її можна буде швидко зняти або замінити на нову.

Повністю укомплектована витяжка буде мати такі характеристики:

- Витяжний вентилятор - 0,75 кВт
- Шланг Eurogas для вихлопних газів - 7,5 м
- Діаметр шланга - 125 мм
- Максимальна температура - 400 С°
- Наконечник до шлангу з робочим діаметром 40... 180 мм.

Переваги цієї витяжки:

- Високотемпературний шланг Eurogas може витримувати температуру до 200 градусів;
- Витяжна система може кріпитися до стіни або до балок конструкції;
- Котушка механічна – самостійно змотується;
- Котушка буде мати храповик – фіксуватиметься на будь-якій висоті;
- Витяжку можна використовувати як індивідуально так і в централізованій системі видалення вихлопних газів.

Таких витяжних систем планується встановити в кількості чотирьох штук, для встановлення над кожним робочим місцем.

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

При розробці заходів з охорони праці важливо провести короткий аналіз можливих шкідливостей та небезпек, які можуть виникнути на запроектованому технологічному процесі та обладнанні. На основі цього аналізу розробити заходи, спрямовані на забезпечення безпечних умов праці. Під час реконструкції діючої дільниці також важливо провести порівняння та врахувати охорону праці.

Забезпечення безпеки праці реалізується як в процесі проектування технологічного процесу, так і в процесі його реалізації. Вирішальним напрямком покращення умов праці, переведення всього виробництва в безпечне технічне переозброєння народного господарства безпечною технікою.

Важливим значенням для забезпечення здорових та надійних умов праці має раціональне розташування виробничих та допоміжних приміщень, головного та додаткового обладнання, виробничих меблів, а також правильна організація робочих місць. Кожний працівник повинен мати достатню виробничу площу, доступ до санітарно-побутових приміщень та питної води. Надважливим чинником для безпечності праці є внутрішній інтер'єр виробничих приміщень.

Робота з відновлення деталей проводиться на різних робочих місцях, які повинні бути організовані відповідно до проводжених робіт. Мікроклімат у виробничих приміщеннях повинен відповідати встановленим нормам, для чого потрібно передбачити систему вентиляції та проводити регулярне прибирання.

Освітлення має відповідати вимогам і передбачати тип світильників та лампи. Також необхідно розробити заходи для зменшення рівня шуму обладнання на виробництві та надати всім робітникам засоби індивідуального захисту відповідно до галузевих норм.

Також, повинні бути враховані переваги запроектованого обладнання з питань охорони праці, його технічні засоби захисту та заходи на попередження електротравм.

Транспортні засоби також створюють певну небезпеку, тому потрібно передбачити відповідну ширину проїзду, відсутність порогів.

Проведення інструктажів з робітниками, навчання з техніки безпеки, курсове

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

навчання, а також використання плакатів, знаків виробничої безпеки та інструкцій є важливими заходами забезпечення безпеки на робочому місці.

Дільниця по ремонту відноситься до пожежобезпечного виробництва, так як там буде працювати заведена техніка, тому потрібно вживати заходи для запобігання виникненню пожеж. Це включає в себе встановлення системи автоматичної пожежної сигналізації, правила зберігання легкозаймистих матеріалів.

Приміщення з робочими місцями мають бути обладнані ящиками з піском та протипожежними щитами, на яких розміщені пожежний інструмент та вогнегасники.

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
						45
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДІЛЬНИЦІ ПО РЕМОНТУ КОМБАЙНІВ JOHN DEERE S770

Виконаємо техніко-економічне обґрунтування проекту створення ремонтної майстерні по технічному обслуговуванню та ремонту комбайнів John Deere S770. Передбачається будівництво нового приміщення майстерні та її оснащення обладнанням та інструментами. Загальна площа приміщення в проектному варіанті – 864 м².

Вартість основних виробничих фондів (будівля, обладнання, прилади та інструменти):

$$C_0 = C_{\text{буд}} + C_{\text{обл}} + C_{\text{пі}}$$

де $C_{\text{буд}}$ - вартість будівлі майстерні,

$C_{\text{обл}}$ - вартість обладнання,

$C_{\text{пі}}$ - вартість приладів і інструментів.

Вартість будівництва майстерні, грн:

$$C_{\text{буд}} = C_{\text{пит}} \times F_{\text{в.п.}}$$

де $F_{\text{в.п.}} = 864 \text{ м}^2$ – виробнича площа підприємства ;

$C_{\text{пит}}$ - питома вартість будівельно-монтажних робіт на квадратний метр площі (15000-20000 грн.).

$$C_{\text{буд}} = 15000 \times 864 = 12\,960\,000 \text{ грн.}$$

Вартість встановленого обладнання, грн:

$$C_{i \text{ обл}} = \tilde{N}_{\text{о.мтп}} \times F_{\text{д.і}}$$

де $\tilde{N}_{\text{о.мтп}}$ - середня питома вартість обладнання одного квадратного метра виробничої площі підприємства (1500-1800 грн.)

$$C_{\text{обл.}} = 1800 \times 864 = 1\,555\,200 \text{ грн.}$$

Вартість приладів і інструменту, грн:

$$\tilde{N}_{\text{n.i}} = C_{\text{n.i.штм}} \times F_{\text{д.і}}$$

де $C_{\text{n.i.штм}}$ - середня питома вартість оснащення квадратного метра площі підприємства приладами та інструментом (500-800).

$$C_{\text{п.і}} = 800 \times 864 = 691\,200 \text{ грн.}$$

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді вартість основних виробничих фондів, тис. грн:

$$C_0=12960+1555,2+691,2=15206,4 \text{ тис. грн.}$$

Загальна сума оборотних коштів складає 10% від загальної щорічної вартості продукції та послуг, враховуючи конкретну програму або завдання.

$$C_{\text{об.кошт.}}=C_0 \times 0,1=15206,4 \times 0,1=1520,64 \text{ тис. грн.}$$

Обсяг продукції на одного працівника:

$$V_{\text{роб}} = \frac{N_p}{M_{\text{сп}}};$$

де N_p - річна виробнича програма, $N_p=600$ у. р.

$M_{\text{сп}}$ - спискова кількість виробничих працівників, $M_{\text{сп}} = 31$ люд.

$$V_{\text{роб}}=600/31=19,3 \text{ (у. р.)}$$

Обсяг продукції на одиницю площі

$$V_f = N_p / F_{\text{пр}};$$

де $F_{\text{пр}}$ - виробнича площа, $F_{\text{пр}}=864 \text{ м}^2$.

$$V_f=600/864=0,69 \text{ (ур/м}^2\text{)}$$

Термін окупності

$$O_p=K/P_{\text{б}};$$

де $K=15206,4$ тис. грн. – обсяг капіталовкладень в будівництво чи реконструкцію підприємства, дорівнює вартості основних виробничих фондів запроєктованої ділянки;

$P_{\text{б}}$ - повний річний балансовий прибуток підприємства.

$$P_{\text{б}} = (V_{\text{баз}} - V_{\text{пр}}) \times N_p;$$

де $V_{\text{баз}}$ - повна вартість проведення одного умовного ремонту;

$V_{\text{пр}}$ - собівартість одного умовного ремонту.

Повний балансовий прибуток

Повна вартість умовного ремонту за базовий варіант визначається на основі фінансових даних базового господарства за останні три роки. Вона склала 12000 грн.

Заробітна плата на один ремонт

$$V_{\text{зп}} = 1,15 \times T_{\text{год}} \times T_{\text{рем}} = 1,15 \times 17 \times 75 = 1466,25 \text{ грн.};$$

					ДП.16.030.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $T_{\text{год}}$ - годинний тариф (15-20 грн/год);

$T_{\text{рем}}=75$ – трудомісткість ремонтних робіт, год.

Нарахування заробітної плати:

$$N_{\text{зп}} = V_{\text{зп}} \times 0,375 = 1466,25 \times 0,375 = 549,8 \text{ грн.}$$

Вартість запасних частин визначається як загальна вартість запасних частин, плюс витрати на їх транспортування та розконсервування. Для проектів можна вважати, що ці витрати становлять від 35% до 40% від заробітної плати працівників.

$$V_{\text{зч}} = 0,4 \times V_{\text{зп}}$$

$$V_{\text{зч}} = 0,4 \times 1466,25 = 586,5 \text{ грн.}$$

Витрати на кооперацію з підприємствами:

Витрати на співпрацю залежать від обсягу та визначаються сумою відповідних договорів. Рекомендується враховувати їх в межах від 1,0 до 1,5 від витрат на запасні частини.

$$V_{\text{кооп}} = 1,2 * V_{\text{зч}} = 1,2 \times 586,5 = 703,8 \text{ грн.}$$

Витрати на накладні нарахування:

Витрати на накладні включають нарахування для загальновиробничих, господарських та невиробничих витрат і можуть становити від 0,15 до 0,20 від загальної заробітної плати.

$$V_{\text{н.вр.}} = 0,2 \times V_{\text{зп}} = 0,2 \times 1466,3 = 293,3 \text{ грн.}$$

Витрати на обслуговування та ремонт будівлі приймаються на рівні 1-3% від вартості будівлі, розділеними рівномірно на всю річну програму дільниці.

$$V_{\text{буд}} = C_{\text{буд}} \times 0,02 / N_p = 12\,960\,000 \times 0,02 / 600 = 432 \text{ грн.}$$

Витрати на обслуговування та ремонт обладнання, приладів та інструменту приймаються на рівні 5-7% від вартості обладнання, приладів та інструменту, розділеними рівномірно на всю річну програму дільниці.

$$V_{\text{об.ін.}} = (C_{\text{об}} + C_{\text{п.і.}}) 0,05 / N_p = (1\,555\,200 + 691\,200) \times 0,05 / 600 = 187,2 \text{ грн.}$$

Загальна вартість умовного ремонту:

$$V_{\text{пр}} = 1466,3 + 549,8 + 586,5 + 703,8 + 293,3 + 432 + 187,2 = 4218,9 \text{ грн.}$$

					<i>ДП.16.030.ПЗ</i>	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

