

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

До захисту
допускається
Завідувач кафедри _____
Шуляк М.Л.

Кваліфікаційна робота

за бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: «Розробка ділянки для технічного обслуговування та ремонту тракторів 3 тягового класу на підприємстві ТДВ «Маяк» Сумської області, Охтирського району, с. Боромля».

Виконав:

(підпис)

Заєць А.Ю.
(Прізвище ініціали)

Група:

.. АІ 2101-2ст

(Науковий) керівник

(підпис)

Бондарев С.Г.
(Прізвище ініціали)

Суми - 2024 рік

РЕФЕРАТ

Робота містить 39с. машинописного тексту, 3 рис., 12 табл., 20 літературних джерел, 1 додаток, 5 аркушів графічної частини.

ДІЛЬНИЦЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ДИЗЕЛЬНИЙ ДВИГУН, ТРАКТОРИ ТЯГОВОГО КЛАСУ 3, РОЗРАХУНКИ ОБСЯГІВ РОБІТ, ПРАЦІВНИКИ, ОБЛАДНАННЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДІЛЬНИЦІ.

Об'єктом розробки є дільниця з засобами діагностики, технічного обслуговування та ремонту тракторів тягового класу 3.

Розроблені питання організації спеціалізованої дільниці розташованої на території ТДВ «Маяк» Сумської області, Охтирського району, с. Боромля для виконання діагностики та технічного обслуговування тракторів 3 класу упродовж року.

Представлено періодичність видів технічного обслуговування двигунів, підібране технологічне обладнання для діагностування та технічного обслуговування, розрахована площа виробничого приміщення з урахуванням особливостей та специфіки виконання відповідних робіт, а також виконано планування дільниці.

Розроблено конструкцію пристосування для використання при ремонті тракторів. Розроблені заходи з охорони праці, та проведено аналіз економічної доцільності будівництва дільниці.

ЗМІСТ

1. Аналіз господарської діяльності ТДВ «Маяк».....	5
1.1. Загальна характеристика об'єкту проектування.....	5
1.2. Склад машин тракторного парку.....	6
1.3. Ремонтно-обслуговуюча база підприємства	8
2. Технологічна частина	11
2.1. Визначення річної кількості ремонтно-обслуговуючих робіт	11
2.2. Розрахунок трудомісткості виконуваних робіт	14
2.3. Підбір ремонтно-технологічного обладнання	18
3. Технологічні розрахунки складу машин чи обладнання	21
3.1. Аналіз конструкції механізму.....	21
3.2. Будова та робота механізму	21
3.3. Технологічний розрахунок.....	23
4. Удосконалення конструкції машин чи обладнання, що застосовується в технологічних процесах.....	28
5. Охорона праці	30
5.1. Охорона праці на підприємстві	30
5.2. Стан охорону праці в майстерні	32
6. Економічна оцінка проекту	35
Висновки і пропозиції.....	39
Відомість проекту	Ошибка! Закладка не определена.
Список літератури	Ошибка! Закладка не определена.

ВСТУП

У розвитку економіки нашої країни особливо важлива роль відводиться сільському господарству, яке в основному піддержує дієздатність для розвитку та існуванню інших галузей народного господарства. Важливою частиною економічного доходу нашої країни є продукція сільського господарства. Подальше збільшення виробництва сільськогосподарської продукції можливе лише за умови використання і впровадження сучасної техніки, технології по вирощуванні, переробці, а також зберігання сільськогосподарської продукції.

В даний економічно скрутний час забезпечення сільського господарства більш новими і прогресивними засобами виробництва набуло складного вигляду, проходить повне старіння і вихід із ладу техніки і технічних засобів, що приводить до складу виробничої продукції. Також циклу сприяє і малоефективне використання більш високопродуктивної техніки, а також комбінованих агрегатів.

Набагато погіршилась робота по організації ремонтно – обслуговуючим та постачальним процесам державних підприємств і тому в даний час відходить багато вкладень на підтримання основних засобів виробництва, переходячи на самостійне відновлення та ремонти всередині базових господарств, удосконалюючи відомі та впроваджуючи самостійні розробки.

При таких обставинах немаловажлива та і вирішальна роль в використанні і високоефективній експлуатації є організація та запровадження найбільш економічно раціональних впроваджень до виробничої експлуатації машин і обладнання в рослинництві, тваринництві, переробці, а також підвищення рівня кваліфікації кадрів. Важливе значення має правильна організація праці, її обґрунтоване технічне нормування і оплата, а також забезпечення технологічної дисципліни.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТДВ «МАЯК»

1.1. Загальна характеристика об'єкту проектування

Компанія ТДВ "МАЯК" зареєстрована — 26.05.1998. за юридичною адресою: Україна, 42621, Сумська область, місто Я, Тростянецький Район, вулиця Ієні Швецова. Основний КВЕД компанії — 01.41 Розведення великої рогатої худоби молочних порід.

Додаткові КВЕД:

01.41 Розведення великої рогатої худоби молочних порід

01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур 01.13 Вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів 01.19 Вирощування інших однорічних і дворічних культур 01.42 Розведення іншої великої рогатої худоби та буйволів 01.43 Розведення коней та інших тварин родини конячих 01.46 Розведення свиней 01.61 Допоміжна діяльність у рослинництві 01.62 Допоміжна діяльність у тваринництві 10.11 Виробництво м'яса 10.41 Виробництво олії та тваринних жирів 10.61 Виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості 10.71 Виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок нетривалого зберігання 10.91 Виробництво готових кормів для тварин, що утримуються на фермах 46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин 47.81 Роздрібна торгівля з лотків і на ринках харчовими продуктами, напоями та тютюновими виробами 49.41 Вантажний автомобільний транспорт

Район характеризується недостатньою кількістю річних опадів. Відповідно до даних метеостанції середньорічна температура повітря складає +8,20С. Польові роботи завершуються на початку листопаду і в зв'язку зі змінністю погоди строки закінчення польових робіт можуть знаходитися в межах від 30 серпня до 15 листопада.

За даними метеорологічної служби середньорічна кількість опадів складає 380- 400 мм рт. ст.

Ґрунт за даними обстеження в основному чорнозем звичайний, малопотужний. Рельєф вузько хвилястий, перерізаний балками. Ґрунтові води залягають на глибині 12... 15 м. 10 При утворенні фермерського господарства «Маяк» площа землі складала 3800 га.

В 2023 р. цей показник становить 4696 га. Збільшення площі землі обумовлюється тим, що до фермерського господарства були приєднані паї селян, які до цього знаходилися в іншому господарстві. В розрахунковій структурі посівних площ 80 % займають зернові, зернобобові – 20 %.

Перехід від одного сезону до іншого як правило проходить повільно. Переважний напрямок вітрів в зиму і весняну пори року – північносхідний, влітку – південно-східний.

Ґрунти – чорноземи звичайні та суглинисті. Рельєф території має вузько хвильовий характер. На території села де розміщується фермерське господарство розташована середня школа, бібліотека, дитячий садок, пошта та інше.

1.2. Склад машин тракторного парку

Для того, щоб визначити недоліки або надлишки сільськогосподарської техніки, характеристика МТПП обстеженого підприємства повинна містити інформацію про загальну кількість технічних засобів, а також про структуру машин по марках, віці та вирощуваних культурах. Для цього можна отримати дані про розміри та структуру посівних площ, наявні технічні засоби та ефективність їх використання.

Для того, щоб визначити, чи наявна кількість технічних засобів нормальна, надлишкова чи дефіцитна, необхідні дані про розміри посівних площ. Склад і кількість наявних технічних засобів можна якісно оцінити відповідно до норм виробітку та вимог про необхідність виконання всього переліку механізованих робіт у задані агротерміни. Всі необхідні дані можна отримати з журналів обліку основних засобів рослинництва та спеціалізованих форм річної звітності підприємства.

Очевидно, що такий складний механізм аналізу рівня технічного оснащення рослинництва обстеженого підприємства, навіть коли він працює в повному обсязі, практично не реалізується. Проте для розробки планів щодо підвищення ефективності використання МТП необхідно розглянути основну інформацію про парк, яка складається з переліку машин і технічних засобів за марками, а також віку та амортизаційного періоду.

Іншими словами, нам потрібні такі дані, як марочний і кількісний склад технічних засобів і енергомашин, середній вік машин у парку або вік кожної окремої машини, щоб визначити рівень відповідності технічного оснащення. Використовуючи ці дані, можна розрахувати реальну суму амортизаційних нарахувань, яку можна використовувати для поповнення та оновлення МТП господарства за допомогою нових технологій.

Згідно з аналізом даних підприємства, у складі машинно-тракторного парку є достатня кількість машин для енергетики та сільського господарства. Таблиця 1 показує, як чисельність і структура парку змінюються по роках.

Таблиця 1 - Динаміка структури і чисельності сільськогосподарських машин і енергозасобів підприємства за 2021 -2022 рр.

Найменування	Наявність по роках, шт.		
	2021	2022	2023
T-150	5	5	2
Fendt 936	2	2	2
T-150K	5	4	4
New Holland T8.390	1	1	1
MTЗ-82	15	15	12
MTЗ-80	15	14	14
КПС-5Г	4	4	3
Claas Lexion 480	5	5	5
Дискову борона LEMKEN RUBIN 10	2	2	2
Сіялка Horsch Pronto 8 SW	1	1	1
Viderstad Tempo 18 FR	1	1	1
Камаз 55105	5	5	5
Всього технічних засобів	56	54	47

1.3. Ремонтно-обслуговуюча база підприємства

Формування фермерського господарства відбувалося на об'єктах ремонтно-обслуговуючої бази відділення господарства ТДВ «Маяк». До фермерського господарства «Маяк» перейшли: ремонтна майстерня пункту технічного обслуговування, приміщення для стоянки тракторів, пост заправки нафтопродуктами, зона для ремонту, налаштування робочих органів і комплектації агрегатів, а також приміщення профілакторію автогаражу.

Площадка для ремонту призначена для утримання сільськогосподарських машин, демонтажу обладнання, деталей і вузлів, технічного обслуговування під час зберігання машини, доукомплектування та регулювання машинно-тракторних агрегатів, збирання, випробування і обкатка нових машин, розбирання і дефектація деталей списаних машин. Аналіз існуючого планування площадки вказав на відсутність площадки зовнішнього миття машин, для стоянки жаток і комбайнів. Площадка для тривалого зберігання машин експлуатується для стоянки машинно-тракторних агрегатів і відсутня як окремий підрозділ. Площадки для поточного ремонту і комплектування агрегатів розміщені на значній відстані від майстерні, що потребує додаткових транспортних операцій при виконанні ремонтних та комплектувальних робіт.

Майстерня пункту технічного обслуговування виконана за типовим проектом 816-171 і призначена для проведення періодичних технічних обслуговувань для тракторів і комбайнів, а також для виконання ремонту агрегатів сільськогосподарських машин і обладнання. Вона розрахована на сумісну роботу з пересувними засобами діагностування, обслуговування та ремонту.

При цьому необхідно враховувати, що пункти технічного обслуговування в основному орієнтовані на не складні поточні ремонти, що обумовлюється не достатньою кількістю основного обладнання. В деякій мірі це питання вирішується за рахунок взаємодії роботи пункту технічного обслуговування з центральною ремонтною майстернею господарства, якої не

має в фермерському господарстві [1]. Такий стан справи обумовлює проводити технічне переозброєння або реконструкції існуючих об'єктів ремонтнообслуговуючої бази фермерського господарства для підтримання працездатного стану машинно-тракторного парку господарства. Перелік основного та допоміжного ремонтно-технологічного обладнання майстерні наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Основне та допоміжне ремонтно-технологічне обладнання майстерні

Найменування обладнання в відповідності до ділянки	Тип, марка	К-ть
I. Ковальсько-зварювальна		
1. Ковальський горн	5903-26	1
2. Ванна для загартування деталей	ОРГ-1468-18-540	1
3. Ларь для ковальського інструменту	5134-ГОСНИТИ	1
4. Наковальня	11398-65	1
5. Стулові лещата	3А382	1
6. Обдирочно-шліфувальний верстат	СТН-500	1
7. Зварювальний трансформатор		1
8. Стіл для електрозварювальних робіт	ОКС-7523-ГОСНИТИ	1
9. Ящик для обтирочних матеріалів	ОРГ-1569-07-093Б	1
II. Слюсарне відділення		
10. Верстак слюсарний	ОРГ-1469-01-014	1
11. Підставка під обладнання	5143-ГОСНИТИ	1
12. Настільний свердлильний верстат	2Н135	1
III. Ділянка ремонтно-монтажна		
13. Верстак слюсарний	5101-ГОСНИТИ	1
14. Підставка під обладнання	5143-ГОСНИТИ	1
15. Візок для переміщення агрегатів	ОПГ-7353	1
IV. Пост технічного обслуговування машин		
16. Установка для промивання систем мащення	ОМ-16361	1
17. Верстак слюсарний	5101-ГОСНИТИ	1
18. Горловина для зливання мастила	ОРГ-1912-ГОСНИТИ	1
19. Бак для збирання відпрацьованого мастила	659А	1
20. Масло роздавальний бак	133-1	1
21. Пристрій для мащення і заправки	ЦКТБ-3141	1
22. Солідолонагнітач	03-1279-ГОСНИТИ	1
23. Компресор	155-2В5	1
24. Кран підвісний	-	1

Аналіз таблиці 2 показує, що існуюче технологічне планування майстерні не може забезпечити проведення поточних ремонтів агрегатів сільськогосподарської техніки. В зв'язку з цим виникла необхідність

проведення реконструкції майстерні, що дасть можливість проводити як поточні ремонти машинно-тракторного парку, так і трудомісткі номерні технічні обслуговування.

Реалізація цих робіт в ринкових умовах з матеріальної точки зору для господарства являється складною. В зв'язку з цим проведення робіт, передбачаючи зміну в технологічному плануванні майстерні, необхідно формувати з врахуванням розподілення ремонтно-обслуговуючих робіт між об'єктами ремонтно-обслуговуючої бази та дільницями майстерні. Аналіз таблиці також показав, що в цілому майстерня забезпечена основним та допоміжним обладнанням. Але при цьому слід звернути увагу на відсутність механізованого обладнання для проведення розбирально-складальних робіт на ремонтно-монтажній дільниці.

На посту технічного обслуговування машин практично відсутнє обладнання майстра-наладчика для проведення трудомістких технічних обслуговувань та мийні установки. Таким чином проведений аналіз характеристики ремонтно-обслуговуючої бази дозволив виявити недоліки і вказати на шляхи їх усунення, до яких слід віднести наступне:

- провести реконструкцію основних дільниць майстерні таких як ремонтно-монтажна, технічного обслуговування;
- провести матеріальне переозброєння майстерні з врахуванням її перепланування.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Визначення річної кількості ремонтно-обслуговуючих робіт

Кількість капітальних і поточних ремонтів (N_K , N_n) та відповідних технічних обслуговувань ($N_{ТО-3}$, $N_{ТО-2}$, $N_{ТО-1}$, $N_{СТО}$) тракторів орієнтовно можна визначити для всіх машин однієї марки, не враховуючи останнього виду ремонту чи ТО кожної машини та напрацювання від останнього ремонту і ТО за наступними формулами:

$$N_K = \frac{H_p * n}{M_K}$$

$$N_n = \frac{H_p * n}{M_n} - N_K$$

$$N_{ТО-3} = \frac{H_p * n}{M_{ТО-3}} - (N_K + N_n)$$

$$N_{ТО-2} = \frac{H_p * n}{M_{ТО-2}} - (N_K + N_n + N_{ТО-3})$$

$$N_{ТО-1} = \frac{H_p * n}{M_{ТО-1}} - (N_K + N_n + N_{ТО-3} + N_{ТО-2})$$

де H_p – планове річне навантаження машини даної марки, кг. вит. пал.;

n – кількість машин даної марки, шт;

M_K , M_n , $M_{ТО-3}$, $M_{ТО-2}$, $M_{ТО-1}$ - відповідно міжремонтні норми ремонтів і ТО, кг. вит. пал.

Підставивши значення у формули визначаємо кількість відповідних ремонтно-обслуговувальних робіт для тракторів марки Т-150:

$$N_K = \frac{25500*2}{115200} = 0,44 \text{ Приймаємо } 0 \text{ шт.}$$

$$N_n = \frac{25500*2}{38400} - 0 = 1,3 \text{ Приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

$$N_{ТО-3} = \frac{25500*2}{19200} - (0 + 1) = 1,65 \text{ Приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

$$N_{ТО-2} = \frac{25500*2}{4800} - (0 + 1 + 1) = 8,6 . \text{ Приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$N_{ТО-1} = \frac{25500*2}{1200} - (0 + 1 + 1 + 8) = 32,8. \text{ Приймаємо } 32 \text{ шт.}$$

$$N_{СТО} = 2 * 2 = 4 . \text{ Приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших марок тракторів та результати заносимо в таблицю 3.

Кількість ремонтів і технічних обслуговувань кожного трактора з урахуванням витрат пального від початку його експлуатації (табл. 2.1) можна визначати, застосовуючи спеціальні шкали та лінійки.

Застосування лінійок (особливо для реальних розрахунків) дає можливість зменшити затрату часу, особливо при розподілі технічних обслуговувань і ремонтів за кожним трактором даної марки по місяцях року.

Шкала періодичності, для відповідної марки тракторів, являє собою пряму лінію (більшість вертикально), виконану в певному масштабі, на якій наносять всі види технічних обслуговувань і ремонтів з початку експлуатації до капітального ремонту [2].

Таблиця 3 - Експлуатаційні показники використання тракторів

Марка трактора	Витрата палива, кг з початку експлуатації	Планова-річна витрата палива, кг
T-150	50100	25500
Fendt 936	49000	24500
T-150K	36980	18800
New Holland T8.390	1260	16800
MT3-82	40400	20200
MT3-80	23200	11600

Таблиця 4 - Розрахункова кількість ремонтно-обслуговувальних робіт МТП

Назва і марка машини	Кількість машин даної марки	Планово-річне навантаження	Кількість ремонтів і ТО					
			КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1	СТО
T-150	2	25500	0	1	1	8	32	4
Fendt 936	2	24500	0	1	1	8	30	4
T-150K	4	18800	0	1	2	12	47	8
New Holland T8.390	1	16800	0	0	0	3	11	2
MT3-82	12	20200	2	4	6	38	152	24
MT3-80	14	11600	1	3	4	25	102	28

Розробка технологічного плану пункту ТО автомобілів

Організувати технологічний процес технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів пропонуємо в існуючих виробничих приміщеннях автогаража. В пункті технічного обслуговування автомобілів пропонуємо використати тупикову схему організації технологічного процесу. Її застосовують при невеликих обсягах робіт, для виконання яких вистачає 2-3 машиномісяця. Перевагами тупикової схеми є незалежний в'їзд і виїзд автомобіля. Крім того, вона багатоканальна і через те має більшу пропускну здатність, ніж одноканальна. Весь обсяг робіт виконує одна ланка, що підвищує персональну відповідальність, а отже і якість робіт [4].

Ремонт і технічне обслуговування планують протягом року з урахуванням зайнятості машин на сільськогосподарських роботах. Велику частину парку тракторів ремонтують восени і взимку. Досвід господарств показує, що в цей період залежно від умов ремонту піддають 65... 80% всіх тракторів, інші 25 20% ремонтують в другому і третьому кварталах (в місяці як найменшого завантаження). Звичайно у літній час ремонтують гусеничні трактори, оскільки після весняної сівби вони менше зайняті на подальших польових роботах. Технічне обслуговування тракторів розподіляють по місяцях пропорційно місячній витраті палива за минулий рік. Ремонт зернозбиральних і спеціальних комбайнів рекомендується планувати рівномірно, починаючи зразу після закінчення збиральних робіт. Рівномірне завантаження ремонтних підприємств може бути досягнута за рахунок коректування строків ремонту комбайнів, сільськогосподарських машин, а також не польових (додаткових видів) робіт в осінньо-літній період.

Терміни ремонтів автомобілів визначають виходячи з умов виробництва. Проте 60... 80% ремонтів слід проводити в осінньо-зимовий період. Терміни технічних обслуговувань встановлюють з урахуванням місячної витрати палива автотранспортом в даному господарстві в минулому році. Після закінчення польових робіт виконують післясезонне технічне обслуговування зернозбиральних комбайнів і інших сільськогосподарських машин. В процесі

діагностики машин намічають вигляд, об'єм і місце ремонту. Комбайни, як правило, ремонтують в осінньо-зимовий період. Ремонт інших сільськогосподарських машин доцільно виконувати після закінчення відповідних польових робіт, щоб рівномірно завантажити протягом року ремонтні майстерні .

Основну частину об'єму поточного ремонту машин і обладнання тваринницьких ферм, намічених для виконання в ЦРМ, планують на пасовищний період. Майстерню завантажують рівномірно протягом року. У зв'язку з цим додаткові роботи виконують в ті місяці, в які майстерня недовантажена основними. Рівномірне завантаження майстерні дозволяє повніше використовувати виробничі площі і технологічне устаткування, забезпечує зайнятість протягом всього року постійного складу виробничих робітників. Вихідними даними для календарного планування ремонтнообслуговуючих дій служать річна програма і трудомісткість ремонтів і технічних обслуговувань машинно-тракторного парку. В якості прикладу наведемо календарне планування ремонтнообслуговуючих дій для Т-150К.

Тому при календарному плануванні ремонтно-обслуговуючих дій необхідно врахувати цей фактор. У зв'язку з цим проведення капітального ремонту (КР), поточного ремонту (ПР) і технічних обслуговувань (ТО-3,ТО-2,ТО-1) слід проводити з урахуванням агротехнічних термінів. Так проведення ремонтно-обслуговуючих дій для трактора Т-150К слід проводити в зимовий період, наприклад в січні, оскільки трактор майже ненавантажений в цей час.

2.2. Розрахунок трудомісткості виконуваних робіт

Розрахунок трудомісткості ремонтно-обслуговувальних робіт тракторів. Сумарну трудомісткість обслуговувальних робіт тракторів ($\Sigma T_{ТО тр}$, люд.год) відповідної марки визначаємо за наступною формулою:

$$\Sigma T_{ТО тр} = N_n \cdot t_n + N_{ТО-3} \cdot t_{ТО-3} + N_{ТО-2} \cdot t_{ТО-2} + N_{ТО-1} \cdot t_{ТО-1} + N_{СТО} \cdot t_{СТО}$$

де N_n , $N_{ТО-3}$, $N_{ТО-2}$, $N_{ТО-1}$, $N_{СТО}$ – відповідна кількість ремонтно-обслуговувальних робіт тракторів даної марки, шт.;

$t_n, t_{TO-3}, t_{TO-2}, t_{TO-1}, t_{СТО}$ - відповідні нормативні трудові затрати на проведення ремонтно-обслуговувальних робіт тракторів, люд. год.

Підставивши значення у формулу визначаємо сумарну трудомісткість технічних обслуговувань тракторів ($\Sigma T_{ТОтр}$ люд. год) марки Т-150.

$$\Sigma T_{ТОтр} = 1 \cdot 286 + 1 \cdot 27,3 + 8 \cdot 8,1 + 32 \cdot 2,6 + 4 \cdot 7,3 = 490,5 \text{ люд.год};$$

У процесі ТО і ПР проводять діагностування: загальне Д1 з періодичністю ТО-1 і по елементне Д2 за один-два дня до планового ТО. Діагностування Д1 призначене головним чином для визначення технічного стану вузлів і агрегатів. При діагностуванні Д2 знаходять конкретне місце несправності.

Трудомісткість діагностичних робіт тракторів відповідної марки ($\Sigma T_{Дтр}$), при розрахунках, приймають в розмірі 5...8 % від сумарної річної трудомісткості:

$$\Sigma T_{Дтр} = \Sigma T_{ТОтр} \cdot (5 \dots 8) / 100$$

де $\Sigma T_{ТОтр}$ - сумарна річна трудомісткість ремонтно-обслуговувальних робіт тракторів, люд. год;

Підставивши значення у формулу отримаємо:

$$\Sigma T_{Дтр} = 490,5 \cdot 7 / 100 = 34,33 \text{ люд.год};$$

Загальна трудомісткість проведення обслуговувальних та діагностичних робіт тракторів ХТЗ-150К-03 ($\Sigma T_{тр}$ люд. год) буде становити:

$$\Sigma T_{тр} = \Sigma T_{ТОтр} + \Sigma T_{Дтр}$$

Підставивши значення у формулу отримаємо:

$$\Sigma T_{тр} = 490,5 + 34,33 = 524,83 \text{ люд.год};$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших марок тракторів і результати заносимо в таблицю 5.

Таблиця 5 - Розрахункова трудомісткість ТО МТП

Марка машини	Кількість машин	Вид ремонту	Кількість ремонтно-обсл. роб	Трудомісткість люд. год		Місце проведення
				одинична	Загальна	
Трактори						
Т-150	2	ПР	1	286	286	ПТО
		ТО-3	1	27,3	27,3	ПТО

		ТО-2	8	8,1	64,8	ПТО
		ТО-1	32	2,6	83,2	НА ПОЛІ
		СТО	4	7,3	29,2	ПТО
		ΣГ Д тр			34,33	
Всього по марці		-			524,83	
Fendt 936	2	ПР	1	312	312	ПТО
		ТО-3	1	20,7	20,7	ПТО
		ТО-2	8	7,4	59,2	ПТО
		ТО-1	30	3	90	НА ПОЛІ
		СТО	4	11,3	45,2	ПТО
		ΣГ Д тр			36,9	
Всього по марці		-			564,0	
T-150K	4	ПР	1	286	286	ПТО
		ТО-3	2	27,3	54,6	ПТО
		ТО-2	12	8,1	97,2	ПТО
		ТО-1	47	2,6	122,2	НА ПОЛІ
		СТО	8	7,3	58,4	ПТО
		ΣГ Д тр			43,3	
Всього по марці		-			661,7	
New Holland T8.390	1	ПР	0	336	0	ПТО
		ТО-3	0	41,5	0	ПТО
		ТО-2	3	8,9	26,7	ПТО
		ТО-1	11	2,5	27,5	НА ПОЛІ
		СТО	2	5,8	11,6	ПТО
		ΣГ Д тр			4,6	
Всього по марці					70,4	
MT3-82	12	ПР	4	320	1280	ПТО
		ТО-3	6	35,2	211,2	ПТО
		ТО-2	38	8,5	323	ПТО
		ТО-1	152	2,3	349,6	НА ПОЛІ
		СТО	24	6,1	146,4	ПТО
		ΣГ Д тр			161,7	
Всього по марці					2471,9	
MT3-80	14	ПР	3	225	675	ПТО
		ТО-3	4	32,2	128,8	ПТО
		ТО-2	25	8,3	207,5	ПТО
		ТО-1	102	2,9	295,8	НА ПОЛІ
		СТО	28	6,6	184,8	ПТО
		ΣГ Д тр			57,1	
Всього по марці					874,1	
Всього по тракторах					5166,93	

Розрахунок трудомісткості додаткових робіт

Трудомісткість додаткових робіт ($\Sigma T_{\text{дод}}$, люд.-год) береться в процентному співвідношенні від трудомісткості основних обслуговуючих робіт і визначається за формулою:

$$\sum T_{\text{дод}} = \frac{\sum T_{\text{МТП}} * \delta_{\text{дод}}}{100}$$

де $\sum T_{\text{МТП}}$ – загальна трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт МТП, люд. год;

$\delta_{\text{дод}}$ – процент трудомісткості певного виду додаткових робіт, %

Підставивши значення у формулу визначаємо трудомісткість ремонту обладнання поста ТО:

$$\sum T_{\text{дод}} = \frac{17060,27 * 4,1}{100} = 699,45 \text{ люд-год.}$$

Підставивши значення у формулу визначаємо трудомісткість ремонту і виготовлення пристроїв і інструментів:

$$\sum T_{\text{вргі}} = \frac{7060 * 2,5}{100} = 426,5 \text{ люд-год.}$$

Підставивши значення формулу визначаємо трудомісткість виготовлення запчастин:

$$\sum T_{\text{виг.з.}} = \frac{17060 * 1,2}{100} = 205 \text{ люд-год.}$$

Сумарна трудомісткість додаткових робіт ($\sum T_{\text{дод}}$, люд. год) визначається за формулою:

$$\sum T_{\text{дод}} = T_{\text{ОТФ}} + T_{\text{обл.}} + T_{\text{в. р.п.і.}} + T_{\text{виг.з}}$$

Підставивши значення у формулу отримаємо сумарну трудомісткість додаткових робіт:

$$\sum T_{\text{дод}} = 1126 + 699,45 + 426,45 + 205 = 2457 \text{ люд. год;}$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 6.

Таблиця 6 - Розрахункова трудомісткість додаткових робіт (люд. год)

Назва додаткових робіт	Процентне співвідношення	Трудомісткість додаткових робіт люд.год
Ремонт обладнання поста ТО	4,1	699,45
Виготовлення і ремонт пристроїв і інструментів	2,5	426,5
Виготовлення запчастин	1,2	205
Сумарна трудомісткість додаткових робіт		2457

Сумарна трудомісткість обслуговуючих робіт поста ТО

$$\Sigma T_{\text{постаТО}} = \Sigma T_{\text{МТП}} + \Sigma T_{\text{дод}}$$

де $\Sigma T_{\text{МТП}}$ - загальна трудомісткість обслуговуючих робіт МТП, люд. год

$\Sigma T_{\text{дод}}$ - сумарна трудомісткість додаткових робіт, люд. год.

Підставивши значення у формулу визначаємо трудомісткість обслуговуючих робіт поста ТО:

$$\Sigma T_{\text{постаТО}} = 17060,27 + 2457 = 19517,27 \text{ люд.-год.}$$

2.3. Підбір ремонтно-технологічного обладнання

При виборі устаткування треба враховувати економічну доцільність його застосування. Недопустима установка зайвого устаткування, а також дорогоцінного, яке буде мало використовуватись, а також може бути заміненим на більш просте. Для визначення потреби в обладнанні потрібно уявляти ті технологічні процеси, які будуть виконуватись на даному (проектованому) робочому місці.

Основне устаткування (пересувні АТО, верстати, стенди, мийні машини) визначаються розрахунком, а допоміжне устаткування (стелажі, підставки, шафи, столи, тумбочки, верстаки, пристосування та інструменти) беруть без розрахунків за потребою, користуючись довідниками та навчальними посібниками.

Розрахунок основного устаткування.

Підбір обладнання для відділення пункту (поста) ПТО здійснюють за технологічним принципом, тобто всі вони повинні мати необхідне обладнання для забезпечення виконання ремонтно-обслуговуючих робіт МТП.

При підборі обладнання слід враховувати технологічні характеристики ПТО (відділення), що дадуть можливість підібрати оптимальну кількість устаткування (обладнання).

Розрахунок основного устаткування(S_0 , шт.) проводимо за формулою:

$$S_0 = \frac{T_{\text{ВПТО}}}{\Phi_y} * \eta_y$$

д: $T_{\text{ВПТО}}$ – трудомісткість ПТО (поста), люд. год.

Φ_y – фонд часу устаткування, год.;

η_y – коефіцієнт, який враховує завантаження устаткування ($\eta_y = 0,85$).

Підставивши значення у формулу проводимо розрахунок основного обладнання (устаткування):

$$S_0 = \frac{19517}{1907,6} * 0,85 = 8,6$$

Приймаємо $S_0 = 8$ шт.

Добуті за розрахунками дані про основне обладнання, а також допоміжне, яке приймають без розрахунків, і користуючись переліком типового обладнання, вибираємо обладнання та зводимо в таблицю 7.

Таблиця 7 - Перелік обладнання

Назва обладнання	Тип	Розміри, мм	Кількість, шт	Площа, м ²
1.Стіл для обладнання	ОРГ-1468	1400x750	1	1,05
2.Стелаж	СО-1607	900x350	1	0,3
3.Стенд для випробування насосів	КИ-921	1100x600	1	0,66
4.Стенд для випробування форсунок	КИ-3333	600x350	1	0,21
5.Прилад для випробування плунжерних пар	КИ-1640	1110x600	1	0,66
6.Мийна ванна	РО-1616А	810x610	1	0,5
7.Верстат для розробки деталей	СО-1604	1800x750	1	1,35
8.Монтажний стіл	ОРГ-1019-202	1200x700	1	0,84
Всього:			8	5,57

Підібравши основне і допоміжне обладнання поста технічного обслуговування було враховано технологічність та послідовність виконання операцій, необхідність використання даного обладнання при розробленому технологічному процесі.

Розрахунок площ майданчиків для тракторів проводимо по формулі:

$$F = F * k * \delta, \text{ м Т}$$

де F_T – площа, яку займає трактор, m^2 ;

k – кількість тракторів однієї марки;

δ – коефіцієнт, який враховує робочі зони і проходи. Результати розрахунків заносимо в таблицю 8.

Тоді загальна площа майданчиків буде становити $F_M = 1285,2 m^2$.

Приймаємо ширину майданчиків $B = 8 m$.

Тоді довжина буде становити:

$$L_M = F_M / B \text{ м} = 1285,2 / 8 = 160,65 \text{ м}$$

Приймаємо довжину майданчиків $L_i = 160 m$.

Тоді загальна площа майданчиків буде становити $F_M = 1280 m^2$.

Таблиця 8 - Зведені дані по розрахунку площ майданчиків для тракторів

Марка трактора	Кількість, шт.	Площа трактора, m^2	Загальна площа, m^2	Площа з урахуванням проходів, m^2
T-150	2	13,3	26,6	106,4
Fendt 936	2	12,5	25	100
T-150K	4	13,3	53,2	212,8
New Holland T8.390	1	8,5	8,5	34
MTЗ-82	12	8	96	384
MTЗ-80	14	8	112	448

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ СКЛАДУ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ

3.1. Аналіз конструкції механізму

Запропонована конструкція стенда призначена для розбирання та складання агрегатів та вузлів сільськогосподарських машин з одночасним проведенням пресових операцій, що вказує на її універсальність. Поєднання розбиральних або складальних робіт з одночасним виконанням пресових операцій значно скорочує трудомісткість робіт та покращує умови роботи слюсаря [3].

Конструкція може широко застосовуватись в виробничих підрозділах фермерських господарств, машинно-технологічних станцій, ремонтних майстернях господарств з незначною програмою ремонту, так як на стенді виконуються слюсарно-ремонтні роботи, а його геометричні розміри не займають значну площу, що являється актуальним для таких господарств.

3.2. Будова та робота механізму

Загальний вид розробленої конструкції стенду для проведення розбирально-складальних операцій при ремонті агрегатів з застосуванням пресових операцій представлено на рис. 3.1.

Стенд складається із таких основних вузлів та деталей: рами 1, на столі якої розміщується струбцина для фіксації деталей 2, гідроциліндр 12 закріплюється на укосині 9 і приводиться в дію насосною станцією, яка включає в себе електродвигун 4, гідравлічний насос 7, бак гідравлічний 10, гідророзподільник 8. Конструкція є універсальною в зв'язку з тим, що поєднує в собі роботи з проведення пресових операцій при ремонті агрегатів та розбирально-складальних. Принцип дії пресової установки стенду заключається у передаванні зусилля від штоку гідроциліндра на підставку, або спеціальний знімач, які запресовують елементи вузлів та деталей або знімають їх.

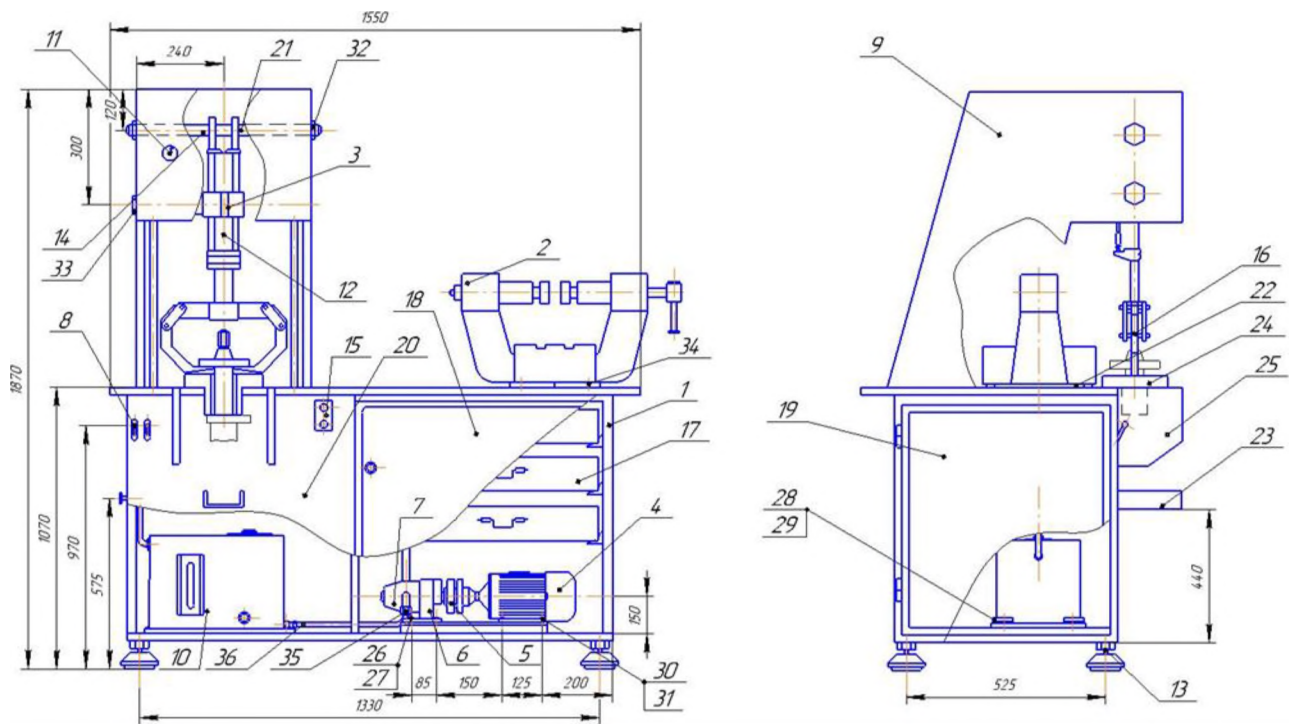


Рисунок 3.1 – Загальний вид конструкції станда: 1 – Рама; 2 – Струбцина; 3 – Опора фіксуюча; 4 – Електродвигун; 5 – Муфта; 6 – Пристрій для кріплення; 7 – Гідравлічний насос; 8 – Гідророзподільник; 9 – Укосина; 10 – Бак гідравлічний; 11 – Манометр; 12 – Гідроциліндр; 13 – Опора; 14 – Панель кронштейна; 15 – Кнопочка станція; 16 – Знімач; 17 – Ящик; 18 – Двері передні; 19 – Двері бічні; 20 – Панель ліва; 21 – Вісь; 22 – Плита опорна; 23 – Уловлювач; 24 – Втулка упорна; 25 – Ребро; 26-34 – Різьбові з'єднання; 35 – З'єднання роз'ємні рукавів; 36 – Рукав

Подача тиску масла до гідроциліндру відбувається через гідророзподільник, а контроль тиску – за шкалою манометра 11, що встановлений на укосині.

Випресування підшипників з валів коробок передач здійснюється за допомогою спеціального двохлапчатого знімача. Запресування нового підшипника здійснюється з використанням спеціальної надставки, яка закріплюється на штоці гідроциліндра замість знімача 16. При цьому вал фіксується в спеціальних втулках – утримувачах (оправках).

Пристрій комплектується набором змінних деталей (наставок, опорних шайб, знімачів та ін.), що проектується в залежності від конструкції виробів, які потребують проведення пресових операцій.

3.3. Технологічний розрахунок

Гідроциліндр. Для забезпечення зусиль пресових робіт в діапазоні 7...125 кН розраховуємо гідроциліндр з робочим зусиллям N_y у з урахуванням коефіцієнта корисної дії (ККД) гідроциліндра.

$$N_y = P_z * k$$

де k - коефіцієнт, що враховує втрати обумовлені тертям, ($k = 1,25$) [5].

$$N_y = 125 * 1,25 = 156 \text{ кН}$$

Визначаємо діаметр поршня гідроциліндра з формули :

$$N_y = \frac{\pi D_{\text{пор}}^2}{4} P_{\text{ном}}$$

$$D_{\text{пор}} = \sqrt{\frac{4 N_y}{P_{\text{ном}} \pi}}$$

де $P_{\text{ном}}$ - робочий тиск в порожнині гідроциліндра, МПа

Визначаємо зовнішній діаметр гідроциліндра за формулою:

$$D_{\text{пор}} = \sqrt{\frac{4 * 156}{16 * 10^{-3} \pi}} = 111,4 \text{ мм}$$

Визначаємо зовнішній діаметр гідроциліндра за формулою:

$$\pi * (D_H^2 - D_{\text{пор}}^2) * G_p$$

Звідки

$$D_H = \sqrt{\frac{4 N_y}{G_p \pi} + D_{\text{пор}}^2}$$

де G_p - допустиме напруження для матеріалу циліндра, МПа.

$$G_p = G_T / n = 380 / 6,5 = 58,4 \text{ МПа}$$

де G_T – границя текучості, МПа ($G_T = 380 \text{ МПа}$);

n – коефіцієнт запасу міцності, ($n = 6,5$).

Підставимо отримані значення отримаємо діаметр циліндра

$$D_{\text{н}} = \sqrt{\frac{4 * 156}{58.4 * 10^{-3} \pi} + 111.4^2} = 126 \text{ мм}$$

Приймаємо стандартний гідравлічний циліндр Ц-120 з діаметром поршня $D_{\text{пор.}} = 120 \text{ мм}$ і товщиною стінок корпусу циліндра 3 мм.

Обґрунтуємо діаметр штока поршня за формулою:

$$G = \frac{N_y}{F} < [G]$$

де $[G]$ - границя текучості матеріала штока, МПа ($[G] = 246 \text{ МПа}$);

F - площа поперечного перерізу штока, розраховується за існуючими даними із виразу, мм^2 ($F = 634 \text{ мм}^2$);

Із проведених перетворень в виразі (4.7) знайдемо діаметр штока за виразом:

$$d_{\text{шт}} = \sqrt{\frac{4F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 634}{\pi}} = 28 \text{ мм}$$

Виходячи із конструктивних міркувань приймаємо діаметр штоку $d_{\text{шт}} = 40 \text{ мм}$.

Виконуємо перевірочний розрахунок штоку циліндру на повздовжній вигин, враховуючи, що один кінець зацмлений, а інший – вільний (рис. 3.2). Для схеми, що приймається, коефіцієнт приведення довжини дорівнює $\mu = 2$ [8].

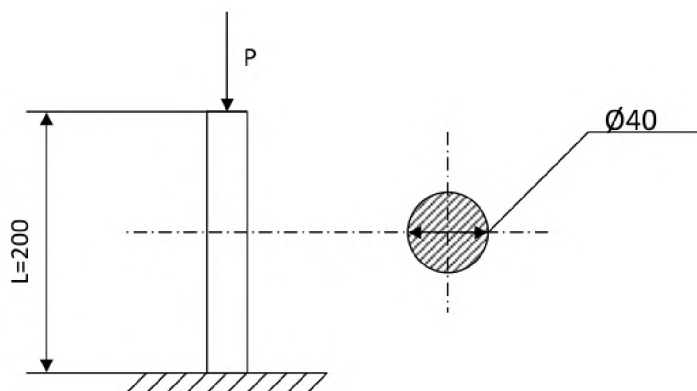


Рисунок 3.2 – Розрахункова схема штоку

Радіус інерції перерізу визначаємо за формулою [8]:

$$i = \sqrt{\frac{I_{min}}{F}} = \sqrt{\frac{4\pi d^4}{64\pi d^2}} = \frac{d}{4}$$

$$i = \frac{40 * 10^{-3}}{4} = 10 * 10^{-3} \text{ м}$$

Гнучкість штоку визначаємо за формулою [8]:

$$\lambda = \frac{\mu * l}{i}$$

де l - довжина висунутої частини штоку циліндра, мм.

$$\lambda = \frac{2 * 200 * 10^{-3}}{10 * 10^{-3}} = 40$$

Для отриманої гнучкості коефіцієнт граничного вигину дорівнює $\varphi = 0,89$ [8].

$$G = \frac{P}{F} < \varphi[G],$$

де $[G]$ - границя текучості матеріалу, МПа ($[G] = 432,0$ МПа)

Після проведених перетворень в виразі (3.10) отримаємо формулу для визначення G :

$$G = \frac{4P}{\pi d^2 \varphi}$$

$$G = \frac{4 * 156 * 10^3}{\pi 40^2 * 0.89} = 139 \text{ МПа}$$

Отже умова виразу ($G_{зг} < [G_{зг}]$) виконується $139 \text{ МПа} < 432 \text{ МПа}$, що вказує на вірне обґрунтування розміру гідроциліндра для забезпечення його працездатності.

В запропонованій конструкції стенда передбачається застосування спеціальних знімачів для випресування підшипників. Проведемо розрахунки обґрунтування розмірів знімача.

Розрахунки перерізу фланцю знімача виконуємо із умов міцності на згин [8]:

$$\sigma_{зг} = \frac{M_{max}}{W} < [\sigma_{зг}]$$

$$M_{max} = \frac{32 * 10^{-3} * 100}{2} = 1.6 \text{кНм}$$

Приймаємо для виготовлення деталей зйомника сталь 20.

$$[\sigma_{зг}] = 1.2\sigma_T$$

$$[\sigma_{зг}] = 1.2 * 220 = 264 \text{МПа}$$

Приймаємо переріз фланцю прямокутної форми (рис. 3.3)

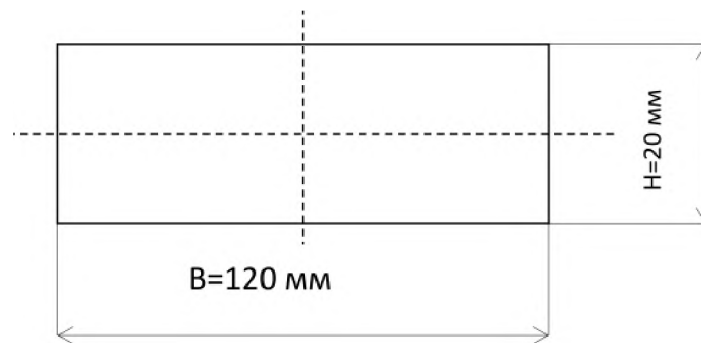


Рисунок 3.3 – Переріз фланцю зйомника

Для такого перерізу статичний момент проти водії при згині складає:

$$W_x = \frac{b * h^2}{6}$$

$$W_x = \frac{120 * 10^{-3} * (20 * 10^{-3})^2}{6} = 8 * 10^{-5} \text{м}^3$$

Згідно виразу враховуючи що $\sigma_{зг} = 20,0 \text{МПа}$ умова $\sigma_{зг} < [\sigma_{зг}]$ виконується $200 \text{МПа} < 264 \text{МПа}$.

Площу перерізу захватів визначаємо за формулою [8]:

$$\frac{F_p/2}{S} < [\sigma_p]$$

Після перетворень визначимо S

$$S = \frac{32}{2 * 169 * 10^{-3}} = 94.7 \text{мм}^2$$

Виходячи з доцільності конструкції приймаємо захвати прямокутної форми із перерізом $S = 300 \text{мм}^2$ зі сталі 20.

Опорний переріз кінців захватів складає [8]:

$$S_{\text{оп}} = \frac{F_p/2}{[\tau_{ph}]}$$

$$S_{\text{оп}} = \frac{32}{2 * 0.25 * 220 * 10^{-3}} = 280 \text{ мм}^2$$

Приймаємо опорний переріз захватів $S_{\text{оп}} = 300 \text{ мм}^2$

Діаметр осей фланцю визначаємо за формулою:

$$d = \sqrt{\frac{2 * F_p/2}{\pi * [\tau_{ph}]}}$$

$$d = \sqrt{\frac{32}{\pi * 1.2 * 220 * 10^{-3}}} = 6.2 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр осі $d = 8 \text{ мм}$

РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАШИН ЧИ ОБЛАДНАННЯ, ЩО ЗАСТОСОВУЄТЬСЯ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

Технічна характеристика станда формується на основі основних показників до яких можна віднести геометричні розміри конструкції, що являється необхідним при виборі місця розміщення станда в технологічному ланцюгу.

Конструкцією станда передбачається механізація робіт, що вказує на необхідність застосування електродвигуна.

Також важливим показником являється вага конструкції, що враховується при проведенні вантажних робіт.

З врахуванням вище наведених факторів технічна характеристика станда включає в себе наступні позиції:

Габаритні розміри, мм 1550x830x1870

Встановлена потужність, кВт 3,2

Живлення від мережі змінного струму:

- напруга, в 380

- частота, Гц 50

Кількість одночасно агрегатів, що розбираються, Маса, кг 720

Розроблена конструкція застосовується на спеціалізованих ділянках де проводиться значний об'єм розбирально-складальних робіт з застосуванням пресових операцій. До таких ділянок може належати агрегатно-механічна ділянка майстерні фермерського господарства.

Перед початком роботи стенд необхідно надійно встановити на спеціально підготовлене місце. За рахунок регулюючих віброізоляторів виставити горизонтальність конструкції. Після чого під'єднати його, з дотриманням всіх правил техніки безпеки, до мережі 380в, 50Гц.

Робоче місце обслуговується одним робітником.

Агрегат, який потребує ремонту після очищення транспортується візком

або кран балкою до стенда. Після чого він закріплюється в струбцинах верстата де проходить його розбирання.

Зняті деталі частково розміщуються на полицях стенда. Деталі, складальні з'єднання, які для повного розбирання потребують застосування пресових операцій розміщуються в спеціальному контейнері.

Для проведення пресових операцій підбираються спеціальні надставки або знімачі, в відповідності до конструкції з'єднання, і фіксуються на штоці гідроциліндра для виконання пресових операцій.

Після розбирання на стенді можуть виконуватися слюсарно-ремонтні операції, які включають в себе правку деталей, підгонку деталей в спряженнях, нарізання різьб та ін.

Після складання агрегату його транспортують до основного вузла або безпосередньо до машини підйомно-транспортним обладнанням яке є в майстерні.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Охорона праці на підприємстві

Для створення безпечних умов праці Кодекс законів про працю зобов'язує керівників підприємств вживати необхідних заходів для створення безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам на виробництві та організації робочого місця відповідно до санітарно-гігієнічних норм [9].

Всі заходи, пов'язані з охороною праці, проводить керівник господарства у відповідності з трудовим законодавством. На нього покладається відповідальність за стан охорони праці.

Він забезпечує дотримання компанією законодавства відповідно до правових норм, наказів та інструкцій вищих органів влади: створення безпечного робочого середовища на робочому місці; дотримання чинних стандартів, правил і норм охорони праці та пожежної безпеки; створення служб охорони праці на основі типового штатного розкладу та нормативних документів; вивчити стан охорони праці та промислової безпеки на виробничих майданчиках та об'єктах; планування і фінансування заходів по оздоровленню і медичному обслуговуванню працівників.

Враховуючи те, що в фермерському підприємстві не значна кількість робітників, обов'язки інженера по охороні праці покладені на інженера з експлуатації.

Він проводить свою роботу за планом, затвердженим керівником господарства, вирішує всі питання, пов'язані з охороною праці, з іншими фахівцями [7].

Керівники виробничих підрозділів, до яких належать завідувач майстернею, бригадир машинного двору та інші, безпосередньо беруть участь у плануванні та реалізації заходів щодо поліпшення умов і безпеки праці, забезпечення безаварійного руху та документування санітарно-технічного стану філій і виробничих майданчиків

До їх обов'язків відносяться також: проведення інструктажів на робочих місцях, оформлення допусків до самостійної роботи, ведення журналів і інструктажів, контроль за дотриманням інструкцій з охорони праці, Підтримувати промислову гігієну, трудову і технічну дисципліну, розслідувати умови і причини нещасних випадків на виробництві та брати участь у розробці стандартизованих заходів щодо їх усунення.

Організаційні по поліпшенню умов праці і удосконалення техніки безпеки по охороні праці. До організаційних належать заходи по своєчасному обслуговуванню обладнання відділення для підтримання його в технічно-справному етапі, навчання працівників безпечних умов праці, забезпечення працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту, встановлення і дотримання протипожежного режиму, забезпечити працівників посібниками і інструкціями з техніки безпеки.

До заходів які сприяють поліпшенню умов праці належать удосконалення приміщень, нормалізація вологості в них та зниження заповиленості та загазованості повітря, поліпшення освітленості робочих місць, зниження шумів і вібрацій. Удосконалення техніки безпеки передбачає огороження, огляд та випробування парових котлів, повітрозбірників та вентиляційних засобів, автоматичної сигналізації та блокування, контроль за етапом заземлення технічного етапу машин, механізмів і обладнання, утримання інструментів і пристроїв у технічно-справному етапі. Забезпечення надійності індивідуальних засобів захисту.

У проектах необхідно передбачати організоване відведення відпрацьованих паливо-мастильних речовин. При необхідності слід виконати планувальну розробку пристроїв для видалення осадків очищення і подальшого їх використання, або зливання їх у спеціальні ємкості і відправляти їх у підприємства для очищення переробки і подальшого їх використання. При проектування дільниць обслуговування машин випробувальних дільниць необхідно пам'ятати, що хімічно заряджене повітря питної води, відкритих водоймищ, житлових масивів, шкідливими речовинами

і газами викликає важкі захворювання і згубно діють на навколишнє середовище

5.2. Стан охорону праці в майстерні

В господарстві проводяться поточні ремонти мобільних машин та їх агрегатів. Ремонтні роботи характеризуються значною трудомісткістю робіт, які мають різні види. При їх виконанні необхідно дотримуватись правил з охорони праці для уникнення травм на робочих місцях [6].

Значний об'єм робіт в процесі ремонту припадає на очисні роботи. Їх необхідно проводити на спеціальних виділених місцях з застосування відповідного обладнання. При цьому, особливу увагу необхідно звернути на справність мийного обладнання та підготовку мийних розчинів, які як правило в майстернях фермерських господарств підготовлюються на базі лужних розчинів. Вони повинні підготовлюватися в спеціальних приміщеннях, які добре провітрюються.

При застосуванні мийних машин, в яких очищуються агрегати в лужних розчинах при температурі 75 °С, над машиною необхідно встановлювати місцеві витяжки.

Очищені агрегати повинні складуватись в спеціальні контейнери, які забезпечують герметичність та усувають можливість появи підтікань залишків мийних розчинів на підлогу.

Після очищення проводиться розбирання агрегатів. В майстерні господарства розбиральні та складальні роботи проводяться на одному робочому місці. В зв'язку з цим необхідно передбачити на робочому місці зони (полиці, ящики та ін.) для розміщення обладнання з метою забезпечення зручності виконання робіт. Бажано передбачити біля робочого місця розміщення контейнерів, підставок, корзин, столів та ін. для укладки деталей та складальних одиниць, які не поміщаються на робочому столі.

Слюсарно-ремонтні роботи являються найбільш відповідальним в процесі ремонту агрегатів, так як їх якість формує післяремонтний ресурс машини в цілому. Дані роботи проводяться на спеціально виділених робочих

місцях, які обладнанні необхідним обладнанням та оснасткою для їх механізації. До них можна віднести електричні та пневматичні пристрої для правки деталей, нарізання різьби, свердління отворів та ін.

При роботі з таким інструментом необхідно працювати в захисних окулярах, ретельно перевіряючи справність обладнання. Забороняється проводити укладку деталей при працюючих пристроях.

Відремонтвані агрегати проходять обкатку та випробовування на спеціальних стендах. Дані робочі місця повинні обслуговуватись під'ємно-транспортним обладнанням. А при наявності шкідливих викидів необхідно встановлювати місцеву вентиляцію.

Основні вимоги по охороні праці для робітників відділення по діагностуванню і ТО паливного насоса наведені в інструкції з охорони праці на робочому місці. Основними положеннями є: Перед початком виконання роботи робітник повинен одягнути спецодяг і головний убір.

Одяг не повинен мати звисаючих кінців, волосся повинне бути заправлене від головний убір. При обкатці і випробуванні паливної апаратури в робочій зоні виділяються пари палива які шкідливо впливають на організм дихання, щоб запобігти отруєнню парою паливо-мастільних матеріалів, роботу слід виконувати при включеній вентиляції, при більшій концентрації в повітрі парів палива може відбуватися її спалах або вибух від найменших імпульсів теплоти нагрітого тіла, електричної іскри або іскри електроенергії.

Виконання робіт по розбиранню і складанню паливної апаратури необхідно проводити тільки справними інструментами. Молотки повинні мати злегка випуклий, не перекошений і не збитий бойок, ручка повинна бути надійно закріплена і заклинена, зубила, воротки, повинні мати не збиті і не перекошені потилиці і не пошкоджені робочі частини. Гайкові ключі повинні відповідати розмірам гайок і болтів, знімачі не повинні мати тріщин, зірваних і м'ятих різьб.

При пуску стенда випробування паливного насоса повинно проводитись після включення вентиляції, під час роботи слідкувати за справністю

трубопроводів високого тиску і їх кріплення. Перед регулюванням тиску впорскування необхідно надійно закріпити її на стенді. Піднімати тиск в регулювальний слід тільки після перевірки жорсткості, з'єднання паливопроводів і центрального вимірювальних приладів.

Впорскування палива повинно створюватись у відповідну ємкість, виключаючи розбризкування. Не записами стенд для випробування паливної частини повинні бути закриті після закінчення роботи.

РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РОБОТИ

Вихідними даними для розрахунку економічної ефективності проекту була існуюча майстерня фермерського господарства. У процесі впровадження передових методів роботи майстерню було переплановано для кращого використання простору та впроваджено нове обладнання [5].

В першу чергу необхідно розрахувати експлуатаційні витрати до яких входить заробітна плата, амортизація обладнання, запасні частини, деталі та ремонтні матеріали, електроенергія та ін.

Заробітна плата Z_p визначається за виразом:

$$Z_p = Z_{cp} * N_{роб} * 12 + Z_n,$$

де Z_{cp} – середньомісячна заробітна плата, грн., для базового і проектного варіантів $Z_{cp}^B = Z_{cp}^П = 8000$ грн.);

$N_{роб}$ – кількісний склад робочих, чол. ($N_{роб}^B = 1$ чол., $N_{роб}^П = 2$ чол.,);

Z_n – нарахування на зарплату, грн ($Z_n = 0,22 * Z_p$)

$$Z_p^B = 8000 * 1 * 12 = 96000,0 \text{ грн}$$

$$Z_p^П = 8000 * 2 * 12 = 192000,0 \text{ грн}$$

Зарплата з нарахуваннями:

$$Z_n^B = 0,22 * 96000 = 21120,0 \text{ грн}$$

$$Z_n^П = 0,22 * 192000 = 42240,0 \text{ грн}$$

Зарплата:

$$Z_p^B = 96000 + 21120,0 = 117120,0 \text{ грн}$$

$$Z_p^П = 192000 + 42240,0 = 234240,0 \text{ грн}$$

Амортизація включає в себе вартість обладнання, що амортизується, і розраховується за наступною формулою:

$$A_{обл} = \frac{C_{об} * H_a}{100}$$

де $C_{об}$ - вартість обладнання, грн. ($C_{об}^B = 75000$ грн. , $C_{об}^П = 120000$ грн.);

H_a - показник відрахувань, % ($H_a = 21,93\%$)

$$A_{обл}^B = \frac{75000 * 21,93}{100} = 16447,5 \text{ грн.}$$

$$A_{\text{обл}}^{\text{п}} = \frac{120000 * 21,93}{100} = 26316,0 \text{ грн.}$$

Затрати на електричну енергію визначаються на основі загальної потужності на шинах, і кількості робочих годин на рік та потужності освітлювального обладнання, що працює в робочий час:

$$V_e = (N_{\text{обл.}} * t_{\text{обл.}} + N_{\text{осв.}} * t_{\text{осв.}}) * \Pi,$$

де $N_{\text{обл.}}$ - потужність на шинах, кВт.

$$(N_{\text{обл.}}^{\text{б}} = 21 \text{ кВт}, N_{\text{обл.}}^{\text{п}} = 26 \text{ кВт});$$

$t_{\text{обл.}}$ - річна робота обладнання, год. ($t_{\text{обл.}} = 1500$ год.);

$N_{\text{осв.}}$ - потужність системи освітлення, кВт.

$$(N_{\text{осв.}}^{\text{б}} = 1,5 \text{ кВт}, N_{\text{осв.}}^{\text{п}} = 2 \text{ кВт});$$

$t_{\text{осв.}}$ - тривалість освітлення, год. ($t_{\text{осв.}} = 2070$ год.)

Π - тарифна вартість електроенергії, ($\Pi = 1,96$ грн. (кВт/год.))

$$V_e^{\text{б}} = (21 * 1500 + 1,5 * 2070) * 1,96 = 46121,4 \text{ грн.}$$

$$V_e^{\text{п}} = (26 * 1500 + 2 * 2070) * 1,96 = 84554,4 \text{ грн.}$$

Затрати на ремонт ($V_{\text{рем.}}$) обладнання становлять 30% від амортизації і розраховуються за наступною формулою:

$$V_{\text{рем}} = \frac{A * 30}{100}$$

$$V_{\text{рем}}^{\text{б}} = \frac{16447,5 * 30}{100} = 4934,3 \text{ грн.}$$

$$V_{\text{рем}}^{\text{п}} = \frac{26316,0 * 30}{100} = 7894,8 \text{ грн.}$$

Вартість запасних частин становить 150% заробітної плати [10]:

$$V_{\text{з.ч.}} = 1,5 * Z_p,$$

$$V_{\text{з.ч.}}^{\text{б}} = 1,5 * 117120,0 = 5227,5 \text{ грн.}$$

$$V_{\text{з.ч.}}^{\text{п}} = 1,5 * 234240,0 = 351360,0 \text{ грн.}$$

Інші витрати, такі як спецодяг, інструмент, охорона праці та протипожежний захист, розраховуються як 5% від експлуатаційних витрат:

$$V_{\text{ін.}} = 0,05 * (Z_p + A_{\text{обл.}} + V_e + V_{\text{рем.}} + V_{\text{з.ч.}})$$

$$V_{\text{ін}}^{\text{б}} = 0,05 * (117120,0 + 16447,5 + 46121,4 + 4934,3 + 175680,0) = 18015,2$$

грн

$$V_{\text{ін}}^{\text{п}} = 0,05 * (234240,0 + 26316,0 + 84554,4 + 7894,8 + 351360,0) = 35218,3$$

грн.

Сумарні експлуатаційні затрати включають всі вище розраховані витрати:

$$V_{\text{заг.}} = Z_p + A_{\text{обл.}} + V_e + V_{\text{рем.}} + V_{\text{з.ч.}} + V_{\text{ін.}},$$

$$V_{\text{заг.}}^{\text{б}} = 117120,0 + 16447,5 + 46121,4 + 4934,3 + 175680,0 + 18015,2 + 378318,4 \text{ грн.}$$

$$V_{\text{заг.}}^{\text{п}} = 234240,0 + 26316,0 + 84554,4 + 7894,8 + 351360,0 + 35218,3 + 739583,5 \text{ грн.}$$

Собівартість ремонту (Спов.) визначається за наступною формулою

$$\text{Спов} = V_{\text{заг.}} * 1,02,$$

$$\text{Спов}^{\text{б}} = 378318,4 * 1,02 = 385884,8 \text{ грн.}$$

$$\text{Спов}^{\text{п}} = 739583,5 * 1,02 = 754375,2 \text{ грн}$$

Вартість ремонтів розраховується з урахуванням річної програми ремонтів та відпускної вартості одиниці ремонту:

$$V_{\text{рем.}} = N_{\text{річ.}} * V_{\text{од. рем.}},$$

де $N_{\text{річ.}}$ - річна програма ремонту агрегатів трансмісії

$$(N_{\text{річ.}}^{\text{б}} = 10 \text{ ум. рем.}, N_{\text{річ.}}^{\text{п}} = 20 \text{ ум. рем.});$$

$V_{\text{од. рем.}}$ - вартість одного ремонту, грн.

$$V_{\text{рем.}}^{\text{б}} = 10,0 * 45000 = 450000,0 \text{ грн.}$$

$$V_{\text{рем.}}^{\text{п}} = 20,0 * 45000 = 900000,0 \text{ грн.}$$

Прибуток ($P_{\text{заг.}}$) буде дорівнювати:

$$P_{\text{заг.}} = V_{\text{рем.}} - \text{Спов.},$$

$$P_{\text{б}} = 450000,0 - 385884,8 = 64115,2 \text{ грн.}$$

Додатковий прибуток ($P_{\text{дод.}}$) складе:

$$P_{\text{дод.}} = P_{\text{заг.}}^{\text{п}} + P_{\text{заг.}}^{\text{б}},$$

Ппод. = 145624,8 + 64115, 2 = 81509,6 грн.

Результати техніко-економічної оцінки приводяться в табл. 9.

Таблиця 9 – Результати економічної ефективності

Показники	Варіанти		Відхилення (±)	
	Базовий	Проектний	абс.	відн., %
Об'єм капіталовкладень, грн.	750000	120000	-	-
Річна програма в ум. ремонт., од.	10	20	+10	50,0
Штат робочих, осіб.	1	2	+1	50,0
Експлуатаційні витрати на ремонт, грн:				
- зарплата з нарахуваннями	117120,0	234240,0	+117120,0	50,0
- амортизаційні відрахування	16447,5	26316,0	+9868,5	37,5
- електроенергія	46121,4	84554,4	+38433,0	45,5
- витрати на ремонт обладнання	4934,3	7894,8	+2960,5	37,5
- витрати на запасні частини	175680,0	351360,0	+175680,0	50,0
- інші витрати.	18015,2	35218,3	+17203,1	48,8
Загальні поточні витрати, грн.	378318,8	739583,5	+361264,7	48,8
Повна собівартість робіт, грн.	358884,8	754375,2	+368490,4	48,8
Прейскурантна вартість (ціна) од. грн	45000,0	45000,0	-	-
Загальний прибуток, грн.	64112,2	145624,8	+81509,6	56,0
Додатковий прибуток, грн.	-	81509,6	-	-
Рентабельність, %	16,6	19,3	+2,7	-
Термін окупності додаткових кап. вкладень, років	-	1,5	-	-

Розроблені заходи з реконструкції майстерні господарства збільшують річну програму ремонту на 50%, при цьому загальний річний прибуток дорівнює - 145624,8 грн., а термін окупності капітальних вкладень дорівнює 1, 5 року, що вказує на актуальність проектних рішень.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Рішення основних задач було направлено на реконструкцію ремонтної майстерні ТДВ "МАЯК", що дало можливість зробити наступні основні висновки.

При проведенні поточного ремонту машинно-тракторного парку для умов ремонтної майстерні фермерського господарства необхідно застосувати не знеособлений метод ремонту при тупиковому способі ведення ремонтних робіт.

Розрахована загальна трудомісткість ремонтних робіт для відновлення і підтримання технічного стану машинно-тракторний парк в майстерні складає 4650 люд.-год.

Вдосконалення технологічного процесу з ремонту машинно-тракторного парку було направлено на формування агрегатно-механічного відділення, що дало можливість збільшити пропускну потужність майстерні на 10 умовних ремонтів.

Визначення загальної трудомісткості ремонтних робіт та розподілення їх між підрозділами зони ремонту за видами дозволило сформулювати кількість основних робочих – 2чол., та розрахувати кількість основного обладнання, що дало можливість провести технологічне планування зони реконструкції майстерні.

Проведені перевірочні розрахунки площі агрегатно-механічної ділянки з врахуванням робочих зон і проходів, та площі, зайнятої обладнанням, показали, що вона повинна бути не менше 36м².

Розроблена конструкція стенда належить до установок, які поєднують виконання розбирально-складальних і слюсарно-ремонтних операцій з пресовими, що значно зменшує трудомісткість робіт та покращує умови роботи слюсаря, та являється актуальною для ремонтних майстерень, які характеризуються незначною виробничою площею і значною різноманітністю видів ремонтних робіт.