

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет
Кафедра інжинірингу технічних систем

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

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

**РЕКОНСТРУКЦІЯ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ СЕЛЯНСЬКОГО
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ІВАНКОВО» КАМ'ЯНСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Виконав: студентка 4 курсу, групи М-2-19 за
спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Білоножко Аліна Сергіївна

Керівник: _____ Мельянцов Петро Тимофійович

Рецензент: _____

Дніпро – 2023

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ІТС

(назва кафедри)

доцент

(вчене звання)

Дудін В.Ю.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

Білоножко Аліні Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Реконструкція ремонтної майстерні селянського фермерського господарства «Іванково» Кам'янського району Дніпропетровської області»

керівник роботи Мельянцов Петро Тимофійович, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від

«08» травня 2023 року № 820

2. Строк подання студентом роботи 11.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту Аналіз виробничої діяльності господарства. Типові технологічні процеси з ремонту машин. Існуючі конструкції стендів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). 1. Характеристика господарства та аналіз виробничої діяльності. 2. Обґрунтування проектних рішень та програми робіт.

3. Розробка конструкції стенду для проведення розбирально-складальних робіт при ремонті агрегатів. 4. Охорона праці та захист навколишнього середовища. 5. Техніко-економічна оцінка результатів. Основні висновки.

Література.

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

1. Технологічний процес (A1). 2. Технологічне планування відділення (A1).
3. Стенд для розбирання та складання агрегатів (A1). 4. Гідравлічна схема
стенда. (A1). 5. Робочі креслення деталей та складальних одиниць (A1). 6.
Економічні показники (A1).

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3,5	Мельянцов П. Т., доц.		
4	Деркач О.Д., доцент		
нормоконтроль	Мельянцов П. Т., доцент		

7. Дата видачі завдання: 01.03.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	до 05.04.2023 р.	
2	Технологічний	до 15.04.2023 р.	
3	Конструктивний	до 28.05.2023 р.	
4	Охорона праці	до 01.06.2023 р.	
5	Економічний	до 04.06.2023 р.	
6	Графічна частина	до 10.06.2023 р.	

Студентка _____ Білоножка А. С.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Мельянцов П. Т.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Білоножко А. С. «Реконструкція ремонтної майстерні селянського фермерського господарства «Іванково» Кам'янського району Дніпропетровської області» / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія» (спеціалізація «Технічний сервіс»). – ДДАЕУ, Дніпро, 2023.

Проект складається з п'яти розділів.

В першому розділі проекту проаналізовано виробничу діяльність господарства та поставлені задачі проекту.

В другому розділі обґрунтована програма робіт, визначено трудомісткість проведення робіт на підприємстві, розроблений загальний технологічний процес ремонту машинно-тракторного парку, вказано напрямки технічного переозброєння, розраховано та визначено кількість основного та допоміжного обладнання, а також кількість працюючих в відділенні.

В третьому розділі спроектовано стенд для розбирання та складання агрегатів мобільних машин.

В четвертому розділі запропоновані заходи з охорони праці та захисту навколишнього середовища.

В п'ятому розділі проведена техніко-економічна оцінка проектних рішень, яка вказує на ефективність проведених розробок.

Ключові слова: поточний ремонт, технічне обслуговування, технологічний процес, технологічне планування, основне обладнання, дільниця, реконструкція.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ТА АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	9
1.1 Коротка характеристика селянського фермерського господарства «Іванково».....	9
1.2 Характеристика ремонтно-обслуговуючої бази	10
1.4 Аналіз існуючої організації ремонтно-обслуговуючих робіт	15
1.5 Основні висновки та задачі проекту	17
2 ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ТА ПРОГРАМИ РОБІТ	19
2.1 Розрахунок загальної програми ремонтно-обслуговуючих робіт	19
2.2 Обґрунтування номенклатури та програми ремонтно-обслуговуючих робіт.....	25
2.3 Проектування загального технологічного процесу ремонту машинно-тракторного парку.....	30
2.4 Обґрунтування складу основних виробничих діляниць майстерні. Розподілення трудомісткості по діляницям.....	33
2.5 Розрахунок потреби майстерні в технологічному обладнанні	35
2.6 Перевірочні розрахунки потреби майстерні в робочих	40
2.7 Перевірочний розрахунок виробничих площ діляниць майстерні.....	41
3 РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ СТЕНДУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОЗБИРАЛЬНО-СКЛАДАЛЬНИХ РОБІТ ПРИ РЕМОНТІ АГРЕГАТІВ.....	43
3.1 Призначення та область застосування стенда	43
3.2 Обґрунтування конструкції стенда	43
3.3 Розрахунок основних елементів конструкції пристрою	45
3.4 Технічна характеристика стенду	51
3.5 Опис організації робіт з застосуванням розробленої конструкції.....	51
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА... 53	53
4.1 Організація охорони праці в господарстві	53
4.2 Вимоги з охорони праці при ремонті сільськогосподарських машин ...	54

	6
4.3 Заходи із захисту навколишнього середовища.....	55
5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ.....	57
ОСНОВНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	63
ЛІТЕРАТУРА	65
ДОДАТКИ.....	66

ВСТУП

Забезпечення успішної виробничої діяльності господарств, які експлуатують с.-г. техніку, в значній мірі залежить від складу об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази, забезпеченістю їх технологічним обладнанням.

І хоча господарства мають відносно розвинену ремонтно-обслуговуючу базу, вони все ж несуть значні втрати із-за виходу із ладу машин, їх невеликого ресурсу та невисокої якості робіт з технічного сервісу машин [1].

В зв'язку з цим рішення задач своєчасного і якісного проведення ремонтно-обслуговуючих робіт має важливе значення, а з часом їх актуальність буде збільшуватися в зв'язку з фізичним старінням машинно-тракторного парку господарств.

Для своєчасного і якісного проведення технічного сервісу тракторів основні виробничі підрозділи господарства повинні бути добре оснащені основним та допоміжним обладнанням, ремонтні майстерні повинні мати достатньо площі для проведення основних робіт і забезпечені кваліфікованими кадрами

Забезпечення вказаних вимог можливе при умові вирішення питань з технічного сервісу з застосуванням передових методів та способів проведення ремонтно-обслуговуючих робіт.

Метою роботи є – підвищити ефективність роботи ремонтної майстерні селянського фермерського господарства за рахунок реконструкції її основних виробничих підрозділів на основі впровадження передових технологічних процесів ремонту сільськогосподарської техніки.

Задачі проекту:

- провести перепланування ремонтно-технічної бази;
- обґрунтувати програму ремонтно-обслуговуючих робіт в господарстві та визначити їх загальну трудомісткість;
- провести аналіз передових методів і способів ведення ремонтно-обслуговуючих робіт і проаналізувати найбільш ефективні в загальному

технологічному процесі з поточного ремонту та технічного обслуговування сільськогосподарських машин;

- сформувані робочі пости та обґрунтувати кількість робочих;
- згідно прийнятого технологічного процесу провести реконструкцію майстерні та визначити кількість основного технічного обладнання;
- провести проектування недостаючих засобів технологічного оснащення для проведення запланованих операцій розробленого технологічного процесу і провести розрахунки, підтверджуючі його працездатність;
- розглянути заходи з техніки безпеки та охорони праці та розробити більш ефективні;
- провести техніко-економічні розрахунки, підтверджуючі ефективність реалізації запланованих заходів.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ТА АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1 Коротка характеристика селянського фермерського господарства «Іванково»

Селянське фермерське господарства «Іванково» виникло в 1993 р. під час реструктуризації агропромислового комплексу в Кам'янському р-ні, село Теплівка, Дніпропетровської обл. Село Теплівка розміщене біля витоків річки Саксагань, за 0,5 км від селища Адамівське і за 1,5 км від сіл Саксаганське і Зелена Долина. По селу протікає пересихаюча Балка Довга із загатою.

Поруч проходять автомобільна дорога Т 0429 і залізниця, зупинний пункт Адамівське за 0,5 км.

Господарство розміщується в с. Теплівка на відстані 45 км. від м. Кам'янське, та на відстані 35 км. від обласного центра м. Дніпро.

Кам'янський район відноситься до центрального помірно-посушливого агрокліматичного району Дніпропетровської області. Він характеризується жарким і сухим літом і порівняно м'якою зимою з частими потепліннями. Відповідно до даних метеостанції середньорічна температура повітря складає $+8,2^{\circ}\text{C}$.

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.

Район характеризується недостатньою кількістю річних опадів. 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.

При утворенні селянського фермерського господарства «Іванково» площа землі складала 200 га. В 2023 р. цей показник становить 1000 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 %. Показники урожайності господарства за 2022 рік наведено в табл.1.1.

Таблиця 1.1 - Показники урожайності основних культур фермерського господарства «Іванково»

№ з/п	Культура	Площа, га	Урожайність, ц/га
1	Озима пшениця	170	30
2	Кукурудза	220	50
3	Ярий ячмінь	110	20
4	Соняшник	160	25
5	Соя	343	9,5

Перехід від одного сезону до іншого як правило проходить повільно. Переважний напрямок вітрів в зиму і весняну пори року – північно-східний, 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 Характеристика ремонтно-обслуговуючої бази

Формування селянського фермерського господарства «Іванково» відбувалося на об'єктах ремонтно-обслуговуючої бази відділення господарства «Україна». До фермерського господарства «Іванково» 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 [2].

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. Такий стан справи обумовлює проводити технічне переозброєння або реконструкції існуючих об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази фермерського господарства для підтримання працездатного стану машинно-тракторного парку господарства.

Перелік основного та допоміжного ремонтно-технологічного обладнання майстерні наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Основне та допоміжне ремонтно-технологічне обладнання майстерні

Найменування обладнання в відповідності до дільниці	Тип, марка	К-ть
<u>I. Ковальсько-зварювальна</u>		
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	ОКС-7523-ГОСНИТИ	1
8. Стіл для електрозварювальних робіт	ОРГ-1569-07-093Б	1
9. Ящик для обтирочних матеріалів		
<u>II. Слюсарне відділення</u>		
10. Верстак слюсарний	ОРГ-1469-01-014	1
11. Підставка під обладнання	5143-ГОСНИТИ	1
12. Настільний свердлильний верстат	2Н135	1
<u>III. Дільниця ремонтно-монтажна</u>		
13. Верстак слюсарний	5101-ГОСНИТИ	1
14. Підставка під обладнання	5143-ГОСНИТИ	1
15. Візок для переміщення агрегатів	ОПГ-7353	1
<u>IV. Пост технічного обслуговування машин</u>		
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 1.2 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.

1.3 Аналіз існуючих технологічних процесів з технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку

Проведення ремонтно-обслуговуючих робіт формується існуючою базою об'єктів, наявністю в них відповідних дільниць та постів і оснащенням останніх необхідним обладнанням та оснасткою.

Так технічні обслуговування тракторів та номерне обслуговування N-1 проводять на площадці для регулювання машин. Номерні технічні обслуговування N-2 і N-3 для тракторів проводяться на посту з технічного обслуговування машин [3].

В процесі технічного обслуговування проводяться діагностичні, контрольні-регулювальні та розбирально-складальні роботи. Значна доля

робіт в процесі проведення технічних обслуговувань припадає на заміну мастил та фільтруючих елементів, а також мащення пар тертя в вузлах. Для цього застосовуються спеціальні установки для заправлення та мащення машин.

Технічне обслуговування N-3 енергонасичених тракторів проводиться також на базі цього поста в зв'язку з тим, що станція технічного обслуговування енергонасичених тракторів в Кам'янському «Агротехсервісу» не функціонує. При цьому основні види робіт характеризуються контрольно-регулювальними роботами та заміною мастил і фільтруючих елементів.

Поточні ремонти тракторів та комбайнів проводять на ремонтно-монтажній дільниці. Технологічний процес поточного ремонту трактора починається з зовнішнього очищення, яке проводиться безпосередньо на площадці перед майстернею.

Після очищення трактор транспортується на дільницю, де підлягає розбиранню. Зняті вузли та деталі підлягають дефектуванню на спеціальному верстаку або робочому столі. По результатам проведеного контролю деталі сортують за технічним станом по трьом напрямам: придатні деталі залишають біля трактора, деталі, потребуючі ремонту, відправляють на відновлення, а непридатні деталі – на склад металобрухту.

Так, деталі, які потребують термічного оброблення або зварювання транспортуються в ковальсько-зварювальну дільницю. Деталі, для відновлення яких необхідне проведення наплавлювальних і послідуєчих механічних операцій, направляють в спеціалізовані майстерні.

Роботи, пов'язані з ремонтом двигунів, вузлів паливної системи, гідравлічних агрегатів, агрегатів електрообладнання та інших вузлів в майстерні не проводяться.

Ремонт даних агрегатів проводиться в спеціалізованих майстернях по кооперації або проводиться їх заміна на нові агрегати.

Таким чином на дільниці проводиться в більшості розбирально-складальні роботи, встановлюючи на трактор відновлені або нові агрегати,

вузли та деталі. Ці роботи виконують механізатори, які закріплені за даними машинами.

Після складання трактора проводять його обкатку з поступовим навантаженням до 75 % від повного навантаження. Якщо під час обкатки не було виявлено суттєвих дефектів або ознак несправності, то машина вважається справною і придатною для подальшого використання [4].

Аналіз існуючої технології проведення технічних обслуговувань та поточного ремонту машин показує, що значна частина операцій не виконується в зв'язку з відсутністю робочих місць і обладнання.

Так, значна частина деталей, яка підлягає механічному обробленню для забезпечення їх роботоздатності, відправляється на інші підприємства в зв'язку з відсутністю механічної дільниці.

Розбирально-складальні роботи проводяться без елементів механізації (наприклад, для випресування і запресування деталей) в ручну, що обумовлює їх пошкодження.

Контрольний огляд вузлів і агрегатів базується на зовнішньому оглядові і має суб'єктивну оцінку в зв'язку з тим, що відсутні підрозбиральні роботи. Такий стан справ обумовлюється відсутністю дільниці для ремонту вузлів і агрегатів. Її наявність дасть можливість проводити розбирально-складальні операції, давати точну оцінку технічного стану агрегатів, усувати нескладні несправності і в цілому скоротити термін знаходження машини в ремонті.

1.4 Аналіз існуючої організації ремонтно-обслуговуючих робіт

Забезпечення працездатного стану машинно-тракторного парку в фермерському господарстві обумовлюється проведенням планово-запобіжних робіт. В господарстві планово в основному проводяться технічні обслуговування.

Так що змінне технічне обслуговування виконують на місці роботи трактора з застосуванням агрегатів механізованого заправлення, при цьому всі операції проводить тракторист-машиніст.

Технічне обслуговування № 1 і № 2 проводяться як в умовах польового стану з застосуванням передвижних агрегатів технічного обслуговування (АТО), а також на площадках пункту технічного обслуговування [5].

Технічне обслуговування № 3 проводиться на посту технічного обслуговування майстерні експлуатуючим персоналом та майстром-діагностом.

В господарстві відсутній перспективний план проведення технічних обслуговувань і ремонтів. В зв'язку з цим поточні ремонти проводяться за потребою при наявності відмови. Планове проведення поточних і капітальних ремонтів в господарстві не передбачається. Це пов'язано в першу чергу з тим, що ремонтно-обслуговуюча база не пристосована для проведення цих робіт.

При усуненні несправностей в машинах застосовують знеособлений та агрегатний метод ремонту при тупиковому способі її розміщення.

Виконанням цих робіт займаються два слюсаря, які працюють в майстерні та механізатор, який закріплений за майстернею.

Відсутність перспективного плану проведення ремонтно-обслуговуючих робіт обумовлює хаотичне відправлення машин в ремонт машин, нерівномірне завантаження робочих ремонтної майстерні, що в цілому впливає на якість не тільки ремонтних робіт, а й на своєчасність проведення польових робіт.

В осінньо-зимовий період майстерня працює шість днів на тиждень в одну зміну, тривалість зміни 7 годин [2, 5].

В весняно-літній період майстерня працює в одну зміну, але тривалість робочого дня збільшується зв'язку з збільшенням трудомісткості робіт з технічного обслуговування.

За майстернею постійно закріплено 3 робочих, до яких відносяться: один слюсар, верстатник та зварювальник.

Усунення несправностей техніки в польових умовах забезпечується пересувною ремонтною майстернею МПР-817А-ГОСНИТИ [6].

Проведений аналіз організації ремонтно-обслуговуючих робіт вказав на наступні недоліки:

- відсутність перспективних планів проведення ремонтно-обслуговуючих робіт на об'єктах ремонтно-обслуговуючої бази;
- існуючі форми організації праці не відповідають передовим методам проведення ремонтно-обслуговуючим роботам.

1.5 Основні висновки та задачі проекту

Аналіз виробничої діяльності селянського фермерського господарства «Іванково» показав, що в цілому в господарстві виконуються основні операції процесу ведення ремонтно-обслуговуючих робіт для підтримання техніки в робото здатному стані, але при цьому вдалося виявити ряд недоліків по формуванню об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази, технології і організації. Ведення робіт, до яких слід віднести:

- відсутність площадки (поста) для зовнішнього миття машин та стоянки для жниварок і комбайнів на машинному дворі;
- площадка для тривалого зберігання техніки експлуатується для стоянки машинно-тракторних агрегатів і відсутня як окремий підрозділ машинного двору;
- площадки для поточного ремонту і комплектування агрегатів розміщені на значній відстані від майстерні, що обумовлює технологічну незручність при виконанні цих робіт;
- існуюче технологічне планування майстерні не передбачене для проведення поточних ремонтів агрегатів сільськогосподарської техніки;
- кількість існуючого основного технічного обладнання недостатня для якісного проведення ремонтно-обслуговуючих робіт, а допоміжне обладнання застосовується не за призначенням;

- відсутність перспективних планів проведення ремонтно-обслуговуючих робіт з врахуванням об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази;
- прийняті форми організації праці не відповідають передовим методам ведення ремонтно-обслуговуючих робіт.

Для усунення цих недоліків в даному дипломному проекті передбачається вирішити наступні задачі:

- провести перепланування ремонтно-технічної бази;
- обґрунтувати програму ремонтно-обслуговуючих робіт в господарстві та визначити їх загальну трудомісткість;
- провести аналіз передових методів і способів ведення ремонтно-обслуговуючих робіт і проаналізувати найбільш ефективні в загальному технологічному процесі з поточного ремонту та технічного обслуговування сільськогосподарських машин;
- сформулювати робочі пости та обґрунтувати кількість робочих;
- згідно прийнятого технологічного процесу провести реконструкцію майстерні та визначити кількість основного технічного обладнання;
- провести проектування недостаючих засобів технологічного оснащення для проведення запланованих операцій розробленого технологічного процесу і провести розрахунки, підтверджуючі його працездатність;
- розглянути заходи з техніки безпеки та охорони праці та розробити більш ефективні;
- провести техніко-економічні розрахунки, підтверджуючі ефективність реалізації запланованих заходів.

2 ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ТА ПРОГРАМИ РОБІТ

2.1 Розрахунок загальної програми ремонтно-обслуговуючих робіт

Для визначення обсягу ремонтних робіт, які необхідно виконати в майстерні фермерського господарства, необхідно визначити кількість ремонтів і технічного обслуговування, які необхідно виконати за рік.

Заходи з ремонту та технічного обслуговування розраховуються відповідно до періодичності ремонту та технічного обслуговування.

Річна кількість капітальних ремонтів (КР) для тракторів і-ої марки визначається за формулою [2, 5]:

$$\eta_{\text{КР}}^i = \frac{W^i \cdot \eta_{T1}^i}{\Pi_{\text{КР}}} + \frac{W^i \cdot \eta_{T2}^i}{\Pi_{\text{КР}} \cdot \lambda}, \quad (2.1)$$

де $\eta_{\text{КР}}^i$ - кількість ревізій тракторів і-ої марки;

W^i - заплановані річні робочі години, мото-години, гектари та кілограми споживання пального для трактора певної марки;

η_{T2}^i - кількість тракторів, що не ремонтувалися;

η_{T1}^i - нові трактори;

$\Pi_{\text{КР}}$ - періодичність міжремонтного обслуговування, мото-години, га, витрата палива кг;

λ - коефіцієнт зменшення ресурсу, дорівнює 0,8.

Для тракторів марки Т-150,-150К яких в господарстві налічується три, річне навантаження на трактор дорівнює 850 мото-год., а періодичність проведення капітального ремонту 6000 мото-год., кількість капітальних ремонтів буде дорівнювати:

$$\eta_{\text{КР}}^{T-150} = \frac{850 \cdot 1}{6000} + \frac{850 \cdot 2}{6000 \cdot 0,8} = 0,5 \Rightarrow 1 \text{ кап. рем.}$$

Число поточних ремонтів (ПР) для трактора і-ої марки визначається нижче за формулою [2, 5]:

$$\eta_{\text{ПР}}^i = \frac{W_i \cdot \eta_{\text{T}}^i}{\Pi_{\text{ПР}}} - \eta_{\text{КР}}, \quad (2.2)$$

де η_{T}^i - число тракторів;

$\Pi_{\text{ПР}}$ - регламент виконання ремонту, мото-год,
($\Pi_{\text{ПР}}^{\text{T-150}} = 2000 \text{ мото.} - \text{год.}$).

Тоді кількість поточних ремонтів тракторів марки Т-150 буде дорівнювати:

$$\eta_{\text{ПР}}^{\text{T-150}} = \frac{850 \cdot 3}{2000} - 1 = 0,28 \Rightarrow 0 \text{ пот. рем.}$$

Кількість технічних обслуговувань ТО-3, ТО-2, ТО-1 визначаємо по формулам [2, 5]:

$$\eta_{\text{ТО-3}}^i = \frac{W_i \cdot \eta_{\text{T}}^i}{\Pi_{\text{ТО-3}}} - \eta_{\text{КР}}^i - \eta_{\text{ПР}}^i \quad (2.3)$$

де $\Pi_{\text{ТО-3}}$ - регламент проведення технічного обслуговування тракторів №3, залежно від моделі;

періодичність проведення технічних обслуговувань №3 тракторів і-ої марки.

$$\eta_{\text{ТО-2}}^i = \frac{W_i \cdot \eta_{\text{T}}^i}{\Pi_{\text{ТО-3}}} - \eta_{\text{КР}}^i - \eta_{\text{ПР}}^i - \eta_{\text{ТО-3}}^i \quad (2.4)$$

де $\eta_{\text{ТО-2}}^i$ - регламент проведення технічного обслуговування тракторів №2, залежно від моделі.

$$\eta_{\text{ТО-1}}^i = \frac{W_i \cdot \eta_{\text{T}}^i}{\Pi_{\text{ТО-3}}} - \eta_{\text{КР}}^i - \eta_{\text{ПР}}^i - \eta_{\text{ТО-3}}^i - \eta_{\text{ТО-2}}^i \quad (2.5)$$

де η_{TO-1}^i - періодичність ТО №1 тракторів і-ої марки.

$$\eta_{СТО}^i = 1,4 \cdot \eta_T^i, \quad (2.6)$$

Тоді кількість технічних обслуговувань для тракторів Т-150 буде дорівнювати:

$$\eta_{TO-3}^{T-150} = \frac{850 \cdot 3}{1000} - 1 - 0 = 1,6 \Rightarrow 2 \text{ обсл.};$$

$$\eta_{TO-2}^{T-150} = \frac{850 \cdot 3}{500} - 0 - 1 - 2 = 2,1 \Rightarrow 2 \text{ обсл.};$$

$$\eta_{TO-1}^{T-150} = \frac{850 \cdot 3}{125} - 1 - 0 - 2 - 2 = 15,4 \Rightarrow 15 \text{ обсл.};$$

$$\eta_{СТО}^{T-150} = 1,4 \cdot 3 = 4,2 \Rightarrow 4 \text{ обсл.}$$

Розрахунки кількості ремонтів та технічних обслуговувань по іншим маркам тракторів проводяться аналогічно і наводяться в таблиці 2.3.

Річна кількість ремонтів та технічних обслуговувань зернозбиральних комбайнів та спеціальних комбайнів визначається за формулою [2, 5]:

$$\eta_{КР}^i = G_{КР} \cdot N_K^i \quad (2.7)$$

де $G_{КР}$ - коефіцієнт охоплення капітальним ремонтом, ($G_{КР} = 0,2$);

N_K^i - кількість комбайнів і-ої марки.

$$\eta_{КР}^{Дон-1500} = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ кап. рем.}$$

Отже в поточному році капітальні ремонти для комбайнів не плануються.

Кількість поточних ремонтів

$$\eta_{\text{ПР}}^i = G_{\text{КР}} \cdot \Pi_K, \quad (2.8)$$

де Π_K - кількість технічних обслуговувань ТО-1 і ТО-2 комбайнів.

$$\eta_{\text{ПР}}^{\text{Дон-1500}} = 1,0 \cdot 1 = 1,0 \text{ пот. рем.}$$

Приймаємо 1 поточний ремонт для комбайнів даної марки.

Кількість технічних обслуговувань і-ої марки комбайна:

$$\eta_{\text{ТО-1}} = G_{\text{ТО-1}} \cdot N_K^i, \quad (2.9)$$

$$\eta_{\text{ТО-2}} = G_{\text{ТО-2}} \cdot N_K^i; \quad (2.10)$$

де $G_{\text{ТО-1}}, G_{\text{ТО-2}}$ - коефіцієнт охоплення технічними обслуговуваннями.

$$\text{Для Дон-1500} \quad \left\{ \begin{array}{l} \eta_{\text{ТО-1}} = 4 \cdot 1 = 4 \text{тех.обсл.}; \\ \eta_{\text{ТО-2}} = 1,3 \cdot 1 = 1,3 \text{тех.обсл.} \end{array} \right.$$

Приймаємо 4 ТО-1 для комбайнів даної марки.

Приймаємо 1 ТО-2 для комбайнів.

Для визначення числа капітальних ремонтів автомобілів застосуємо вираз:

$$\eta_{\text{КР}}^i = \frac{W_i \cdot \eta_1^i}{\Pi_K} + \frac{W_p^i \cdot \eta_2^i}{\Pi_K^1}, \quad (2.11)$$

де $\eta_{\text{КР}}^i$ - число ремонтів на рік;

W_p^i - запланований середній пробіг (у тисячах кілометрів) автомобіля у тис. км;

η_1^i - число нових автомобілів за їх марками;

η_2^i - число автомобілів, що ремонтувалися, за їх марками;

Π_K, Π_K^1 - величина міжремонтного пробігу (в тисячах кілометрів) для автомобілів і-ої марки без капітального ремонту та автомобілів з капітальним ремонтом відповідно.

Так, для автомобіля ЗІЛ-ММЗ-555 кількість капітальних ремонтів буде дорівнювати:

$$\eta_{KP}^{ЗИЛ-ММЗ} = \frac{20000 \cdot 0}{200000} + \frac{20000 \cdot 3}{160000} = 0,38$$

Отже в поточному році проведення капітальних ремонтів для автомобілів марки ЗІЛ не планується.

Число послуг з технічного обслуговування транспортного засобу визначається за такою формулою:

$$\eta_{TO-2}^i = \frac{W_p^i \cdot n^i}{\Pi_{TO-2}^i} - \eta_{KP}^i; \quad (2.12)$$

$$\eta_{TO-1}^i = \frac{W_p^i \cdot n^i}{\Pi_{TO-1}^i} - \eta_{KP}^i - \eta_{TO-2}^i; \quad (2.13)$$

де $\eta_{TO-2}^i, \eta_{TO-1}^i$ - кількість щорічних операцій технічного обслуговування для №1 та №2 відповідно;

η^i - кількість транспортних засобів;

$\Pi_{TO-2}^i, \Pi_{TO-1}^i$ - інтервали технічного обслуговування №2 і №1 відповідно.

У автомобіля ЗІЛ-ММЗ-555 кількість технічних ремонтів буде дорівнювати:

$$\eta_{TO-2}^{ЗИЛ-ММЗ} = \frac{20000 \cdot 3}{10000} - 0 = 6 \Rightarrow 6 \text{ обл.};$$

$$\eta_{\text{ТО-1}}^{\text{ЗІЛ-ММЗ}} = \frac{20000 \cdot 3}{2500} - 0 - 6 = 18 \text{ тех. обл.}$$

Таким чином кількість ТО-2 і ТО-1 для автомобіля марки ЗІЛ-ММЗ-555 на протязі року відповідно буде дорівнювати 6 і 18.

Поточний ремонт автомобілів проводиться по потребі, а його об'єм розраховується за питомими трудомісткостями ремонту з розрахунку на 1000 км пробігу [2]:

$$T_{\text{тра}} = 0,001 \cdot N_a \cdot V_{\eta} \cdot H_T; \quad (2.14)$$

де N_a - кількість автомобілів даної марки;

V_{η} - планує мий річний перебіг автомобілів, км;

H_T - норма трудоемкості на 1000 км перебігу, люд.-год.

Для автомобіля ЗІЛ-ММЗ-555 трудомісткість робіт, які проводяться при поточному ремонті, буде дорівнювати:

$$T_{\text{тра}} = 0,001 \cdot 3 \cdot 32000 \cdot 6,2 = 372 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Аналогічні розрахунки проводяться для автомобілів марки ГАЗ-53Б-САЗ а їх результати наводяться в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Чисельні показники кількості ремонтно-обслуговуючих дій на запланований склад мобільних машин

Найменування та марка машин	Кількість машин	Кількість ремонтів та ТО					
		Капітальний ремонт	Поточний ремонт	ТО-3	ТО-2	ТО-1	СТО
<u>Трактори</u> К-701	1	-	1	-	1	5	2
Т-150	3	1	-	2	2	15	4
МТЗ-82	2	-	1	1	1	10	3
ЮМЗ-6Л	6	1	2	3	6	36	8

Закінчення табл. 2.1

<u>Комбайни</u> ДОН-1500	1	-	1	-	1	4	-
<u>Автомобілі</u> ЗІЛ-ММЗ- 555	3	-	-	-	6	18	6
ГАЗ-53Б- САЗ	4	-	-	-	8	24	8

В таблиці 2.1 зведено всі заплановані ремонтно-обслуговуючі дії на існуючій машинно-тракторний парк. Але при цьому не всі види ремонтних робіт можна звести в самому господарстві. Для цього розглянемо питання по обґрунтуванню номенклатури робіт.

2.2 Обґрунтування номенклатури та програми ремонтно-обслуговуючих робіт

Селянське фермерське господарство «Іванково» належить до сільськогосподарських підприємств, ремонтно-обслуговуюча база яких відповідає першому рівню.

Він характеризується тим, що в господарстві проводяться тільки поточні ремонти машин, вузлів та їх агрегатів сільськогосподарської техніки та номерні технічні обслуговування для тракторів і комбайнів.

Крім того, об'єм ремонтно-обслуговуючих робіт потрібно розподіляти між об'єктами ремонтно-обслуговуючої бази, яка є в наявності і яку передбачається реорганізувати.

Тому весь об'єм ремонтно-обслуговуючих робіт розподіляється між машинним двором, стаціонарним постом з технічного обслуговування та ремонтною майстернею.

При цьому необхідно врахувати наявність ремонтно-обслуговуючої другого рівня, в виробничих підрозділах якої передбачається проводити капітальні ремонти вузлів та агрегатів і машини в цілому.

Орієнтоване розподілення ремонтів і технічних обслуговувань сільськогосподарської техніки наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Орієнтоване розподілення ремонтно-обслуговуючих робіт між об'єктами ремонтно-обслуговуючої бази (в відсотках)

Найменування робіт	Спеціалізовані підрозділи районного рівня				Ремонтна база господарства		
	Ремонтна майстерня	СТОТ	СТОА	СТО	ПТО	Машинний двір	Ремонтна майстерня
Капітальний ремонт тракторів, в тому числі енергонасичених	100	-	-	-	-	-	-
Капітальний ремонт тракторних і комбайнових агрегатів	100	-	-	-	-	-	-
Капітальний ремонт складних машин	-	-	-	-	-	-	100
Поточний ремонт тракторів, в тому числі енергонасичених	-	-	-	-	-	-	100
Поточний ремонт зернових і спеціальних комбайнів	-	-	60	-	-	-	40
Поточний ремонт автомобілів	-	-	-	-	-	60	40
Поточний ремонт простих сільськогосподарських машин	-	-	-	-	-	20	80
Поточний ремонт комбайнів	-	-	-	-	40	-	60
ТО-3 тракторів всіх марок	-	-	-	-	-	-	100
ТО-2, ТО-1 тракторів і комбайнів	-	-	-	-	40	-	60
Сезонні технічні обслуговування тракторів	-	-	-	-	20	-	80

Річний об'єм виконання робіт в майстерні являється одним з основним показників. Від значення цього показника залежать виробничі площі майстерні, склад та чисельність працюючих майстерні, а також склад та

кількість основного виробничого обладнання. По значенню загальної трудомісткості розраховується виробнича програма ремонтної майстерні.

Трудомісткість проведення ремонту чи ТО визначається за формулою:

$$T_c^i = \sum T_{P,TO}^i \cdot N_{P,TO}^i, \quad (2.15)$$

$$T_{сез}^i = \eta_i \cdot H_{сез}^i, \quad (2.16)$$

$$T_{тн}^i = 0,5 \cdot (T_{TO-1}^i + T_{TO-2}^i + T_{TO-3}^i), \quad (2.17)$$

де T_c^i - сумарна трудомісткість ремонту чи ТО і-ої марки машини, люд.-год.;

$T_{P,TO}^i$ - середнє значення трудомісткості визначеного виду ремонту чи ТО і-ої марки машини, люд.-год.;

$N_{P,TO}^i$ - кількість поточних ремонтів чи ТО і-ої марки машини чи кількість і-ої марки комбайнів в випадку визначення трудомісткості ремонту;

$T_{сез}^i$ - трудомісткість виконання сезонного обслуговування і-тої марки машин, люд.-год.;

$H_{сез}^i$ - норма витрат праці на проведення сезонного ТО і-тої марки машин, люд.-год.;

η_i - кількість машин і-тої марки, шт.

$T_{тн}^i$ - трудомісткість усунення технічних несправностей, люд.-год.

Визначаємо сумарну трудомісткість для ПР і ТО трактора К-701:

$$T_{ПР}^{K-701} = 320 \cdot 1 = 320 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-3}^{K-701} = 25,2 \cdot 0 = 0 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-2}^{K-701} = 11,6 \cdot 1 = 11,6 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-1}^{K-701} = 2,2 \cdot 5 = 11 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{СТО}}^{K-701} = 50,4 \cdot 2 = 100,8 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{мн}}^{K-701} = 0,5 \cdot (11 + 11,6 + 0) = 11,3 \text{ люд.-год.}$$

Проведемо розрахунки за формулами (2.15-2,17) для інших машин, а отримані результати занесемо до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Річна трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт, які проводяться в господарстві

Марка машини	К-ть маш.	К-ть та Труд-ть ПР, л.-г.		Кількість та труд-ть ТО, л.-г.						$T_{\text{мн}}^i$	$T_{\text{сез}}^i$	T_c^i
		$\eta_{\text{ПР}}$	$T_{\text{пр}}$	$\eta_{\text{ТО-1}}$	$T_{\text{ТО-1}}$	$\eta_{\text{ТО-2}}$	$T_{\text{ТО-2}}$	$\eta_{\text{ТО-3}}$	$T_{\text{ТО-3}}$			
К-701	1	1	320	5	2,2	1	11,6	-	-	11,3	100,8	455
ЮМЗ-6Л	6	2	240	36	2,2	6	5,2	6	18,6	111	200	1013
Т-150К	3	1	280	5	1,9	2	6,8	2	20,5	32	120	496
МГЗ-82	2	1	250	10	2,7	1	6,8	1	19,8	27	75	406
Дон-1500		1	168	4	6,2	1	7,1	-	-	16		216
ВСЬОГО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	197	495	2586
ГАЗ-53А	4	-	480	24	3,3	8	13,6	-	-	94	106	680
САЗ		-						-	-		-	
ЗІЛ-ММЗ	3	-	372	18	4	6	16,5	-	-	85,5	84	541,5
Всього										179,5	190	1221,5

Розрахунки, наведені в таблиці 2.3, показують, що загальна трудомісткість робіт з ремонту та технічного обслуговування, які виконуються в майстерні, становить 3807,5 людино-годин.

Однак, планований обсяг робіт з ремонту та технічного обслуговування повинен враховувати трудовитрати на забезпечення виробничого підрозділу обладнанням, інструментами та ремонту обладнання, на додаток до загальної трудомісткості робіт на основну діяльність.

Річна трудомісткість або завантаженість майстерні є одним з найважливіших показників. Значення цього показника визначає виробничу площу ремонтної майстерні, склад і кількість працівників ремонтної майстерні, а також склад і кількість основних виробничих фондів. Значення загальної трудомісткості використовується для розрахунку виробничого графіка ремонтної майстерні.

Загальна трудомісткість визначається з урахуванням допоміжних завдань.

До них належать:

- ремонт технічного обладнання в майстернях – 6...8 %;
- ремонт та виготовлення обладнання та інструментів – 3...5 %;
- ремонт і виробництво окремих складових – 3...5 %;
- не передбачені види робіт – 6...8 %.

Загальна трудомісткість може бути визначена за формулою:

$$T_3 = T_O + T_{обл} + T_{П.І} + T_{ВД} + T_{ін}, \quad (2.24)$$

де T_O - трудомісткість в людино-годинах на ремонт і технічне обслуговування;

$T_{обл}$ - трудомісткість ремонту технічного обладнання в майстернях, люд.-год. ($T_{обл} = 5...7\%$ від T_O , $T_{обл} = 0,06 \cdot 3807,5 = 228,5$ люд. – год.);

$T_{П.І}$ - ремонт та виготовлення обладнання та інструментів, люд.-год.

($T_{П.І} = 3...5\%$ від T_O , $T_{П.І} = 0,04 \cdot 3807,5 = 152,3$ люд. – год.)

$T_{Д}$ - ремонт і виробництво окремих складових, люд.-год. ($T_{ВД} = 3...5\%$ від T_O , $T_{ВД} = 0,04 \cdot 3807,5 = 152,3$ люд. – год.);

$T_{ін}$ - не передбачені види робіт, люд.-год. ($T_{ін} = 6...8\%$ від T_O , $T_{обл} = 0,08 \cdot 3807,5 = 304,6$ люд. – год.).

У цьому випадку загальна інтенсивність роботи стає наступною:

$$T_3 = 3807,5 + 228,5 + 152,3 + 152,3 + 304,6 = 4645,2 \text{ люд. – год.}$$

Таким чином загальна трудомісткість робіт, направлених на підтримання машинно-тракторного парку в працездатному стані буде дорівнювати 4645,2 люд.-год. Для обґрунтування кількості основного обладнання і проведення техніко-економічних розрахунків округлимо трудомісткість робіт до значення $T_3=4650$ люд.-год.

2.3 Проектування загального технологічного процесу ремонту машинно-тракторного парку

Загальний технологічний процес ремонту машинно-тракторного господарства обумовлюється запланованими видами ремонтно-обслуговуючих робіт, які передбачається проводити в господарстві, та формується на основі типових технологічних процесів з використання існуючих об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази.

В другому розділі нами було визначено об'єми ремонтно-обслуговуючих робіт та проведено їх розподіл між об'єктами ремонтно-обслуговуючої бази району.

В зв'язку з цим сформуємо технологічний процес з врахуванням заходів з технічного переозброєння зони поточного ремонту майстерні фермерського господарства «Іванково».

Загальний технологічний процес з ремонту машин починають із зовнішнього очищення. Після цієї операції машини направляються на дільниці і пости в відповідності з виду ремонтно-обслуговуючих робіт.

Так, для проведення номерних технічних обслуговувань ТО-1 і ТО-2 тракторів, комбайнів, автомобілів застосовується спеціальна площадка з навісом, оснащена ємкостями для зливання відпрацьованих мастил, робочим столом для розміщення ключів та фільтруючих елементів. Для заміни мастил застосовується пересувна заправочна установка ОЗ-9902, за допомогою якої крім заправ очних операцій проводять мащення підшипників, підкачування шин стиснутим повітрям, механізоване підфарбування поверхонь, обдування стиснутим повітрям тощо.

Машини, які проходять технічне обслуговування ТО-3, як правило це трактори, направляються на пост з діагностування та технічного обслуговування машин, який розміщується в майстерні. Крім обладнання для проведення ТО-3 на посту передбачається обладнання ресурсного діагностування. Якщо по результатам діагностування трактор не потребує

ремонту, то проводять операції з ТО-3 та додатково перевіряють агрегати паливної системи (паливний насос, форсунки, рульового керування та інші).

Машина, яка за результатами діагностування потребує поточного ремонту, транспортується на дільницю усунення несправностей та ремонту агрегатів с.-г. техніки, на якій після встановлення машини починають проводити розбиральні роботи.

Зону дільниці обслуговує підвісний електричний одно балочний кран вантажопід'ємністю 2,0 т. зняті вузли та агрегати, які потребують ремонту, направляють на агрегатно-механічну, яка оснащується універсальним стендом зі змінними супутниками для проведення розбирально-складальних робіт для агрегатів трансмісії та інших відповідних вузлів, а також допоміжним обладнанням для проведення очисних, підйомних та слюсарних робіт.

На дільниці також виділяється пост для механічного обладнання (верстат токарний, свердлильний, фрезерний), яке застосовується для механічної обробки деталей під ремонтний розмір, виготовлення деталей та інше.

Також організується пост для поточного ремонту двигунів. На якому установлюється стенд для проведення розбирально-складальних операцій, стіл для ремонту деталей слюсарними операціями, ванни мийні, кально-консольний для установки та зняття двигуна.

Агрегатно-механічна дільниця формуються на площах інструментально-роздаточної кладової та побутових приміщень майстерні.

Такі вузли та агрегати, як системи електрообладнання, гідравлічної системи, рульового керування, що потребують значного об'єму ремонтних дій відправляють в ремонт по кооперації. Справні агрегати залишають на машині, якщо це можливо при проведенні розбиральних робіт, або розміщують на спеціальні підставки попередньо провівши очисні роботи.

Деталі, які потребують для їх відновлення зварювальних, термічних та механічних операцій відправляють на відповідну дільницю в майстерні – ковальсько-зварювальну.

За час, коли вузли і агрегати проходять ремонт, проводяться роботи по відновленню деталей кузова, опірення безпосередньо на машині, коли в цьому є необхідність з застосуванням пересувних трансформаторних агрегатів, або ж проводять заміну несправних деталей та вузлів, коли відновлювальні операції неможливі.

Загальна схема організації ремонтно-обслуговуючих робіт наведена на рис. 2.1.

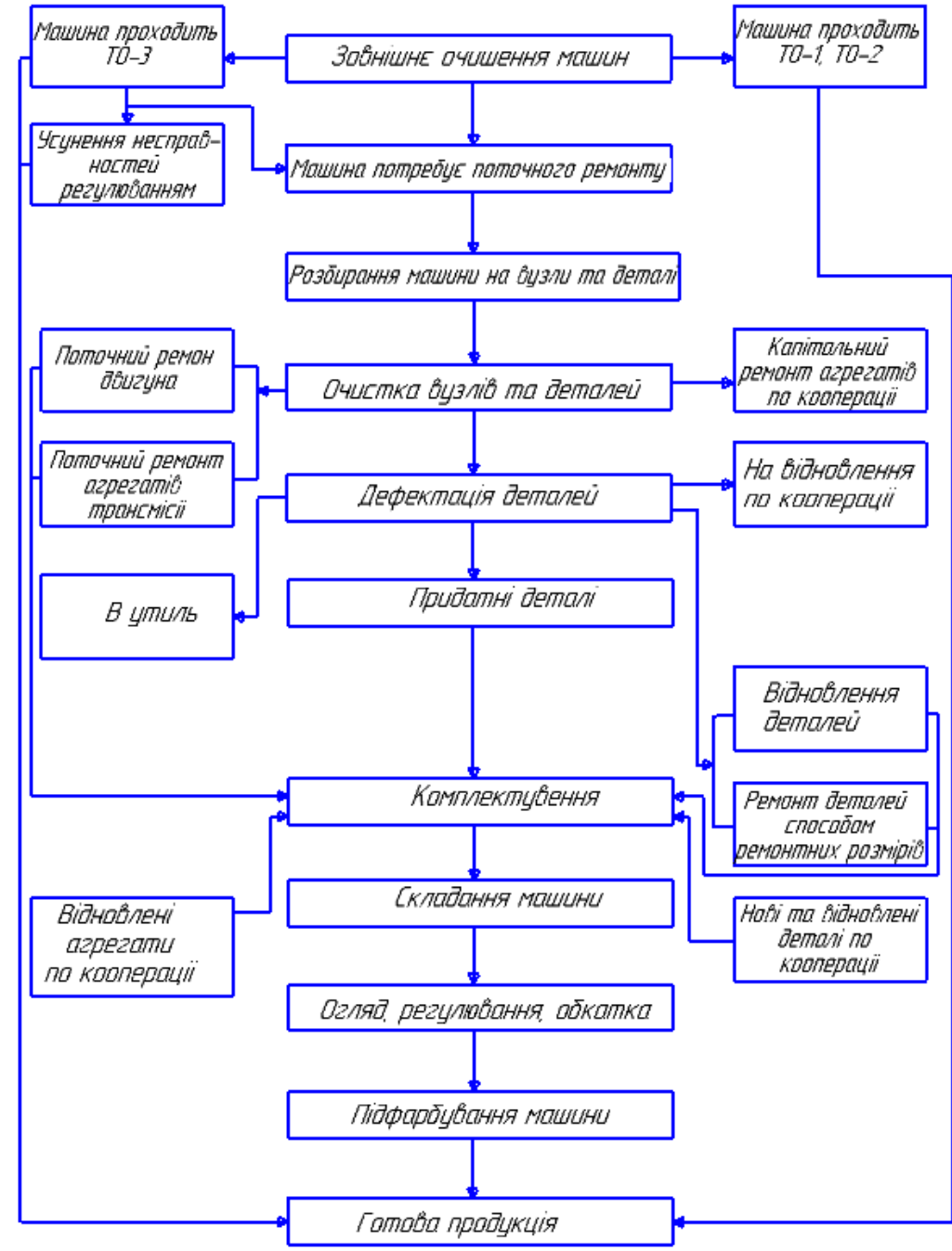


Рис. 2.1 – Схема загального технологічного процесу ведення ремонтно-обслуговуючих робіт

Деталі та спряження, які були вибракувані і відправлені в брухт, замінюють новими зі складу або відновленими по кооперації на спеціалізованих підприємствах. Для цього визначається спеціалізація підприємства і може окремо розроблюватися технологічний процес для відновлення даної деталі. Відремонтовані агрегати та вузли установлюються на машину і проводять повне її складання. Після чого проводять контрольний огляд, регулювання та обкатування машини застосовуючи ступеневе навантаження.

При необхідності може проводитися підфарбування машини. Технічний стан і взаємодія механізмів машини повинні відповідати вимогам технічної документації на ремонт.

2.4 Обґрунтування складу основних виробничих дільниць майстерні. Розподілення трудомісткості по дільницям

До об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази фермерського господарства «Іванково» входить майстерня пункту технічного обслуговування розміром 15000x12000 мм, яка виконана за типовим проектом №816-171 [2].

Майстерня господарства орієнтована на проведення номерних технічних обслуговувань та поточного ремонту машинно-тракторного парку.

Як окрема основна структура об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази господарства вона не в змозі забезпечити проведення всього переліку ремонтно-обслуговуючих дій.

В зв'язку з цим нами передбачається проведення технічного переозброєння зони поточного ремонту майстерні згідно до загального технологічного процесу ремонтно-обслуговуючих робіт, які розглянуто в підрозділі 2.3.

До існуючих дільниць, які передбачені за типовим проектом, входять: ковальсько-зварювальна дільниця, пост з технічного обслуговування машин, дільниця усунення несправностей тракторів і ремонту сільськогосподарських

машин, інструментально-роздаточна кладова, котельня, побутові приміщення.

Згідно технології робіт в майстерні передбачено слідуючий напрямок технічного переозброєння. Пост технічного обслуговування машин залишається, але на ньому в більшій мірі планується проведення технічних обслуговувань ТО-3 для тракторів та діагносту вальних робіт для визначення обсягу ремонтних робіт.

На площах інструментально-роздаточної кладової та побутових приміщень передбачається організувати агрегатно-механічне відділення на якому передбачається проведення механічного оброблення деталей під ремонтний розмір, поточний ремонт двигуна та агрегатів трансмісії та інших вузлів.

На ділянці з усунення несправностей тракторів і ремонту сільськогосподарської техніки передбачається близько 60% робіт з ремонту с.-г. техніки перенести на криту площадку для ремонту с.-г. машин на машинному дворі. Інші ділянки залишаються і виконують свої функції, згідно їх призначення. До них належать ковальсько-зварювальна.

Для сформованого складу діляниць майстерні проведемо розподіл трудомісткостей ремонтних робіт за їх видами, враховуючи, що загальна трудомісткість робіт по майстерні дорівнює $T_{заг.} = 4650$ люд.-год.

Він проводиться згідно відсоткового розподілу в залежності від виду ремонтних робіт, а більш інформативно його представляють в табличному вигляді.

Розподілення трудомісткостей між сформованими ділянцями наведено в табл.2.4.

Таблиця 2.4 – Розподіл трудомісткості робіт за їх видами по ділянцям

№ з/п	Назва діляниці	Навантаження на діляницю, % від загального	Навантаження на діляницю, люд.-год.
1	Ковальсько-зварювальна	15	697,5
2	Діляниця діагностування і ТО	12,5	581,3

Закінчення табл.2.4

3	З усунення несправностей та ремонту агрегатів с.-г. машин	40	1860
4	Агрегатно-механічна діляниця	35	1627,2

Аналіз таблиці 2.4 показує, що найбільша трудомісткість робіт припадає на ділянки з усунення несправностей та ремонту с.-г. техніки та агрегатно-механічній ділянці.

2.5 Розрахунок потреби майстерні в технологічному обладнанні

Вихідними даними для визначення кількості обладнання являються робочий технологічний процес в трудомісткість виконання окремих видів робіт та операцій.

При цьому слід врахувати, що технологічне обладнання включає в себе основне обладнання, на якому проводяться основні роботи, та допоміжне, до якого належать верстаки, тумби, інструментальні шафи, контейнери та інше. Допоміжне обладнання приймається згідно операцій технологічного процесу. Виходячи з технологічного процесу приймаємо таке обладнання, яке зведене до таблиці 2.5.

В технологічному процесі обслуговування і ремонту машин значна увага приділяється їх очищенню, яке проводиться в декілька стадій.

Зовнішнє очищення машини проводиться на спеціальній площадці, а очистка деталей проводиться в спеціальних пересувних мийних ваннах. Їх кількість розраховується за виразом [2, 7]:

$$N_{м.в.} = \frac{\sum Q}{\Phi_{ДО} \cdot z \cdot K_e}, \quad (2.25)$$

де $\sum Q$ - загальна вага вузлів і деталей, що очищаються, кг;

$\Phi_{ДО}$ - фактичний річний фонд часу роботи обладнання, год.

($\Phi_{ДО} = 2010 год.$);

z - годинна тривалість очистки одного завантаження, год ;

κ_g - коефіцієнт використання мийної машини за часом ($\kappa_g = 0,65..0,75$).

Загальну вагу деталей і складальних одиниць, які підлягають очищенню, визначають за виразом:

$$Q = \beta_1 \cdot Q_p \cdot N_p + \beta_2 \cdot Q_a \cdot N_a, \quad (2.26)$$

Де β_1, β_2 - коефіцієнти, враховуючі долю ваги деталей, складальних одиниць, які підлягають очищенню, від загальної ваги двигуна, $\beta_1 = 0,4..0,6$, $\beta_2 = 0,6..0,9$;

Q_p, Q_a - відповідно маса трактора і двигуна;

N_p, N_a - відповідно число ремонтів трактора і двигуна.

Тоді

$$\begin{aligned} \sum Q &= 0,5 \cdot (7750 \cdot 1 + 3500 \cdot 2 + 5450 \cdot 1 + 3900 \cdot 1 + 7200 \cdot 1) + \\ &+ 0,7 \cdot (900 \cdot 1 + 300 \cdot 2 + 610 \cdot 1 + 350 \cdot 1 + 1000 \cdot 1) = 18072 \text{ кг} \end{aligned}$$

Тоді кількість мийних машин буде дорівнювати:

$$N_{\text{м.в.}} = \frac{18072}{2010 \cdot 200 \cdot 0,7} = 0,1$$

За розрахунками для проведення мийних операцій необхідна одна машина.

Проведемо розрахунки з визначення кількості верстатного обладнання по трудомісткості металооброблюваних робіт, застосувавши вираз [5]:

$$S_g = \frac{T_g \cdot \kappa_H}{\Phi_{\text{ДО}} \cdot \zeta_{\text{об}}}, \quad (2.27)$$

де T_g - річна загальна трудомісткість за типами операцій на верстатах, год.;

$\Phi_{\text{ДО}}$ - фактичні річні години роботи верстатів з урахуванням кількості змін, ($\Phi_{\text{ДО}} = 2030 \text{ год.}$);

κ_H - коефіцієнт нерівномірності завантаження виробництва;

$\zeta_{об}$ - коефіцієнт завантаження верстата за часом, ($\kappa_3 = 0,85...0,9$).

Тоді кількість верстаків буде дорівнювати:

$$S_6 = \frac{627,2 \cdot 1,3}{2030 \cdot 0,86} = 0,5шт.$$

Таким чином, в майстерні обґрунтовано може застосовуватися один верстак. Як правило перевага віддається токарно-гвинторізному верстаку 1А616. При цьому, практика показує, що в майстерні обов'язково виникають роботи з проведення свердлильних робіт. Виходячи з цього, в майстерні передбачається встановлення свердлильного верстата 2А135. Заточні верстати приймаються без розрахунків.

Число одиниць зварювального обладнання визначається по формулі [2]:

$$N_{з.о.} = \frac{\sum T_3}{\Phi_{д.н.} \cdot \kappa_B}, \quad (2.28)$$

де $\sum T_3$ - сумарна річна трудомісткість зварювально-наплавлювальних робіт, год.

$\Phi_{д.н.}$ - дійсний фонд часу роботи зварювального обладнання, год.

($\Phi_{д.н.} = 2010 год.$);

κ_B - коефіцієнт використання обладнання за часом, ($\kappa_8 = 0,70..0,80$).

$$N_{з.о.} = \frac{697,5}{2010 \cdot 0,7} = 0,5од.$$

Таким чином приймаємо одиницю зварювального обладнання для проведення електрозварювальних робіт зі зварювальним трансформатором СТН-300.

Проведемо розрахунки для визначення кількості горнів для ковальської дільниці, застосувавши вираз:

$$N_{\Gamma} = \frac{Q_{\Gamma}}{\Phi_{\text{ДО}} \cdot \kappa_{\Gamma}}, \quad (2.29)$$

де Q_{Γ} - загальна річна маса деталей, які підлягають нагріванню, кг
($Q_{\Gamma} = 6200 \text{ кг}$);

$\Phi_{\text{ДО}}$ - дійсний річний фонд часу роботи верстата з врахуванням числа змін, ($\Phi_{\text{ДО}} = 2010 \text{ год.}$);

κ_{Γ} - годинна продуктивність горна.

$$N_{\Gamma} = \frac{6200}{2010 \cdot 6} = 0,5 \text{ год.}$$

Приймаємо одне горно для ковальської дільниці.

Інше обладнання було визнано відповідно до методів його роботи та узагальнено в Таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Перелік обладнання в майстерні

№ з/п	Найменування дільниці та обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм
	<u>1. Ковальсько-зварювальна дільниця</u>		
1	Ковальський горн	ОРГ-1468-18-510	1000x1200x800
2	Ванна для загартовування	5138-ГОСНИТИ	600x800x820
3	Ларь для інструменту	5134-ГОСНИТИ	1000x500x850
4	Наковальня двурога	11398-65	160x670x250
5	Стулові тиски	СТ-1460	d 600
6	Верстат обдирочно-шліфувальний	ЗА382	1000x536x420
7	Зварювальний трансформатор	СТН-500	670x700x670
8	Стіл для електрозварювальних робіт	ОКС-7523	1100x800x650
9	Ларь для обтирочних матеріалів	ОРГ-1468-07-090А	720x500x500
10	Ящик для піску	5139	680x400x1000
11	Шафа для зберігання балонів	ОРГ-5157	1600x500x1800
12	Візок для перевезення балонів	5124-ГОСНИТИ	1200x800x1600
13	Екран захисний	Власного вигот.	-
14	Ванна для загартовування	ВЗ-5138	600x800x820
15	Візок для перевезення деталей	ВД-5124	1200x800x1600

Закінчення табл.2.5

	<u>2. Пост технічного обслуговування машин</u>		
16	Установка для промивки системи мащення	ОМ-16361	1600x700x800
17	Стіл приставка комплекту майстра-наладчика	ОРГ-1461-01А	1000x600x900
18	Верстак слюсарний	ОРГ-1455-01	1600x800x1400
19	Шафа для комплекту майстра-наладчика	5101-ГОСНИТИ	1200x800x1700
20	Горловина для зливання мастила	ОРГ-4991-	d 300
21	Бак для збирання відпрацьованого мастила	ГОСНИТИ	d 360 висота 1100
22	Мийна установка	ОРГ-8912	800x620x960
23	Бак для заправки паливної рідини	-	d 600
24	Маслороздавальний бак	659А	760x560x800
25	Стелаж для деталей та вузлів	ОМ-1316	880x1000x1400
26	Пристрій для мащення і заправки	ЦКТБ-326	1000x600x1400
27	Солідолонагнітач	5114	490x800x600
28	Компресор	ЦКТБ-3141	400x800x600
29	Кран підвісний	Q=2т	-
	<u>3. Дільниця усунення несправностей та ремонту с.г. агрегатів</u>		
30	Верстак слюсарний	ОРГ-1455-01	1250x800x1400
31	Підставка під обладнання	5101	800x820x600
32	Прес гідравлічний	ПГ-5143	1400x800x1500
33	Візок для переміщення агрегатів	Власн. Вигот.	1000x800x600
	<u>4. Агрегатно-механічна дільниця</u>		
34	Стенд для розбирання і збирання агрегатів	ОПР-1402-М	1000x900x1400
35	Підставка під вузли і деталі	5143	700x700x800
36	Ванна для миття деталей	Власн. Вигот.	800x400x900
37	Верстак слюсарний	5101-ГОСНИТИ	1600x750x1400
38	Верстак вертикальн-фрезерний	6В162	1200x800x1600-
39	Верстат вертикально-свердлильний	2А135	838x838x2500
40	Ванна для промивки деталей	Власн. вигот.	800x400x800
41	Контейнер для деталей	Власн. вигот.	800x400
42	Стенд для розбирально-збиральних робіт	ОПР989	900x900
43	Стіл робочий	ОРГ-15410-70	1400x600
44	Верстат токарно-гвинторізний	1А616	2225x1275x122
45	Кран консольно-поворотний	КПК-05	-

2.6 Перевірочні розрахунки потреби майстерні в робочих

Кількість основних робочих майстерні обумовлюється загальною трудомісткістю робіт, які передбачено провести в майстерні на протязі року. Вони складають 4650 люд.-год. згідно проведених розрахунків в другому розділі. Явочний склад виробничих робочих $P_{яв}$ визначається по номінальному фонду часу [5]:

$$P_{яв} = \frac{T_p}{\Phi_{н.р.} \cdot K}, \quad (2.30)$$

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

T_p - річна трудомісткість будь-якого виду робіт, год.

Так, для дільниці усунення несправностей та ремонту сільськогосподарських машин трудомісткість становить 1860 люд.-год., а номінальний час робочого 2010 год.

Тоді кількість явочних робочих визначиться:

$$P_{яв} = \frac{1860}{2010 \cdot 1,05} = 0,9 \text{чол.}$$

Приймаємо $P_{яв} = 1 \text{чол.}$

Аналогічно проводяться розрахунки для інших дільниць, а результати зводяться до таблиці 2.6.

Таблиця 2.6. – Розрахунковий кількісний склад робочих відділення

Найменування дільниці (робочого поста)	Явочна кількість робочих		Труд-ть робіт, люд.-год.	Фонд часу робочого, год.
	Розрахункова	Прийнята		
Ковальсько-зварювальна	0,33	-	697,5	2010
Агрегатно-механічна дільниця	0,77	1	1627,2	2010
Дільниця діагностування і ТО	0,28	-	581,3	2010
З ремонту агрегатів с.-г. машин	0,92	1	1860	2010

Аналіз табл. 2.6. показує, що основна кількість робочих для проведення ремонтних робіт складає 2 чоловіка. При цьому слід врахувати, що робітники будуть об'єднувати деякі види робіт, щоб забезпечити своє річне навантаження.

Так, на ковальсько-зварювальній дільниці всі роботи, як ковальські, так і зварювальні будуть проводитися одним робочим, який буде виконувати роботи також на агрегатно-механічній дільниці. Крім того, зварювальні роботи в польових умовах та в інших підрозділах господарства також виконуються цим робочим з метою повного його навантаження.

Слюсар з дільниці усунення несправностей та ремонту сільськогосподарської техніки буде залучатись для проведення робіт на дільниці з діагностування та технічного обслуговування. Такий стан справ характеризується незначною трудомісткістю ремонтно-обслуговуючих робіт, що вносить певні складності в закріпленні робочих за видами робіт згідно спеціалізації.

2.7 Перевірочний розрахунок виробничих площ дільниць майстерні

Перевірочні розрахунки виробничих площ дільниць майстерні проводяться для тих дільниць, які організовані знову за рахунок загального перепланування майстерні.

Згідно технологічного процесу в майстерні організовуються агрегатно-механічна дільниця.

Площі дільниці розраховують по площі, зайнятій обладнанням, з врахуванням робочих зон і проходів за виразом [2]:

$$F_{Д} = F_{ОБ.} \cdot \sigma, \quad (2.31)$$

де $F_{ОБ.}$ - площа, зайняті обладнанням, m^2 ;

σ - коефіцієнт, враховуючий робочі зони і проходи.

Площа обладнання, яке закріплене за агрегатно-механічною дільницею, визначається із табл.2.5. і становить 9м^2 .

Проведемо розрахунки площі агрегатно-механічної дільниці за виразом (2.31):

$$F_{\text{д}} = 9 \cdot 4,0 = 36\text{м}^2,$$

Таким чином під спроектовану дільницю необхідно виділяти в цілому 36м^2 площі майстерні.

Оптимальне визначення площі майстерні дозволить понизити накладні витрати і собівартість ремонтної продукції.

Висновки по розділу.

1. 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.

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

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

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

5. Проведені перевірочні розрахунки площі агрегатно-механічної дільниці з врахуванням робочих зон і проходів, та площі, зайнятої обладнанням, показали, що вона повинна бути не менше 36м^2 .

3 РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ СТЕНДУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОЗБИРАЛЬНО-СКЛАДАЛЬНИХ РОБІТ ПРИ РЕМОНТІ АГРЕГАТІВ

3.1 Призначення та область застосування стенда

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.

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 Обґрунтування конструкції стенда

Загальний вид розроблюваної 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.

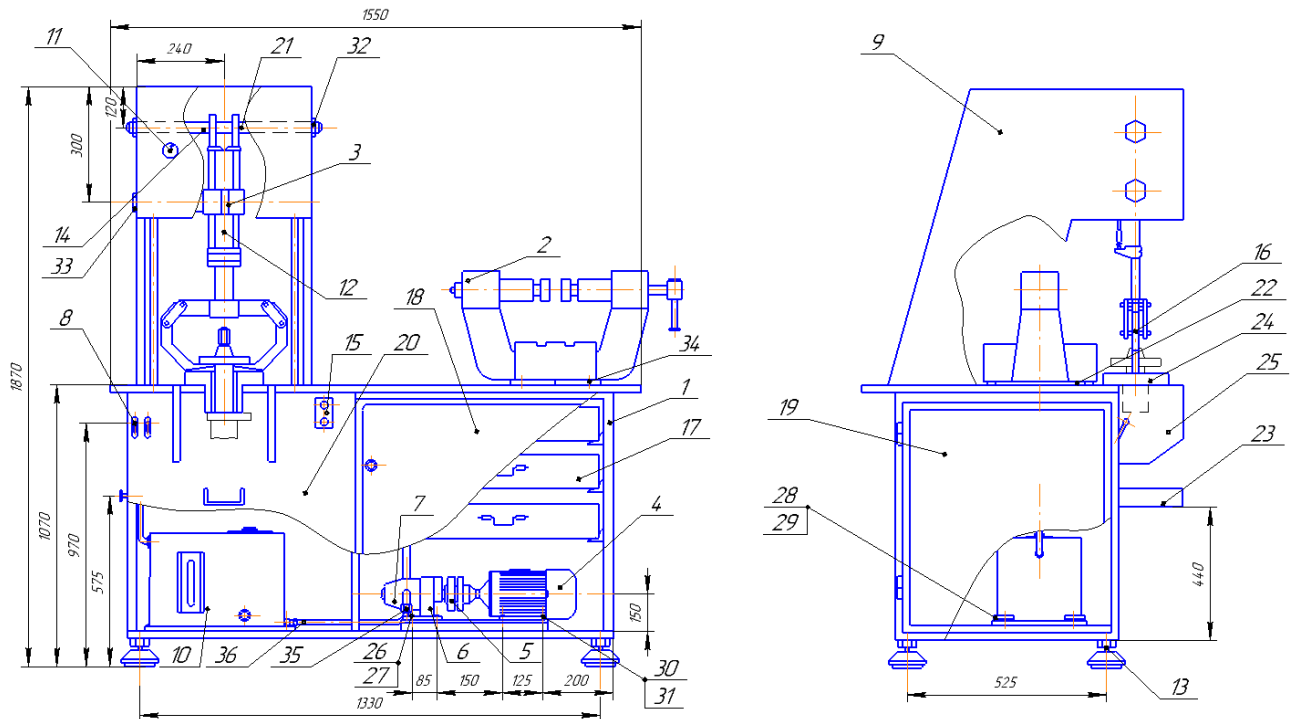


Рис. 3.1 – Загальний вид конструкції станда: 1 – Рама; 2 – Струбцина; 3 – Опора фіксуюча; 4 – Електродвигун; 5 – Муфта; 6 – Пристрій для кріплення; 7 – Гідравлічний насос; 8 – Гідророзподільник; 9 – Укосина; 10 – Бак гідравлічний; 11 – Манометр; 12 – Гідроциліндр; 13 – Опора; 14 – Панель кронштейна; 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 Розрахунок основних елементів конструкції пристрою

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

$$N_y = P_z \cdot \kappa, \quad (3.1)$$

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

$$N_y = 125 \cdot 1,25 = 156 \text{ кН}$$

Визначаємо діаметр поршня гідроциліндра з формули [5]:

$$N_y = \frac{\pi \cdot D_{пор.}^2}{4} \cdot P_{ном}, \quad (3.2)$$

$$D_{пор} = \sqrt{\frac{4 \cdot N_y}{P_{ном} \cdot \pi}}, \quad (3.3)$$

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

($P_{ном} = 16,0 \text{ МПа}$)

$$D_{пор} = \sqrt{\frac{4 \cdot 156}{16 \cdot 10^{-3} \cdot 3,14}} = 111,4 \text{ мм}$$

Визначаємо зовнішній діаметр гідроциліндра за формулою:

$$\pi \cdot (D_H^2 - D_{пор}^2) \cdot [G]_p = N_y, \quad (3.4)$$

Звідки

$$D_H = \sqrt{\frac{N_y \cdot 4}{[G]_p \cdot \pi} + D_{пор}^2}, \quad (3.5)$$

де $[G]_p$ - допустиме напруження для матеріалу циліндра, МПа.

$$[G]_p = \frac{G_m}{n} = \frac{380}{6,5} = 58,4 \text{ МПа}, \quad (3.6)$$

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

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

$$[G]_p = \frac{380}{6,5} = 58,4 \text{ МПа}$$

Підставимо отримані значення до (4.5) і отримаємо діаметр циліндра

$$D_H = \sqrt{\frac{156 \cdot 4}{58,4 \cdot 10^{-3} \cdot 3,14} + 111,4^2} = 126 \text{ мм},$$

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

Обґрунтуємо діаметр штока поршня за формулою:

$$G = \frac{N_y}{F} \leq [G], \quad (3.7)$$

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

F - площа поперечного перерізу штока, розраховується за існуючими даними із виразу (3.7), $мм^2$ ($F = 634мм^2$);

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

$$d_{um} = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 634}{3,14}} = 28мм,$$

Виходячи із конструктивних міркувань приймаємо діаметр штоку $d_{um} = 40 мм$.

Виконуємо перевірочний розрахунок штоку циліндру на повздовжній вигин, враховуючи, що один кінець защемлений, а інший – вільний (рис. 3.2).

Для схеми, що приймається, коефіцієнт приведення довжини дорівнює $\mu = 2$ [8].

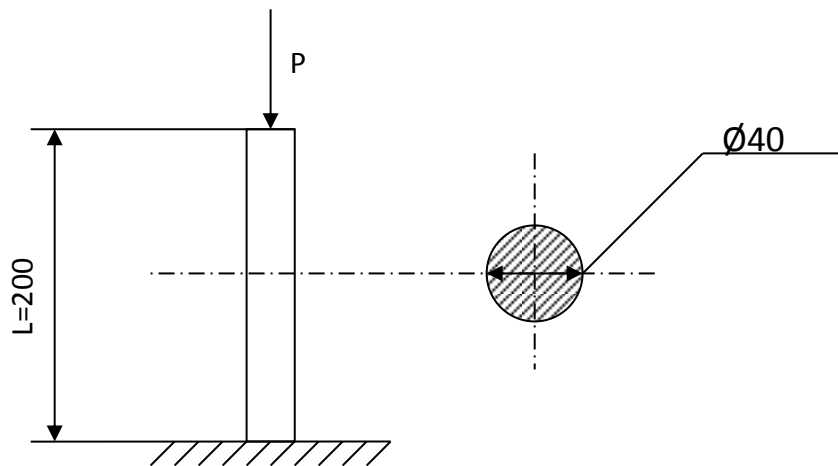


Рис. 3.2 – Розрахункова схема штоку

Радіус інерції перерізу визначаємо за формулою [8]:

$$i = \sqrt{\frac{I_{\min}}{F}} = \sqrt{\frac{4 \cdot \pi \cdot d^4}{64 \cdot \pi \cdot d^2}} = \frac{d}{4}, \quad (3.8)$$

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

Гнучкість штоку визначаємо за формулою [8]:

$$\lambda = \frac{\mu \cdot l}{i}, \quad (3.9)$$

де l - довжина висунутої частини штоку циліндра, мм.

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

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

$$G = \frac{P}{F} \leq \varphi[G], \quad (3.10)$$

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

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

$$G = \frac{4 \cdot P}{\pi \cdot d^2 \cdot \varphi}, \quad (3.11)$$

$$G = \frac{4 \cdot 156 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 40^2 \cdot 0,89} = 139 \text{ МПа}$$

Отже умова виразу (3.10) ($G_{32} \leq [G_{32}]$) виконується $139 \text{ МПа} \leq 432 \text{ МПа}$, що вказує на вірне обґрунтування розміру гідроциліндра для забезпечення його працездатності.

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

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

$$\sigma_{зг} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_{зг}], \quad (3.11)$$

$$M_{\max} = \frac{32 \cdot 10^{-3} \cdot 100}{2} = 1,6 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Приймаємо для виготовлення деталей зйомника сталь 20.

$$[\sigma_{зг}] = 1,2 \cdot \sigma_T, \quad (3.12)$$

$$[\sigma_{зг}] = 1,2 \cdot 220 = 264 \text{ МПа}$$

Приймаємо переріз фланцю прямокутної форми (рис. 3.3)

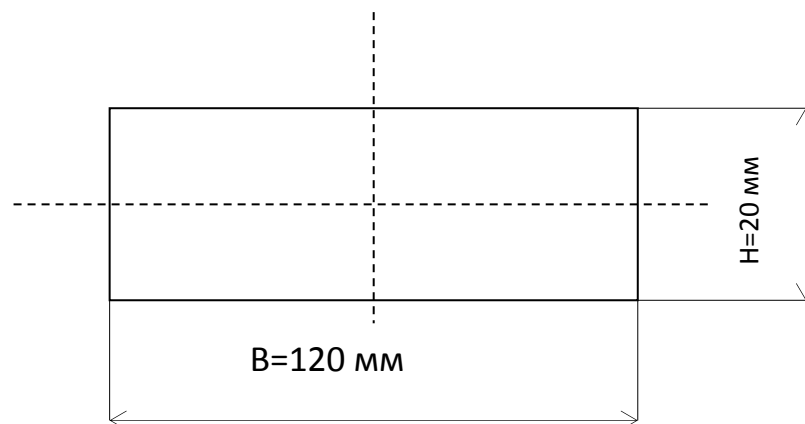


Рис. 3.3 – Переріз фланцю зйомника

Для такого перерізу статичний момент проти водії при згині складає [8]:

$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}, \quad (3.13)$$

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

Згідно виразу (3.1) враховуючи що $\sigma_{32} = 20,0 \text{ МПа}$ умова $\sigma_{32} < [\sigma_{32}]$ виконується $200 \text{ МПа} \leq 264 \text{ МПа}$.

Площу перерізу захватів визначаємо за формулою [8]:

$$\frac{F_p / 2}{S} \leq [\sigma_p], \quad (3.14)$$

Після перетворень визначимо S

$$S = \frac{32}{2 \cdot 169 \cdot 10^{-3}} = 94,7 \text{ мм}^2$$

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

Опорний переріз кінців захватів складає [8]:

$$S_{on} = \frac{F_p / 2}{[\tau_{ph}]}, \quad (3.15)$$

$$S_{on} = \frac{32}{2 \cdot 0,25 \cdot 220 \cdot 10^{-3}} = 280 \text{ мм}^2.$$

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

Діаметр осей фланцю визначаємо за формулою:

$$d = \sqrt{\frac{2 \cdot F_p / 2}{\pi \cdot [\tau_{ph}]}} \quad (3.16)$$

$$d = \sqrt{\frac{32}{3,14 \cdot 1,2 \cdot 220 \cdot 10^{-3}}} = 6,2 \text{ мм}.$$

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

3.4 Технічна характеристика станду

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 1550×830×1870

Встановлена потужність, кВт 3,2

Живлення від мережі змінного струму:

напруга, в 380

частота, Гц 50

Кількість одночасно агрегатів, що розбираються,

Маса, кг 720

3.5 Опис організації робіт з застосуванням розробленої конструкції

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.

Висновок по розділу.

1. 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.

2. Проведені розрахунки, що підтверджують працездатність конструкції стенда, дали можливість обґрунтовано прийняти марку гідравлічного циліндра Ц-120 для проведення пресових операцій, а також підібрати розміри заготовок для виготовлення змінних знімачів.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Організація охорони праці в господарстві

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.

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.

4.2 Вимоги з охорони праці при ремонті сільськогосподарських машин

В фермерському 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.

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.

4.3 Заходи із захисту навколишнього середовища

Виробнича діяльність ремонтно-обслуговуючої бази фермерського господарства також впливає на навколишнє середовище. Для зменшення негативного впливу на екологічний стан середовища необхідно передбачити наступне:

- забруднені мийні розчини повинні проходити регенерацію і використовуватись по замкненому циклу;
- стічні води повинні збиратися в колекторах і направлятися до централізованих каналізаційних каналів;
- браковані деталі, металева стружка повинні складатися на відповідних площадках і вивозитись до приймальних пунктів за графіком;

- утримання території виробничого підрозділу в чистоті і порядку, прибирання сміття, територія повинна бути озеленена, мати зони відпочинку для робочих.

5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ

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.

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 [10]:

$$Z_p = Z_{cp} \cdot N_{роб} \cdot 12 + Z_n, \quad (5.1)$$

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

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

Z_n – нарахування на зарплату, грн ($Z_n = 0,22 \cdot Z_p$).

$$Z_p^b = 8000 \cdot 1 \cdot 12 = 96000,0 \text{ грн}$$

$$Z_p^n = 8000 \cdot 2 \cdot 12 = 192000,0 \text{ грн}$$

Зарплата з нарахуваннями:

$$Z_n^b = 0,22 \cdot 96000 = 21120,0 \text{ грн}$$

$$Z_n^n = 0,22 \cdot 192000 = 42240,0 \text{ грн}$$

Зарплата за (5.1):

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

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

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

$$A_{обл} = \frac{C_{об.} \cdot H_a}{100}, \quad (5.2)$$

де $C_{об.}$ - вартість обладнання, грн. ($C_{об.}^{\bar{}} = 75000 \text{ грн.}$, $C_{об.}^n = 120000 \text{ грн.}$);

H_a - показник відрахувань, % ($H_a = 21,93\%$) [10].

$$A_{об.}^{\bar{}} = \frac{75000 \cdot 21,93}{100} = 16447,5 \text{ грн.}$$

$$A_{об.}^n = \frac{120000 \cdot 21,93}{100} = 26316,0 \text{ грн}$$

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:

$$B_e = (N_{обл.} \cdot t_{обл.} + N_{осв.} \cdot t_{осв.}) \cdot \Pi, \quad (5.3)$$

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

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

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

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

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

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

Π - тарифна вартість електроенергії, ($\Pi = 1,96 \frac{\text{грн.}}{\text{кВт} \cdot \text{год.}}$).

$$B_e^{\bar{}} = (21 \cdot 1500 + 1,5 \cdot 2070) \cdot 1,96 = 46121,4 \text{ грн.}$$

$$B_e^n = (26 \cdot 1500 + 2 \cdot 2070) \cdot 1,96 = 84554,4 \text{ грн.}$$

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

$$B_{рем.} = \frac{A \cdot 30}{100}, \quad (5.4)$$

$$B_{рем.}^{\bar{}} = \frac{16447,5 \cdot 30}{100} = 4934,3 \text{ грн}$$

$$B_{рем.}^n = \frac{26316,0 \cdot 30}{100} = 7894,8 \text{ грн}$$

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

$$B_{з.ч.} = 1,5 \cdot Z_p, \quad (5.5)$$

$$B_{з.ч.}^{\bar{}} = 1,5 \cdot 117120,0 = 5227,5 \text{ грн.}$$

$$B_{з.ч.}^n = 1,5 \cdot 234240,0 = 351360,0 \text{ грн.}$$

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

$$B_{ін.} = 0,05 \cdot (Z_p + A_{обл.} + B_e + B_{рем.} + B_{з.ч.}) \quad (5.6)$$

$$B_{ін.}^{\bar{}} = 0,05 \cdot (117120,0 + 16447,5 + 46121,4 + 4934,3 + 175680,0) = 18015,2 \text{ грн.}$$

$$B_{ін.}^{\bar{}} = 0,05 \cdot (234240,0 + 26316,0 + 84554,4 + 7894,8 + 351360,0) = 35218,3 \text{ грн.}$$

Сумарні експлуатаційні затрати включають всі вище розраховані витрати:

$$B_{заг.} = Z_p + A_{обл.} + B_e + B_{рем.} + B_{з.ч.} + B_{ін.}, \quad (5.7)$$

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

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

Собівартість ремонту ($C_{нов.}$) визначається за наступною формулою:

$$C_{нов.} = B_{заг.} \cdot 1,02, \quad (5.8)$$

$$C_{нов.}^{\bar{}} = 378318,4 \cdot 1,02 = 385884,8 \text{ грн.}$$

$$C_{нов.}^n = 739583,5 \cdot 1,02 = 754375,2 \text{ грн.}$$

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

$$B_{рем.} = N_{річ.} \cdot B_{од.рем.}, \quad (5.9)$$

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

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

$B_{од.рем.}$ - вартість одного ремонту, грн.

$$B_{рем.}^{\bar{}} = 10,0 \cdot 45000 = 450000,0 \text{ грн.}$$

$$B_{рем.}^n = 20,0 \cdot 45000 = 900000,0 \text{ грн.}$$

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

$$\Pi_{заг.} = B_{рем.} - C_{нов.}, \quad (5.10)$$

$$\Pi_{заг.}^{\bar{}} = 450000,0 - 385884,8 = 64115,2 \text{ грн.}$$

$$\Pi_{заг.}^n = 900000,0 - 754375,2 = 145624,8 \text{ грн.}$$

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

$$\Pi_{дод.} = \Pi_{заг.}^n - \Pi_{заг.}^{\bar{}}, \quad (5.11)$$

$$\Pi_{дод.} = 145624,8 - 64115,2 = 81509,6 \text{ грн.}$$

Рентабельність (P) становить:

$$P = \frac{\Pi_{заг.}}{C_{нов.}} \cdot 100\%, \quad (5.12)$$

$$P^{\bar{}} = \frac{64115,2}{385884,8} \cdot 100\% = 16,6\%$$

$$P^n = \frac{145624,8}{754375,2} \cdot 100\% = 19,3\%$$

Термін окупності капіталовкладень (T_o) буде дорівнювати:

$$T_o = \frac{C_{об.}}{\Pi_{дод.}}, \quad (5.13)$$

$$T_o = \frac{120000}{81509,6} \approx 1,5 \text{ року}$$

Результати техніко-економічної оцінки приводяться в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Результати економічної ефективності

Показники	Варіанти		Відхилення (±)	
	Базовий	Проектний	Дабс.	Δвідн., %
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.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Рішення основних задач було направлено на реконструкцію ремонтної майстерні селянського фермерського господарства «Іванково», що дало можливість зробити наступні основні висновки.

1. 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.

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

3. 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.

4. 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.

5. Проведені перевірочні розрахунки площі агрегатно-механічної ділянки з врахуванням робочих зон і проходів, та площі, зайнятої обладнанням, показали, що вона повинна бути не менше 36м^2 .

6. 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.

7. Проведені розрахунки, що підтверджують працездатність конструкції стенда, дали можливість обгрунтовано прийняти марку гідравлічного циліндра Ц-120 для проведення пресових операцій, а також підібрати розміри заготовок для виготовлення змінних знімачів.

8. 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.

ЛІТЕРАТУРА

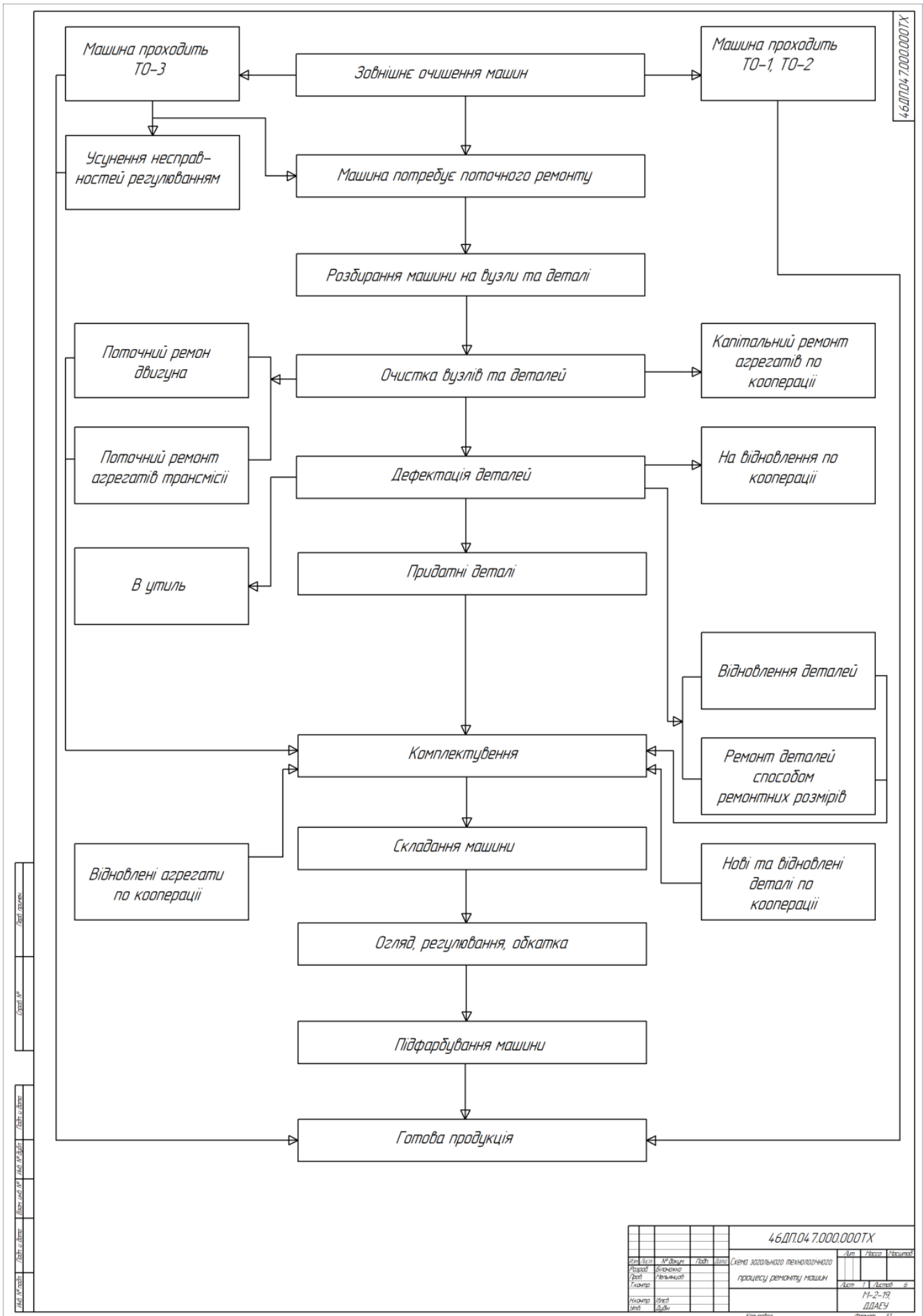
1. Дирда В. І. Ремонт машин та обладнання [підручник] / В. І. Дирда., П. Т. Мельянцов, О. І. Кириленко, Є. В. Калганков та ін. 5 осіб // – Дніпропетровськ: Журфонд, 2015. – 292 с.
2. Дирда В. І. Проектування сервісних підприємств ремонту машин та агрегатів АПК. Навчальний посібник [Текст] / В. І. Дирда, Є. В. Калганков, П. Т. Мельянцов, та ін.: – Дніпро-вськ : «Герда», 2014. – 100 с.
3. Хітров І. О., Гавриш В. С. Ремонт машин і обладнання: Навч. посібник. – Рівне : НУВГП, 2012. – 184 с.
4. Дирда В. І. Технологія ремонту машин [підручник] / А. С. Кобець, В. І. Дирда., С. П. Сокол, П. Т. Мельянцов, О. І. Кириленко та ін. 4 особи // – Дніпро: Журфонд, 2017. – 160 с.
5. Ремонт машин. Дипломне проектування. Навчально-методичний посібник / За ред. А. С. Кобця, В. І. Дирди, С. П. Сокола та ін. – Дніпропетровськ : Журфонд, 2016. – 284 с.
6. Практикум з ремонту машин. / За ред. О. І. Сідашенка, О. В. Тіхонов. – Х. : ХНТУСГ, 2007. – 415с.
- 7/ Ремонт машин. Підручник / За ред. О. І. Сідашенка, А. Я. Поліського–Х. : Міськдрук, 2010. – 744 с.
8. Биргер И. А. Расчет на прочность деталей машин [Текст] / Б. Ф. Шор, Р. М. Шнейдорович. – М. «Машиностроение», 1966 – 616 с.
9. Закон України «Про охорону праці». – Відомості Верховної Ради України, – 1992, № 49. – 668 с.
10. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. посіб. / За ред. проф. С. І. Андрусенка. – К.: Каравела, 2009 – 368 с.

ДОДАТКИ

**ДНШРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІНГУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ**

**Реконструкція ремонтної майстерні селянського фермерського господарства «Іванково» Кам'янського району Дніпропетровської області
демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня “Бакалавр”**

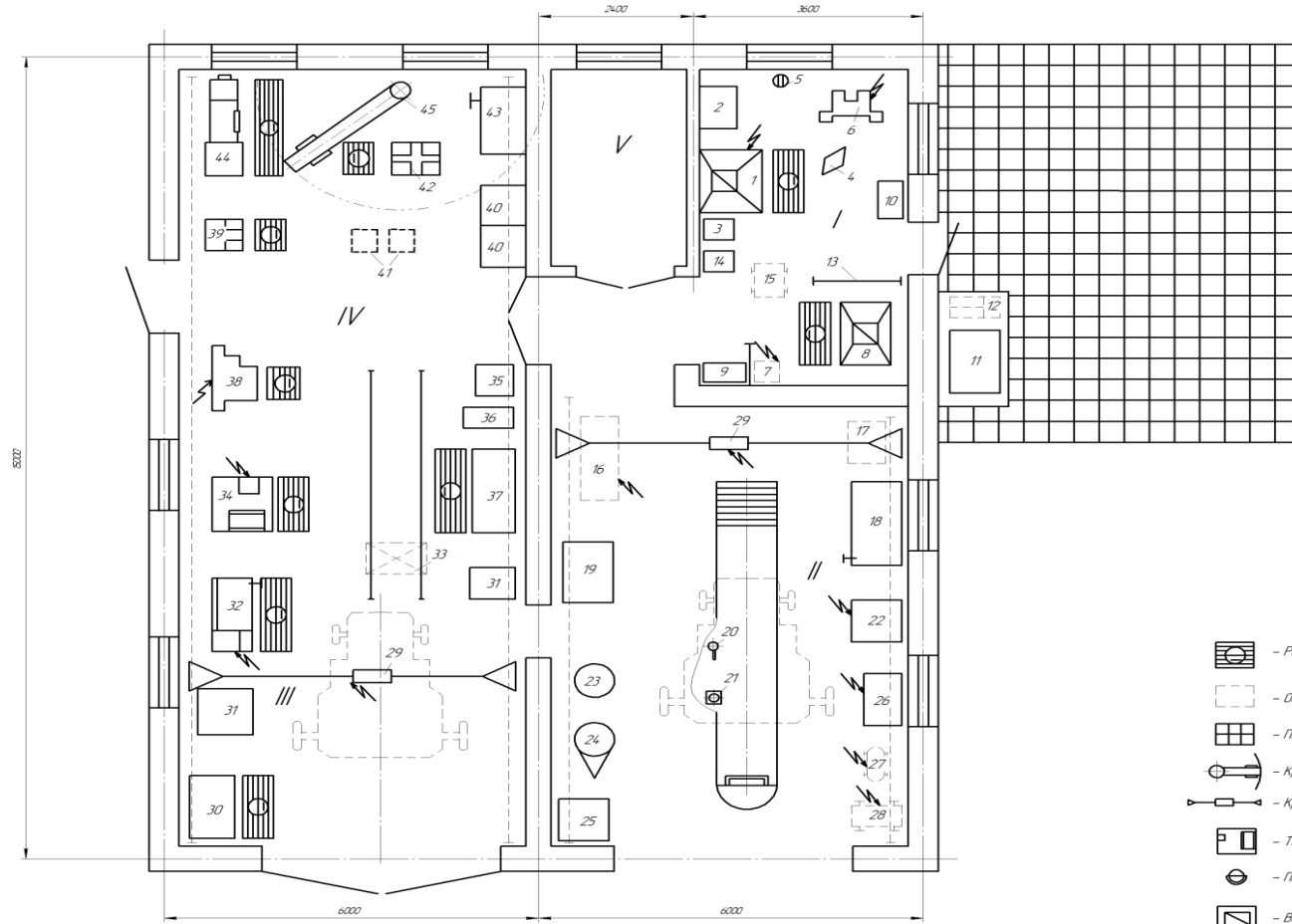
Виконав: студент 4 курсу, групи М-2-19
Білоножка Аліна Сергіївна
Керівник: к.т.н., доцент
Мельянцов Петро Тимофійович



46ДП.04.7.000.000ТХ

Лист 1 з 1
Лист 2 з 2
Лист 3 з 3
Лист 4 з 4
Лист 5 з 5
Лист 6 з 6
Лист 7 з 7
Лист 8 з 8
Лист 9 з 9
Лист 10 з 10

				46ДП.04.7.000.000ТХ					
№	Діаг.	№	Форм.	Лист	Всього	Схема загального технічного процесу ремонту машин			
Розроб.	Відкрито					Лист	Всього	Лист	Всього
Лист	Всього					1	1		
Масштаб	Варт.					М-2-19 ДДАБЧ			
Вид	Вид					Код роботи: Формат: А1			



Умовні позначення

- Робоче місце
- Обладнання передбичне
- Площадка бетонна
- Кран канальна - лобаратний
- Кран підвісний
- Технологічне обладнання (номер за планом)
- Підвід холодної води з відводом в каналізацію
- Вентеляційне відсосування
- Споживач електроенергії

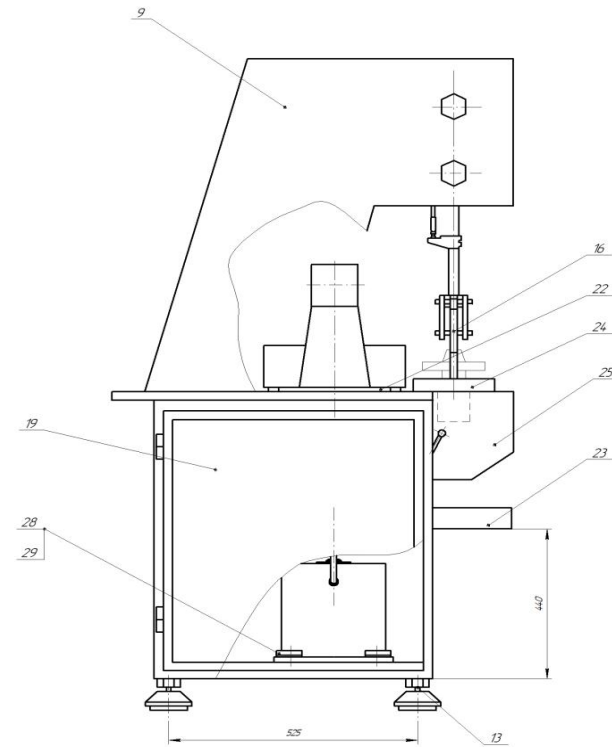
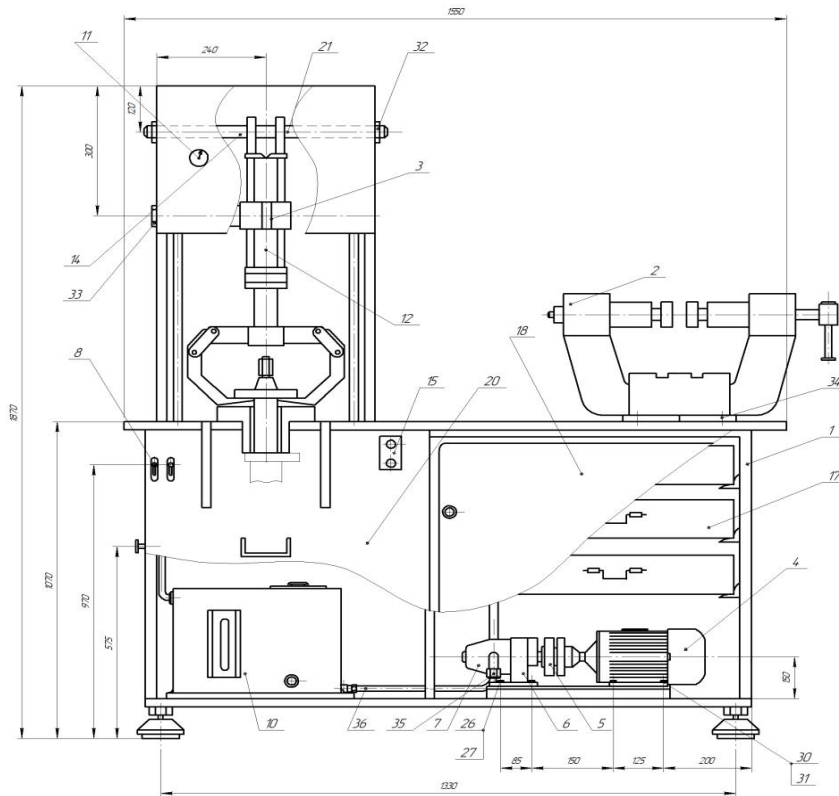
Експлікація

- I - Ковальсько - зварювальна дільниця
- II - Пост технічного обслуговування машин
- III - Дільниця з усунення несправностей та ремонту сільсько - господарських машин
- IV - Агрегатно-механічна дільниця
- V - Котельня

				46ДП.04.7.000.000ТТ				
Лист	№	Всього	Листів	Технологічне планування майстерні		Лист	Масштаб	Площина
Робота	Виконана							140
Проб	Нівельовано					Лист	Листов	в
Уточнен								1-2-19
Масштаб	Варт							ДДАЄУ
Чит	Доби							Формат А1

ДИП.04.7.000.000ТТ
 Лист № 01
 Всього 140
 Лист 1
 Листов 1
 Формат А1

46ДП.04.7.100.000В3



Технічні вимоги

1. Раму варити по периметру прилягаючих деталей електродуговою зваркою по ГОСТ 5264 - 89
2. Привідні циліндри повинні бути цілком загерметизовані, забезпечуючи повну герметичність
3. Циліндр випробувати при тиску 15,0 МПа на протязі 10хв, підтікання рідини не допускається
4. Покриття емаль ПФ - 115 ГОСТ 6463 - 86 по ґрунтовці ПФ - 020 ГОСТ 18186 - 89
- 5.* Розмір для довідок

Технічна характеристика

1. Тип - стаціонарний
2. Конструкція - складально - зварювальна
3. Робочий тиск в гідравлічній системі, МПа - 10,0
4. Хід штока гідрациліндра, мм - 200
5. Робоче зусилля, кН - 10 ... 240
6. Габаритні розміри, мм - 1650 x 1870 x 830
7. Маса, кг - 720

Лист 1 з 1
Лист 2 з 1
Лист 3 з 1
Лист 4 з 1
Лист 5 з 1
Лист 6 з 1
Лист 7 з 1
Лист 8 з 1
Лист 9 з 1
Лист 10 з 1
Лист 11 з 1
Лист 12 з 1
Лист 13 з 1
Лист 14 з 1
Лист 15 з 1
Лист 16 з 1
Лист 17 з 1
Лист 18 з 1
Лист 19 з 1
Лист 20 з 1
Лист 21 з 1
Лист 22 з 1
Лист 23 з 1
Лист 24 з 1
Лист 25 з 1
Лист 26 з 1
Лист 27 з 1
Лист 28 з 1
Лист 29 з 1
Лист 30 з 1
Лист 31 з 1
Лист 32 з 1
Лист 33 з 1
Лист 34 з 1
Лист 35 з 1
Лист 36 з 1
Лист 37 з 1
Лист 38 з 1
Лист 39 з 1
Лист 40 з 1
Лист 41 з 1
Лист 42 з 1
Лист 43 з 1
Лист 44 з 1
Лист 45 з 1
Лист 46 з 1
Лист 47 з 1
Лист 48 з 1
Лист 49 з 1
Лист 50 з 1
Лист 51 з 1
Лист 52 з 1
Лист 53 з 1
Лист 54 з 1
Лист 55 з 1
Лист 56 з 1
Лист 57 з 1
Лист 58 з 1
Лист 59 з 1
Лист 60 з 1
Лист 61 з 1
Лист 62 з 1
Лист 63 з 1
Лист 64 з 1
Лист 65 з 1
Лист 66 з 1
Лист 67 з 1
Лист 68 з 1
Лист 69 з 1
Лист 70 з 1
Лист 71 з 1
Лист 72 з 1
Лист 73 з 1
Лист 74 з 1
Лист 75 з 1
Лист 76 з 1
Лист 77 з 1
Лист 78 з 1
Лист 79 з 1
Лист 80 з 1
Лист 81 з 1
Лист 82 з 1
Лист 83 з 1
Лист 84 з 1
Лист 85 з 1
Лист 86 з 1
Лист 87 з 1
Лист 88 з 1
Лист 89 з 1
Лист 90 з 1
Лист 91 з 1
Лист 92 з 1
Лист 93 з 1
Лист 94 з 1
Лист 95 з 1
Лист 96 з 1
Лист 97 з 1
Лист 98 з 1
Лист 99 з 1
Лист 100 з 1

				46ДП.04.7.100.000В3		
				Стенді для роздільно-складальних робіт. Вид загальний		
Лист	Рисунки	Листів	Лист	Рисунки	Листів	
				720	15	
				Лист 3	Листів 6	
				11-2-19 ПДАБС		
				Копіювати		

100E017.100.017

1. Невказані граничні відхилення розмірів отворів-H12, валів-h12, решта = $\frac{IT12}{2}$

2. *Розмір для довідок

46ДП.04.7.103.001

Лист	Масо	Кислот
5,2		1,2

Стійка

45 ГОСТ 2590-71
Круп Ст.3 ГОСТ 535-88

М-2-19
ДДАЕСУ

Копіювати Формат А4

200E017.103.002

1. Невказані граничні відхилення розмірів отворів-H12, валів-h12, решта = $\frac{IT12}{2}$

2. *Розмір для довідок

46ДП.04.7.103.002

Лист	Масо	Кислот
0,8		1,2

Нижня кришка

В52 ГОСТ 19908-74
Ст.3 ГОСТ 535-88

М-2-19
ДДАЕСУ

Копіювати Формат А4

Е00E017.103.003

1. Невказані граничні відхилення розмірів отворів-H12, валів-h12, решта = $\frac{IT12}{2}$

2. *Розмір для довідок

46ДП.04.7.103.003

Лист	Масо	Кислот
0,9		1,2

Кришка верхня

В52 ГОСТ 19908-74
Ст.3 ГОСТ 535-88

М-2-19
ДДАЕСУ

Копіювати Формат А4

1700E017.100.021

1. Невказані граничні відхилення розмірів отворів-H12, валів-h12, решта = $\frac{IT12}{2}$

2. *Розмір для довідок

46ДП.04.7.100.021

Лист	Масо	Кислот
4,8		1,1

Вісь

30 ГОСТ 2590-71
Круп Ст.3 ГОСТ 535-88

М-2-19
ДДАЕСУ

Копіювати Формат А4

Ж00E017.103.000СК

1. Зварні шви за ГОСТ 5264-80

2. Зварювання проводити дуговим способом електродом Е-50 ГОСТ 9467-75

3. Гострі краї притупити

4. Різьбві з'єднання обробити мастилом типу Литол

5. * Розмір для довідок

46ДП.04.7.103.000СК

Лист	Масо	Кислот
8,2		1,2

Опора фіксуюча
Складальне креслення

М-2-19
ДДАЕСУ

Копіювати Формат А3

Ж00E017.106.000СК

1. Зварні шви за ГОСТ 5264-80

2. Зварювання проводити дуговим способом електродом Е50 ГОСТ 9467-75

3. Гострі краї притупити

4. Різьбві з'єднання обробити мастилом типу Литол

5. * Розмір для довідок

46ДП.04.7.106.000СК

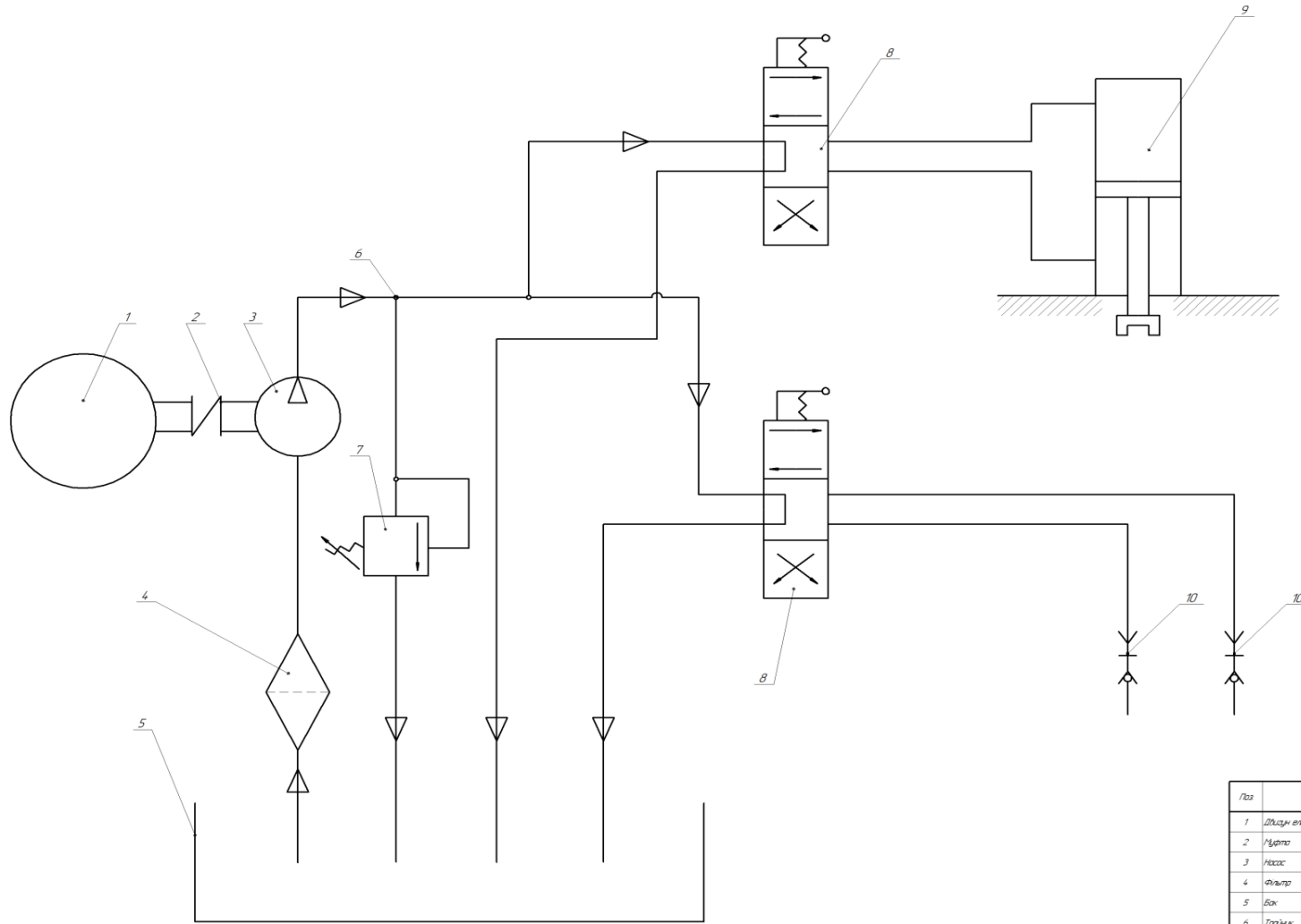
Лист	Масо	Кислот
4,8		1,25

Плита кріплення
насосу
Складальне креслення

М-2-19
ДДАЕСУ

Копіювати Формат А3

46ДП.04.7.000.000Г



Поз	Називування	Кіл	Прим
1	Відомий електричний	1	
2	Муфта	1	
3	Насос	1	
4	Фільтр	1	
5	Бак	1	
6	Трапчик		
7	Клапан прервувачний	1	
8	Гідравлічний	2	
9	Гідравлічний	4	
10	Шляхознайна муфта з зворотним клапаном	2	

46ДП.04.7.000.000Г

Лист	Лист	№ Всього	Грани	Дата	Лист	Риски	Корисність
Риски	Висновки				Лист	5	Листов
Грани	Визначення						6
Грани							
Начислені	Внес						
Внес	Внес						

Схема гідравлічна
принципова

М-2-19
ДДАБС

Копія

Формат А1

Лист № 3
Всього 5
Лист № 3
Всього 5
Лист № 3
Всього 5

46ДП.047.000.000ЕП

Показники	Варіанти		Відхилення (±)	
	Базовий	Проектний	Дабс.	Δвідн., %
Об'єм капіталовкладень, грн.	750000	120000	-	-
Річна програма в умовн. ремонт., од.	10	20	+10	50,0
Кількість основних робітників, осіб.	1	2	+1	50,0
Поточні витрати на ремонт, грн:				
- зарплата з нарахуваннями	117120,0	234240,0,0	+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 та обслуг. 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	-	-
Рівень рентабельності, %	16,6	19,3	+2,7	-
Строк окупності інвестиційних затрат, років	-	1,5	-	-

				46ДП.047.000.000ЕП			
Міс. / Діст.	№ Вхідн.	Роб. / Ліст		Лист	Річок	Результат	
Рівень	Бюджет						
Рівень	Результат						
Рівень				Лист	в	Лист	в
Рівень				М-2-19			
Рівень				ДДАЕСУ			
				Копія			
				Формат А1			

ДОПОВІДЬ ЗАКІНЧЕНО, ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

Форм.	Зонт	Поз.	Позначення	Найменування	Кол.	Примітка
				<u>Документація</u>		
			46ДП.047.100.000ВЗ	Креслення загального виду		
				Складальні одиниці		
		1	46ДП.047.101.000СК	Рама	1	
		2	46ДП.047.102.000СК	Струбцина	1	
		3	46ДП.047.103.000СК	Опора <u>фіксуюча</u>	1	
		4	46ДП.047.104.000СК	<u>Електродвигун</u>	1	
		5	46ДП.047.105.000СК	Муфта	1	
		6	46ДП.047.106.000СК	Пристрій для кріплення	1	
		7	46ДП.047.107.000СК	Гідравлічний насос	1	
		8	46ДП.047.108.000СК	Гідророзподільник	1	
		9	46ДП.047.109.000СК	Укосина	1	
		10	46ДП.047.110.000СК	Бак гідравлічний	1	
		11	46ДП.047.111.000СК	Манометр	1	
		12	46ДП.047.112.000СК	<u>Гідроциліндр</u>	1	
		13	46ДП.047.113.000СК	Опора	4	
		14	46ДП.047.114.000СК	Панель кронштейна	1	
		15	46ДП.047.047.000СК	Кнопочка <u>станція</u>	1	
		16	46ДП.047.116.000СК	<u>Знімач</u>	1	
		17	46ДП.047.117.000СК	Ящик	3	
		18	46ДП.047.118.000СК	<u>Двері передні</u>	1	
		19	46ДП.047.119.000СК	<u>Двері бічні</u>	1	
		20	46ДП.047.120.000СК	Панель <u>діва</u>	1	

					46 ДП.047.100.000		
Зм.	Арк.	№ докум.	Дідпис.	Дата			
Розроб.		Білоножко А.С.			Литер.	Лист	Листів.
Дявляр.		Мальянцов П.Т.				1	3
Укладвр.		Івдєв В.В.			М-2-19, ДДАБУ		
Затв.		Дубин В.Ю.					
Стенд для розбирання та складання агрегатів							

Форм.	Зонт	Поз.	Позначення	Найменування	Кол.	Примітка
				Деталі		
		21	46ДП.047.100.021	Вісь	1	
		22	46ДП.047.100.022	Плита опорна	1	
		23	46ДП.047.100.023	Уловлювач	1	
		24	46ДП.047.100.024	Втулка упорна	1	
		25	46ДП.047.100.025	Ребро	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		26		Гвинт М8×40.58		
				ГОСТ 7798-70	8	
		27		Шайба 8.35Г.029		
				ГОСТ 6402-70	8	
		28		Гвинт М12×30.58		
				ГОСТ 7798-70	4	
		29		Шайба 12.65Г.029		
				ГОСТ 6402-70	4	
		30		Гвинт М16×30.58		
				ГОСТ 7798-70	4	
		31		Шайба 16.65Г.029		
				ГОСТ 6402-70	4	
		32		Гайка М27×40.58		
				ГОСТ 7798-70	2	
		33		Гайка М33×40.58		
				ГОСТ 7798-70	1	
		34		Болт М12×40.58		
				ГОСТ 7798-70	1	
				46 ДП.047.100.000		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата		

