

**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:

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ
АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ В СЕЛЯНСЬКОМУ
ФЕРМЕРСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ «ІВАНКОВО» КАМ'ЯНСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

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

_____ Коломієць Олександр Михайлович

Керівник: _____ Мельянцов Петро Тимофійович

Рецензент: _____

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

Коломієць Олександр Михайловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Удосконалення технології поточного ремонту автотракторних двигунів в селянському фермерському господарстві «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 12.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту Аналіз стану ремонтно-обслуговуючої бази господарства. Аналіз технологічних процесів з ремонту двигунів. Існуючі конструкції стендів для контролю технічного стану головок блоку.

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 опресування головок блоку двигунів.

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. Технологічні процеси (A1). 2. Технологічне планування відділення (A1).
3. Стенд для розбирання та складання коробок передач (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., доцент		
4	Деркач О.Д., доцент		
нормоконтроль	Івлєв В. В., доцент		

7. Дата видачі завдання: _____

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.	

Студент _____ Коломієць О. М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

АНОТАЦІЯ

Коломієць О. М. «Удосконалення технології поточного ремонту автотракторних двигунів в селянському фермерському господарстві «Іванково» Кам'янського району Дніпропетровської області» / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія» (спеціалізація «Технічний сервіс»). – ДДАЕУ, Дніпро, 2023.

Розрахунково-пояснювальна записка проекту включає в себе п'ять розділів.

В першому розділі проаналізовано стан ремонтно-обслуговуючої бази господарства та висунуто основні задачі проекту.

В другому розділі розраховано програму та загальну трудомісткість робіт для відділення з ремонту двигунів, яка складає 3932 люд.-год. Розглянуто питання по розробленню загального технологічного процесу ремонту автотракторних двигунів та обґрунтована кількість обладнання для відділення з ремонту двигунів.

Третій розділ присвячено проектуванню конструкції стенда для дефектації головок блоку двигуна гідравлічним опресуванням.

Загальні положення з охорони праці для відділення з ремонту двигунів наведено в четвертому розділі.

В п'ятому розділі проведено техніко-економічну оцінку проектних рішень.

Ключові слова: ремонт, відновлення, двигун, дефектація, технологічне планування, відділення.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ТА АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	8
1.1 Коротка характеристика селянського фермерського господарства «Іванково».....	8
1.2 Характеристика ремонтно-обслуговуючої бази	9
1.3 Аналіз існуючої технології ремонту двигуна.....	13
1.4 Аналіз існуючої організації ремонтно-обслуговуючих робіт	16
1.5 Основні висновки та задачі проекту	17
Таким чином проведений аналіз виробничої діяльності ремонтної майстерні дозволяє виявити наступні основні недоліки:	17
2 ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ТА ПРОГРАМИ РОБІТ	19
2.1 Розрахунок програми поточного ремонту двигунів.....	19
2.2 Розрахунок загальної трудомісткості ремонтних робіт.....	22
2.3 Проектування загального технологічного процесу ремонту машинно-тракторного парку.....	26
2.4 Розроблення загального технологічного процесу ремонту двигунів в майстерні.....	29
2.5 Перевірочний розрахунок потреби відділення в технологічному обладнанні	32
2.6 Визначення площі відділення з ремонту двигунів	35
2.7 Визначення чисельності робочих.....	36
3 РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ СТЕНДУ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ГОЛОВОК БЛОКІВ НА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ.....	39
3.1 Призначення та область використання стенда	39
3.2 Огляд аналогічних існуючих конструкцій та обґрунтування застосованих рішень	39
3.3 Опис і обґрунтування конструкції стенду.....	40
3.4 Розрахунки, підтверджуючі працездатність конструкції	42

	6
3.5 Технічна характеристика стенду	46
3.6 Рівень нормалізаційної оцінки і уніфікації стенду.....	47
3.7 Організація робіт з використанням розробленої конструкції	48
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА...	50
4.1 Організація охорони праці в господарстві	50
4.2 Вимоги охорони праці при виконанні робіт на ділянці з ремонту двигунів.....	51
4.3 Заходи із захисту навколишнього середовища.....	52
5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ	54
ОСНОВНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	60
ЛІТЕРАТУРА	62
ДОДАТКИ.....	63

ВСТУП

В забезпеченні експлуатаційної надійності автотракторного парку та зменшення витрат на його технічне утримання і експлуатацію головна роль належить виробничим підрозділам з ремонту та обслуговування автомобілів та тракторів [1].

Але останнім часом ці підрозділи ремонтно-обслуговуючої бази не забезпечують висунуті вимоги. В першу чергу це обумовлюється якістю ремонтно-обслуговуючих робіт та їх вартістю. По-друге, існуючий технічний рівень виробництва практично не підвищується, а питання організації та технології виробництва потребують вдосконалення.

Забезпечення працездатності мобільних машин в наш час можливе за рахунок реалізації питань з удосконалення технології ремонту вузлів та агрегатів вантажних автомобілів та тракторів. Одним із таких вузлів мобільних машин являється двигун, відказ якого в першу чергу обумовлює втрату їх працездатності.

Метою роботи є - удосконалення технології поточного ремонту автотракторних двигунів розробленням прогресивних технологічних процесів та засобів технологічного оснащення.

Задачі проекту:

- обґрунтувати оптимальну програму поточного ремонту двигунів для існуючого МТП та визначити трудомісткість цих робіт;
- провести удосконалення технологічного процесу поточного ремонту двигунів на ділянці з ремонту двигунів;
- обґрунтувати кількісний склад робочих для відділення; провести технологічне проектування відділення з ремонту двигунів згідно розробленого технологічного процесу;
- спроектувати конструкцію стенда для проведення дефектувальних робіт деталей газорозподільчастого механізму при ремонті двигунів;
- розглянути заходи з охорони праці на ділянці з ремонту двигунів;
- провести техніко-економічну оцінку проектних рішень.

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 спекотним сухим літом і відносно 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 зимову 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

До об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази селянського фермерського господарства «Іванково» входить машинний двір, автогараж, ремонтна майстерня з технічного обслуговування тракторів та комбайнів.

Ремонтна майстерня селянського фермерського господарства (СФГ) «Іванково» була введена в дію в 1963 році за типовим проектом № 86-1-5083 [2, 3].

Ремонтна майстерня призначена для проведення трудомістських періодичних технічних обслуговувань (ТО-1 і ТО-2) тракторів, технічного обслуговування (ТО-2) для комбайнів, а також для виконання ремонту сільськогосподарської техніки та її вузлів. Вона розрахована на сумісну роботу з центральними ремонтними майстернями та пересувними засобами діагностування, обслуговування і ремонту.

Склад дільниць майстерні та їх площі наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Склад і площі дільниць ремонтної майстерні

№ п/п	Найменування дільниці	Площа дільниці, м ²
1	Ремонту сільськогосподарських машин	72
2	Діагностування і технічного обслуговування	72
3	Ковальсько-зварювальна	33
4	Слюсарно-механічна	19
5	Матеріально-технічний склад	13
6	Дільниця з ремонту двигунів	100
	Всього	296

Аналіз складу дільниці майстерні показав, що дільниця з поточного ремонту двигунів практично не працює на повну потужність, а площа майстерні використовується не раціонально. Крім того, в технологічному плануванні майстерні не передбачені дільниці для проведення технічних обслуговувань ТО-3 та поточних ремонтів тракторів і комбайнів. Це підтверджується і відсутністю планів проведення ремонтно-обслуговуючих робіт. В майстерні також відсутня дільниця для проведення обкатки та випробовування двигунів.

Відсутність ряду дільниць в майстерні та не ефективна робота існуючих, на сьогоднішній день суттєво впливає на підтримання

працездатного стану машинно-тракторного парку господарства в зв'язку з розбудовою ремонтно-обслуговуючої бази районного рівня.

Перелік основного обладнання, яке розміщується на дільницях майстерні, а також допоміжного наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Основне та допоміжне ремонтно-технологічне обладнання майстерні

Найменування обладнання в відповідності до дільниці	Тип, марка	К-ть
1	2	3
<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. На ковальня	11398-65	1
5. Стулові лещата		
6. Обдирочно-шліфувальний верстат	3А382	1
7. Зварювальний трансформатор	СТН-500	
8. Стіл для електрозварювальних робіт	ОКС-7523-ГОСНИТИ	1
9. Ящик для обтирочних матеріалів	ОРГ-1468-07-090А	1
<u>II. Слюсарно-механічна дільниця</u>		
1. <u>Верстак слюсарний</u>	ОРГ-1469-01-014	1
2. <u>Підставка під обладнання</u>	5143-ГОСНИТИ	1
3. <u>Настільний свердлильний верстат</u>	2Н135	1
<u>III. Дільниця з ремонту агрегатів с-г машин</u>		
4. <u>Верстак слюсарний</u>	5101-ГОСНИТИ	1
5. <u>Підставка під обладнання</u>	5143-ГОСНИТИ	1
6. <u>Візок для переміщення агрегатів</u>	ОПГ-7353	1
<u>IV. Пост технічного обслуговування машин</u>		
7. <u>Установка для промивання систем мащення</u>	ОМ-16361	1
8. <u>Верстак слюсарний</u>	5101-ГОСНИТИ	1
9. <u>Горловина для зливання мастила</u>	ОРГ-1912-ГОСНИТИ	1
10. <u>Бак для відпрацьованого мастила</u>	659А	1
11. <u>Масло роздавальний бак</u>	133-1	1
12. <u>Пристрій для мащення і заправки</u>	ЦКТБ-3141	1
13. <u>Солідолонагнітач</u>	03-1279-ГОСНИТИ	1
14. <u>Компресор</u>	155-2В5	1
15. <u>Кран підвісний</u>	-	1

Закінчення табл. 1.3

1	2	3
<u>IV. Дільниця з ремонту двигунів</u>		
16. <u>Верстат свердлильний</u>	2Н – 112	1
17. <u>Стенд обкатки</u>	КИ – 5543	1
18. <u>Електричний тельфер</u>	2ТН	1
19. <u>Кран консольний</u>	КПК – 0,5	1
20. <u>Кран – балка на 800кг</u>	-	1

Аналіз таблиці 1.3 показує, що в майстерні практично відсутнє металооброблювальне обладнання на слюсарно-механічній дільниці, відсутнє основне обладнання на дільниці з ремонту агрегатів та вузлів сільськогосподарських машин та дільниці з ремонту двигунів.

На дільниці з ремонту двигунів відсутній стенд для розбирання та складання двигунів, стенд для дефектації головки блоку, станок для шліфування тарілки клапана, установка для притирання пари «тарілка клапана - гніздо головки» та інше. В зв'язку з цим однією з задач проекту буде обґрунтування оптимальної кількості технологічного обладнання для дільниці з ремонту двигунів згідно розробленої технології..

Наявність в господарстві «Іванково» тракторів, автомобілів та комбайнів представлено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Кількісний склад МТП фермерського господарства «Іванково»

№ п/п	Назва і марка машини	Кількість
1	2	3
	Трактори:	
1	Т-150	2
2	Т-150К	2
3	К-701	2
4	МТЗ-80	5
5	МТЗ-82	1
6	ЮМЗ-80	2
7	ЮМЗ-6Л	2
8	МТЗ-1025	2
9	Т-70	1

Закінчення табл. 1.4

1	2	3
1	Комбайни: ДОН-1500	2
1	Автомобілі: ГАЗ-53А	10
2	ЗІЛ-130	5
3	ГАЗ-52-04	5
4	КамАЗ-5320	5

Аналіз таблиці 1.4 вказує, що в (СФГ) «Іванково» достатня кількість машинно-тракторного парку для проведення сільськогосподарських робіт в задані агротехнічні строки.

1.3 Аналіз існуючої технології ремонту двигуна

Враховуючи те, що дипломний проект розглядає питання з удосконалення технології ремонту автотракторних двигунів проведемо аналіз існуючого технологічного процесу.

Загальний технологічний процес починається з постановки машини після зовнішнього очищення на дільницю з ремонту агрегатів сільськогосподарських машин. Після чого машина підлягає розбиранню на вузли і агрегати, які направляються на відповідні ділянки, де відновлюють їх працездатний стан і потім повертають знову на дільницю з ремонту агрегатів де і проводять складання машини [4].

Виконання робіт з технічного сервісу двигуна формується на основі даних з діагностики його технічного стану та результатів виїзних оглядів.

Двигуни на дільницю постачають з машин різного типажу, тому обсяг робіт для поточного ремонту двигуна є достатнім для економного використання різних стендів і пристосувань, які застосовуються для проведення основних робіт наявних технологічних процесів.

Основні зовнішні показники необхідності проведення поточного ремонту двигуна виявляються в наступному: збільшення витрати масла, зниження тиску масла в системі, погіршення пускових якостей двигуна, значні витрати палива і т.д.

При проведенні поточного ремонту двигуна як правило, виконується заміна поршневих кілець, притирка клапанів. Регулювання паливної апаратури, перевірка агрегатів масляної системи. Виконується заміна або ремонт таких частин двигуна як пусковий двигун, головка блоку, водяний насос і т. д., якщо вони обумовили відмову двигуна або мають виявлені пошкодження [5, 6].

При проведенні поточного ремонту двигуна на дільниці проводяться такі операції: При видаленні поршневих пальців їх ремонт на підприємстві не виконується, проводиться заміна на нові. Ремонт шатунів: виконується заміна втулки шатуна на місці де вставляється палець. При поломці шатунів ремонт не виконується, проводиться повна заміна. Ремонт гільз циліндрів: виконується безпосередньо на токарній дільниці (шліфування та хонінгування).

Ремонт колінчастих валів проводиться в токарному відділенні на шліфувальному станку (шліфування) за умов коли колінчастий вал можна відновити способом ремонтних розмірів. При значному спрацюванні колінчастий вал відправляють на наплавлення до спеціалізованих підприємств наприклад Криничанський «Агротехсервіс», а механічні операції по відновленню можуть проводити своїми силами.

Ремонт газорозподільного механізму: коромисло механізму газорозподілу при зносі або поломці замінюють на нові. При поламці пружин або вала проводиться заміна [7].

Ремонт блоку циліндрів: при тріщинах на блоці проводиться зварювальні роботи на зварювальній дільниці. Ремонт головок блоку циліндрів: проводиться заміна клапанів, при наявності тріщин зовні проводяться зварювальні роботи, також роблять шліфування на токарній дільниці нижньої частини головки блоку. При цьому, слід відмітити, що

контроль стану водяної сорочки головки блоку проводиться візуально в зв'язку з відсутністю спеціального стенду.

Ремонт клапанів. При обломі проводиться заміна. В зв'язку з відсутністю стенда для перешліфування тарілки клапана як правило клапани замінюються на нові, а їх притирка до сідел (застосовують спеціальну пасту) проводиться вручну, так як стенд для механізованої притирки даної пари відсутній [8].

Ремонт розподільчих валів: в умовах майстерні не ремонтують, при поламці вала його замінюють на новий. Ремонт турбокомпресора: в умовах майстерні турбокомпресори не ремонтуються, а за умов необхідності ремонту турбокомпресора його відправляють на спеціалізоване підприємство.

Основні види робіт які проводяться на дільниці це зовнішнє очищення агрегатів, розбирання їх на деталі, зовнішнє очищення деталей, контроль технічного стану, слюсарні роботи, складальні, регулювальні та обкатувально-випробувальні.

Ремонт складальних одиниць системи змащення і системи охолодження проводиться в монтажному цеху. Ремонт шестеренчастого насосу проводиться в спеціалізованих майстернях, при закінченні ресурсу насосу замінюють на новий. Ремонт водяного насосу і вентилятора: заміна ущільнень, прокладок, валиків. Крильчатку відновлюють на токарному верстаті (вирівнюють опорну площину крильчатки) на токарній дільниці, корпус при значному зношенні замінюють. Вентилятор замінюють на новий, якщо він сильно пошкоджений. Ремонт масляного насосу проводиться на дільниці з ремонту гідравлічних агрегатів.

Після відновлення та заміни деталей і агрегатів двигуна проводиться складання двигуна, після чого його транспортують консольною кран-балкою на випробувальний стенд, де двигун проходить обкатку.

Проведений аналіз існуючого технологічного процесу показав на ряд відхилень існуючого технологічного процесу від типового процесу ремонту двигунів. Так в технологічному процесі ремонту двигуна відсутнє

багатостадійне очищення агрегатів, вузлів та деталей, розбирально-складальні операції проводяться на столі в зв'язку з відсутністю стенда, слюсарні операції проводяться в основному з застосуванням ручної праці, що значно збільшує трудомісткість ремонтних робіт, в зв'язку з відсутністю ряду стендів частина деталей не ремонтується а замінюється на нові, що обумовлює підвищення собівартості ремонту двигуна.

1.4 Аналіз існуючої організації ремонтно-обслуговуючих робіт

В господарстві передбачено шестиденний робочий тиждень з однозмінною роботою і тривалістю змін 7 год. Але останнім часом в основному майстерня завантажена перед початком проведення агротехнічних робіт для підготовки техніки.

При проведенні цих робіт застосовується не знеособлений метод ремонту з елементами індивідуального та тупіковим способом ведення ремонту [3].

Аналіз організаційної підготовки виробництва показує, що вона не відповідає загальним вимогам технічної підготовки ремонтного виробництва.

Центральна ремонтна майстерня не обладнана належним чином для підйому та переміщення вантажів, планування майстерні не задовільне, а технічної документації для виконання робіт не достатньо.

Використання тупікового методу ремонту проводить до нераціонального використання площі та пересіканню технологічних потоків.

На ділянках, де передбачається значне використання розбирально-складальних робіт, практично малий відсоток механізованих та автоматизованих робіт, що суттєво впливає на загальний ритм їх виконання.

Практично відсутні річні перспективні плани ремонтних робіт, що не дозволяє обґрунтовано визначити кількість основних робочих та сформувати постійно діючий штат майстерні, провести рівномірне завантаження виробничих підрозділів.

1.5 Основні висновки та задачі проекту

Таким чином проведений аналіз виробничої діяльності ремонтної майстерні дозволяє виявити наступні основні недоліки:

- ремонтно-обслуговуючі роботи в господарстві проводяться по мірі необхідності та залежно від агротехнічних робіт без елементів планування;
- існуюче основне та допоміжне обладнання фізично і морально застаріле, а його кількість на ряді ділянок (з ремонту двигунів, ремонтно-монтажна та інші) недостатня для якісного проведення ремонтних робіт;
- в технологічному плануванні майстерні не раціонально використовують робочу площу, про що свідчать завеликі розміри мийного відділення і недостатня площа ділянки з ремонту двигунів;
- практично відсутні організаційні заходи з ремонту МТП, про що свідчить нерівномірне завантаження майстерні і робітників протягом року;
- технологічне планування ділянок та організація робочих місць не повністю відповідають вимогам нормативно-технічної документації.

Для усунення вказаних недоліків в дипломному проекті передбачається розглянути наступні задачі:

- обґрунтувати оптимальну програму поточного ремонту двигунів для існуючого МТП та визначити трудомісткість цих робіт;
- провести удосконалення технологічного процесу поточного ремонту двигунів на ділянці з ремонту двигунів;
- обґрунтувати кількісний склад робочих для відділення з ремонту двигунів;
- провести технологічне проектування відділення з ремонту двигунів згідно розробленого технологічного процесу;
- спроектувати конструкцію стенда для проведення дефектувальних робіт деталей газорозподільчастого механізму при ремонті двигунів;

- розглянути заходи з охорони праці на ділянці з ремонту двигунів;
- провести техніко-економічну оцінку проектних рішень.

2 ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ТА ПРОГРАМИ РОБІТ

2.1 Розрахунок програми поточного ремонту двигунів

Для обґрунтування заходів, направлених на удосконалення технології поточного ремонту двигунів, в першу чергу необхідно визначити об'єм ремонтних робіт, які передбачається проводити в майстерні господарства.

Для визначення програми ремонту двигунів виникає необхідність визначення кількості капітальних і поточних ремонтів безпосередньо для мобільних машин, так як проведення ремонту безпосередньо для машини включає в себе і ремонт двигуна.

Ремонтні роботи розраховуються відповідно до частоти ремонтів з врахуванням наявності машин.

Необхідне число з капітального ремонту ($\eta_{\text{КР}}^i$) трактора і-ої марки розраховується за виразом [3]:

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

де $\eta_{\text{КР}}^i$ - обсяг з капітального ремонту тракторів і-ого класу;

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

η_{T1}^i - наявність нових тракторів;

η_{T2}^i - наявність раніше відремонтованих тракторів;

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

λ - показник зменшення ресурсу, ресурсу, дорівнює 0,8.

Для тракторів марки Т150, 150К річна кількість робочих годин на один трактор дорівнює 850 мото-год., а періодичність проведення капітального ремонту 6000 мото-год., кількість капітальних ремонтів буде дорівнювати:

$$n_{кр}^{T150} = \frac{85 \cdot 0}{6000} + \frac{850 \cdot 2}{6000 \cdot 0,8} = 0,35 \approx 0 \text{ кап.рем.}$$

$$n_{кр}^{T150K} = \frac{850 \cdot 0}{6000} + \frac{850 \cdot 2}{6000 \cdot 0,8} = 0,35 \approx 0 \text{ кап.рем.}$$

$$n_{кр}^{K701} = \frac{850 \cdot 0}{6000} + \frac{850 \cdot 2}{6000 \cdot 0,8} = 0,35 \approx 0 \text{ кап.рем.}$$

$$n_{кр}^{MT3-80} = \frac{900 \cdot 1}{6000} + \frac{900 \cdot 4}{6000 \cdot 0,8} = 0,9 \approx 1 \text{ кап.рем.}$$

$$n_{кр}^{ЮМ3-6} = \frac{1000 \cdot 0}{6000} + \frac{1000 \cdot 2}{6000 \cdot 0,8} = 0,42 \approx 0 \text{ кап.рем.}$$

$$n_{кр}^{MT3-1025} = \frac{850 \cdot 0}{6000} + \frac{850 \cdot 1}{6000 \cdot 0,8} = 0,18 \approx 0 \text{ кап.рем.}$$

$$n_{кр}^{T70} = \frac{850 \cdot 0}{6000} + \frac{850 \cdot 1}{6000 \cdot 0,8} = 0,18 \approx 0 \text{ кап.рем.}$$

$$n_{кр}^{MT3-82} = \frac{900 \cdot 0}{6000} + \frac{900 \cdot 7}{6000 \cdot 0,8} = 1,3 \approx 1,0 \text{ кап.рем.}$$

$$n_{кр}^{ЮМ3-80} = \frac{1000 \cdot 0}{6000} + \frac{1000 \cdot 2}{6000 \cdot 0,8} = 0,42 \approx 0 \text{ кап.рем.}$$

Обсяг з поточного ремонту ($\eta_{\text{ПР}}^i$) трактора i -ої марки визначаємо за виразом [3]:

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

де η_T^i - сумарне число тракторів;

$\Pi_{\text{ПР}}$ - регламент виконання поточних ремонтів, мото-год.

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

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

$$n_{\text{пр}}^{T150} = \frac{850 \cdot 2}{2000} - 0,35 = 0,5 \approx 1,0 \text{ пот. рем.}$$

$$n_{\text{пр}}^{T-150K} = \frac{850 \cdot 2}{2000} - 0,35 = 0,5 \approx 1,0 \text{ пот. рем.};$$

$$n_{\text{пр}}^{K-701} = \frac{850 \cdot 2}{2000} - 0,35 = 0,5 \approx 1,0 \text{ пот. рем.}$$

$$n_{\text{пр}}^{MT3-80} = \frac{900 \cdot 5}{2000} - 0,9 = 1,35 \approx 1,0 \text{ пот. рем.}$$

$$n_{\text{пр}}^{ЮМ3-6} = \frac{1000 \cdot 2}{2000} - 0,42 = 0,58 \approx 1,0 \text{ пот. рем.}$$

$$n_{\text{пр}}^{MT3-1025} = \frac{850 \cdot 1}{2000} - 0,18 = 0,25 \approx 0 \text{ пот. рем.}$$

$$n_{\text{пр}}^{T70} = \frac{850 \cdot 1}{2000} - 0,18 = 0,25 \approx 0 \text{ пот. рем.}$$

$$n_{\text{пр}}^{MT3-82} = \frac{900 \cdot 7}{2000} - 1 = 3,15 \approx 3 \text{ пот. рем.}$$

$$n_{\text{пр}}^{ЮМ3-80} = \frac{1000 \cdot 2}{2000} - 0,42 = 0,58 \approx 1,0 \text{ пот. рем.}$$

Результати розрахунків проведення кількості капітальних і поточних ремонтів зводимо до табл. 2.1.

Обсяг робіт з поточного ремонту комбайнів реалізується один раз на рік для одного комбайну. Звідси їх кількість буде залежати від чисельної кількості комбайнів.

Трудомісткість проведення поточного ремонту автомобілів визначається за формулою [5]:

$$T_{тра}^i = 0,001 \cdot n^i \cdot W_p^i \cdot H_t^i, \quad (2.3)$$

де H_t^i - еталонне значення трудомісткості на 1000 км пробігу машини;

W_p^i - регламентований середній пробіг автомобілів у тис. км.;

n^i - число і-того типу автомобіля;

$$T_{тра}^{ГАЗ-53} = 0,001 \cdot 10 \cdot 30000 \cdot 5,9 = 1770 \text{ люд.} - \text{ год.}$$

$$T_{тра}^{ЗІЛ-130} = 0,001 \cdot 5 \cdot 40000 \cdot 5,3 = 1060 \text{ люд.} - \text{ год.}$$

$$T_{тра}^{КамАЗ-5320} = 0,001 \cdot 5 \cdot 50000 \cdot 5,6 = 840 \text{ люд.} - \text{ год.}$$

$$T_{тра}^{ГАЗ-52} = 0,001 \cdot 5 \cdot 30000 \cdot 5,6 = 840 \text{ люд.} - \text{ год.}$$

Отримані результати трудомісткості робіт також зводяться до табл.2.1

2.2 Розрахунок загальної трудомісткості ремонтних робіт

Річна інтенсивність роботи і трудомісткість робіт, що виконуються в підрозділі, є одним з найважливіших показників. Значення цих показників

залежить від основної площі підприємства, складу та кількості працівників, а також виду та кількості технологічного обладнання.

Трудомісткість проведення ремонту визначається за формулою [2]:

$$T_{cp}^i = \sum T_P^i \cdot N_P^i, \quad (2.4)$$

де T_{cp}^i - сумарна трудомісткість ремонту і-ої марки машини, люд.-год.;

T_P^i - середнє значення трудомісткості визначеного виду ремонту і-ої марки машини, люд.-год.;

N_P^i - кількість поточних ремонтів і-ої марки машини чи кількість і-ої марки комбайнів в випадку визначення трудомісткості ремонту.

Визначаємо сумарну трудомісткість поточного ремонту для трактора Т-150К (кількість поточних ремонтів складає $n_{np}^{T-150K} = 1 \text{рем.}$, а річна трудомісткість поточного ремонту $N_{PP}^{T-150K} = 280 \text{люд.-год.}$):

$$T_{PP}^{T-150K} = 280 \cdot 1 = 280 \text{люд.-год.}$$

Таким чином річна трудомісткість з поточного ремонту трактора Т-150К становить 280 люд.-год.

Аналогічно проводяться розрахунки для інших марок тракторів, а розрахунки заносяться до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Кількість та трудомісткість поточних ремонтів

Марка	К-ть машин, од.	К-ть поточних ремонтів, шт.	Труд-ть одного ремонту, люд.-год.	Загальна труд-ть, люд.-год.
1	2	3	4	5
Т-150	2	1	280	280
Т-150К	2	1	280	280
К-701	2	1	385	385
МТЗ-80	5	1	230	230
МТЗ-82	7	3	230	690
ЮМЗ-80	2	1	240	240
ЮМЗ-6	2	1	240	240
МТЗ-1025	1	0	275	-
Т-70	1	0	200	-
Всього	24	9	-	2345

Закінчення табл.2.1

1	2	3	4	5
«Єнисей»	3	3	180	540
ДОН-1500	2	2	172	344
Всього	10	10	-	1044
ГАЗ-53	10	-	-	1770
ЗІЛ-130	5	-	-	1060
ГАЗ-52	5	-	-	840
КамАЗ-5320	5	-	-	2625
Всього	-	-	-	6295

Основна трудомісткість проведення поточних ремонтів становить
 $T_o = 9684 \text{ люд.} - \text{год.}$.

Знаходимо загальну трудомісткість робіт, що виконуються у підрозділі, за такою формулою:

$$T_3 = T_o + T_{обл} + T_{пр} + T_{вд} + T_{ін}, \quad (2.5)$$

де T_3 – річна трудомісткість робіт підрозділу, люд.-год.;

T_o – обсяг робіт з поточних ремонтів, люд.-год.;

$T_{обл}$ – обсяг робіт по ремонту основного обладнання, люд.-год.(5-7 % від T_o); ($T_{обл.} = 0,05 \cdot T_o = 0,05 \cdot 9684 = 484,2 \text{ люд.} - \text{год.}$);

$T_{пр}$ - обсяг робіт по виготовленню та ремонту оснастки та пристосувань, люд.-год.(2-3% від T_o);

$T_{вд}$ – вироблення деталей, люд.-год. (3-5% від T_o),
($T_{вд} = 0,05 \cdot 9684 = 484,2 \text{ люд.} - \text{год.}$);

$T_{ін}$ – не передбачена робота, люд.-год. (2-3% від T_o);

($T_{ін} = 0,03 \cdot T_o = 0,03 \cdot 9684 = 290,5 \text{ люд.} - \text{год.}$)

Тоді загальна трудомісткість робіт(T_3) згідно виразу (2.5) визначиться

$$T_3 = 9684 + 484,2 + 290,5 + 484,2 + 290,5 \approx 11234 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Проведені розрахунки показали, що загальна трудомісткість поточних ремонтів, що будуть виконуватися в підрозділі для підтримання працездатного стану машинно-тракторного парку становить 11234люд.-год.

Трудомісткість робіт для відділення з ремонту і обкатки та випробування двигунів визначається виходячи з відсоткового розподілення загальної трудомісткості за видами робіт. Так за даними роботи [5] трудомісткість поточного ремонту складає близько 27...35 % від загальної трудомісткості робіт.

Тоді загальна трудомісткість робіт для відділення з ремонту двигунів визначиться за виразом :

$$T_{\text{ДЛЛ.}} = \frac{35 \cdot T_3}{100}, \quad (2.6)$$

$$T_{\text{ДЛЛ.}} = \frac{35 \cdot 11234}{100} \approx 3932 \text{люд} - \text{год.}$$

Таким чином річна трудомісткість робіт для відділення з ремонту двигунів складе 3932 люд.-год. Визначимо річну програму ремонтної майстерні з ремонту двигунів за виразом [5]:

$$N_{\text{ур}}^{\text{дв}} = \frac{T_{\text{ДЛЛ.}}}{T_{\text{ур}}^{\text{дв}}}, \quad (2.7)$$

де $N_{\text{ур}}^{\text{дв}}$ - річна програма з ремонту двигунів в умовних ремонтах, од.;

$T_{\text{ДЛЛ.}}$ - сумарна трудомісткість відділення з ремонту двигунів, люд.-год. ($T_{\text{ДЛЛ.}} = 3932 \text{люд.} - \text{год.}$);

$T_{\text{ур}}^{\text{дв}}$ - трудомісткість ремонту одного двигуна, люд.-год.

($T_{\text{ур}}^{\text{дв}} = 78,65 \text{люд.} - \text{год.}$).

Тоді

$$N_{\text{уп}}^{\text{дв}} = \frac{3932}{78,65} \approx 50 \text{дв.}$$

Отже річна програма відділення з ремонту та випробування двигунів складе п'ятдесят двигунів.

2.3 Проектування загального технологічного процесу ремонту машинно-тракторного парку

В дипломному проекті передбачається провести удосконалення технології поточного ремонту автотракторних двигунів в майстерні СФГ «Іванково». В зв'язку з цим розглянемо загальний технологічний процес ремонту машинно-тракторного парку в майстерні з метою визначення видів ремонтних робіт, які можуть бути перенесені з дільниці по ремонту двигунів на інші дільниці майстерні.

Ремонтні операції по відношенню до мобільних машин слід починати очищення на окремому посту, який розміщується за територією майстерні.

Очищення і миття машин рекомендується проводити в декілька етапів:

- Сухе очищення і зовнішнє миття при доставці машини в майстерню на ремонт;

- Миття складальних одиниць і деталей після розбирання машини.

Перед очищенням, наприклад для комбайнів необхідно відкрити щити люків, технологічних віконць елеваторів, захисні кожухи і здійснити прокручення механізмів на номінальному режимі.

Сухе очищення проводити за допомогою щіток, скребків, чистиків та продуванням стиснутим повітрям.

Після сухого очищення проводять підрозбирання машини без порушення спряжень припрацьованих деталей. В основному необхідно зняти з машини генератор, акумуляторні батареї, магнето пускового двигуна та інше.

Підрозібрану машину очищають зовні за допомогою гідромоніторних установок високого тиску.

Після очищення і миття машина проходить діагностування і за допомогою контрольно-вимірювальних засобів визначається технічний стан деталей та складальних одиниць.

Продіагностована машина потрапляє на ремонтно-монтажну ділянку майстерні, яка забезпечена підйомними засобами.

Розбирання машини на деталі і складальні одиниці слід проводити в відповідності з результатами діагностування. При цьому необхідно знімати ті складальні одиниці, ремонт яких безпосередньо на машині провести неможливо. Послідовність виконуваних операцій повинна повністю відповідати технологічному процесу, який забезпечує найменші витрати праці.

При розбиранні складальних одиниць не повинні розкомплектуватись припрацьовані та придатні для подальшої експлуатації деталі (диски варіаторів і контрприводу вентилятора, шестерні, деталі запобіжних муфт).

Зняті з машини деталі і складальні одиниці очищаються і проходять дефектацію.

Дефектацію деталей загального призначення (зірочки, підшипники, шестерні, вали), а також деталі невеликих розмірів проводять на робочому місці дефектовщика, яке розміщують на ремонтно-монтажній ділянці. Робоче місце повинне бути забезпечене контрольно-вимірювальними інструментами та приладами.

Крупногабаритні деталі і складальні одиниці (бункер, каркас молотилки, корпус похилої камери та інші), а також деталі і складальні одиниці із листової сталі дефектують безпосередньо на машині або на робочих місцях їх ремонту.

Дефектації та вхідному контролю на робочих ділянках підлягають також такі вузли, як двигун, агрегати електрообладнання.

Для проведення поточного ремонту складальних одиниць та складових частин машин в майстерні необхідно організувати спеціальні дільниці і робочі місця.

Найбільш доцільним є вдосконалення організації робочих місць на дільниці з ремонту двигунів та їх обкатування.

Відремонтовані вузли і деталі повертаються на ремонтно-монтажну дільницю, де розміщується машина для проведення складальних робіт. Складання машини включає в себе встановлення нових складальних одиниць, відремонтованих як поточним, так і капітальним ремонтом на всіх рівнях ремонтно-обслуговуючої бази, а також дозбирання складальних одиниць, відремонтованих без зняття їх з машини.

При збиранні машин необхідно дотримуватись наступних вимог:

- Послідовність збирання повинна здійснюватись в відповідності з технологічним процесом;
- Установка крупногабаритних та важких складальних одиниць повинна проводитись за допомогою вантажно-підйомних засобів;
- Контроль установочних розмірів повинен забезпечуватись контрольно-вимірвальними засобами.

Після збирання машини проводять технологічні регулювання.

По закінченню збиральних робіт здійснюється обкатка машини, яка проводиться як від дизеля машини (при цьому необхідно мати систему відводу відпрацьованих газів за межі приміщення).

Обкатку проводять на протязі 5хв. При частоті обертання колінчатого вала ($600 - 700 \text{ хв}^{-1}$) та 15 хвилин при обертах вала ($1400 - 1600 \text{ хв}^{-1}$). При виявленні в процесі обкатки дефектів, обкатку припиняють та усувають виявлені несправності [8].

Після обкатки машину очищають від бруду, промивають і при необхідності підфарбовують. При цьому, слід запобігати попаданню фарби на резинові ущільнення кабіни, реміні, цівки, днища копнителя, масляний радіатор серцевини водяного радіатора, прилади електрообладнання.

Отже в процесі ремонту двигуна та його деталей в майстерні можуть задіяні наступні дільниці: з очищення вузлів та деталей, механічна, зварювальна та інші.

2.4 Розроблення загального технологічного процесу ремонту двигунів в майстерні

Значна трудомісткість робіт в процесі ремонту машинно-тракторного парку припадає на двигун, а також важливо те, що замовлення робіт з ремонту двигунів по кооперації характеризується значною їх вартістю та низькою якістю. Це обумовлює господарства, які експлуатують сільськогосподарську техніку власними силами проводити ремонт дизельних двигунів з застосуванням передових методів роботи та останніх досягнень науки та техніки.

Він розпочинається з його зовнішнього очищення. Після цього двигун транспортується на дільницю з ремонту двигунів і закріплюється на стенді ОР-5023 для його розбирання. Зняті вузли і агрегати очищуються в ванні і розбираються на деталі. На дільниці передбачаються робочі пости за видами робіт, які характерні для поточного ремонту двигуна.

Так, деталі системи газорозподільчастого механізму потрапляють на відповідне робоче місце, де вони остаточно розбираються і проходять дефекацію.

У головки блока перевіряють неплоскість та відновлюють гніздо під конусну поверхню клапана за допомогою ручного фрезерування.

Конусна поверхня клапанів шліфується на станку СШК-3 для виведення слідів спрацювання.

Притирання клапанне до гнізда виконується на стенді ОПР-1841А. Відновлені деталі очищуються, збираються і транспортуються до стенда, де збирається двигун.

Технологічний процес ремонту двигуна представлено на рис.2.1.

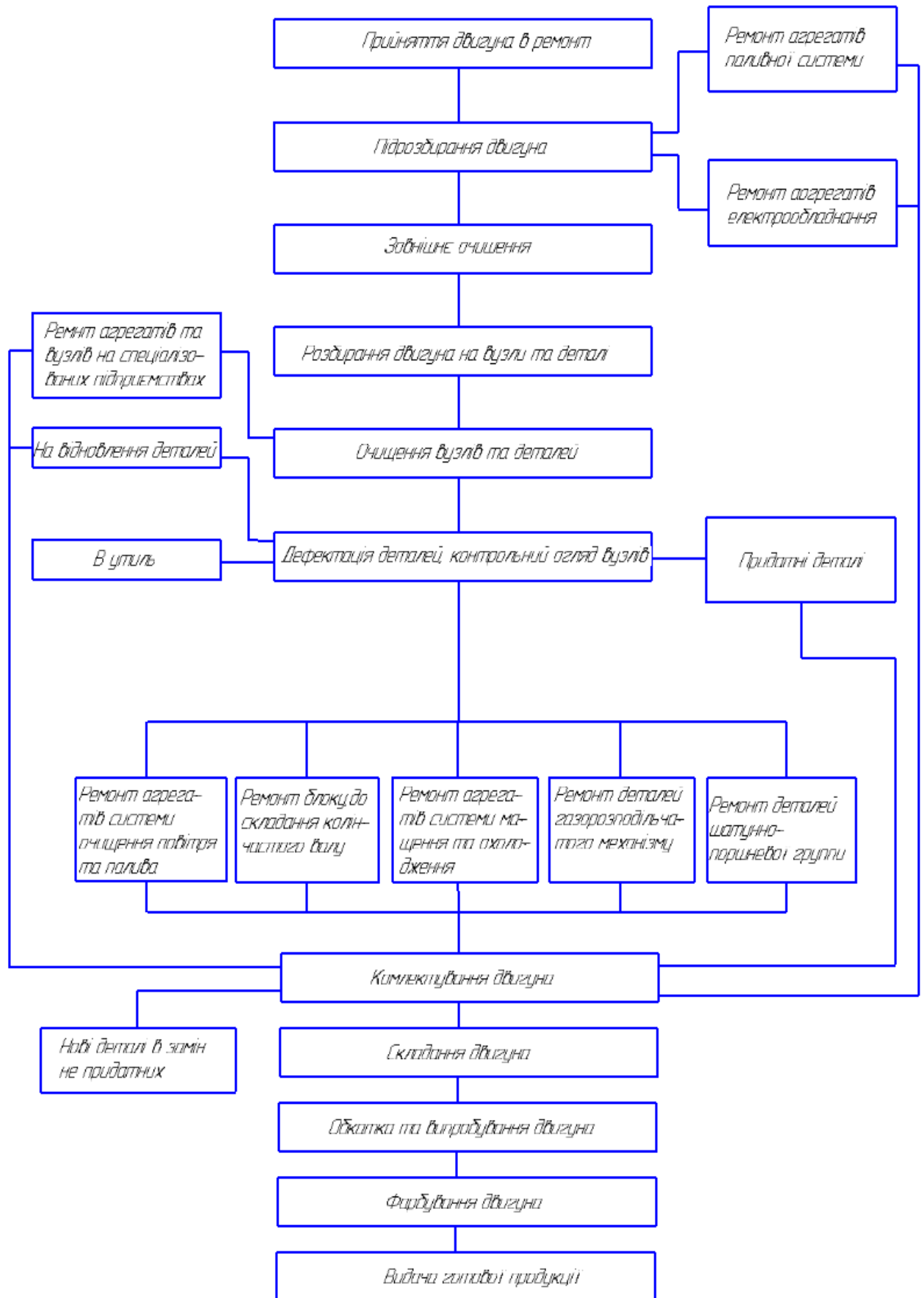


Рис. 2.1 – Схема загального технологічного процесу ремонту двигуна

У деталей, що входять до шатунно-поршневої групи, проводять слідує операції. Шатун дефектують на згин та кручення на спеціальному пристрої та усувають його при наявності з застосуванням спеціальної оснастки.

Втулка верхньої головки шатуна випресовується за допомогою рейкового ручного преса і запресовується, яка розточується на станку УРБ-ВП.

Поршні як правило замінюють на нові згідно з розмірною групою.

При необхідності знімається колінчастий вал і проводиться його дефекація.

Якщо по результатам дефекації необхідно відновлення корінних або шатунних шийок чи інших дефектів, то вал відправляють на спеціалізоване підприємство.

Паливна апаратура, якщо вона потребує капітального ремонту то відправляється в спеціалізоване підприємство.

При наявності дефектів у блока його відправляють на слюсарно-механічну або ковальсько-зварювальну дільницю.

Такі деталі, як картера, колектори, кришки при наявності дефектів відправляють на зварювальну і механічну дільниці.

Відновлені деталі повертаються на дільницю з ремонту двигунів, де проводиться його збирання.

Зібраний двигун на візку транспортується на дільницю з його обкатки і випробування, де його за допомогою крана встановлюють на стенд КИ-5540М.

Обкатку і випробування двигуна проводять холодну і гарячу, а тривалість цих операцій буде залежати від марки двигуна.

Якщо в процесі обкатки було виявлено дефект, то для його усунення на дільниці передбачено стенд для підрозбирання двигуна, що дозволяє не втручатися до загального технологічного процесу ремонту двигуна на основній дільниці і усувати несправність безпосередньо в зоні де проходить випробування двигуна

2.5 Перевірочний розрахунок потреби відділення в технологічному обладнанні

Необхідними даними для розрахунку складу одиниць обладнання являються види операцій запропонованої технології і обсяг конкретних завдань.

В процесі перепланування відділення виникає необхідність визначити склад технологічного обладнання, що буде задіяне для проведення максимально складних та вагомих за обсягом видів робіт.

Зовнішнє очищення машин проводиться на спеціальній площадці, а очистка деталей двигуна проводиться в спеціальних передвижних мийних ваннах типу ОМ-1316-ГОСНИТИ. Їх кількість розраховується за виразом [3]:

$$N_{м.в.} = \frac{M \cdot t}{\Phi_{ДО} \cdot z \cdot \kappa_{\epsilon}}, \quad (2.8)$$

де M – маса складальних одиниць і деталей, які підлягають очищенню, кг ($M_{м.в.} = 25000 \text{ кг}$);

t - час миття одного завантаження машини, год. ($t < 0,5 \text{ год.}$);

$\Phi_{ДО}$ - фактичний річна тривалість роботи ванни з урахуванням змін, год. ($\Phi_{ДО} = 2010 \text{ год.}$);

z - число об'єктів, які одночасно завантажуються в ванну;

κ_{ϵ} - коефіцієнт використання ванни за часом ($\kappa_{\epsilon} = 0,95..0,96$).

Тоді

$$N_{м.в.} = \frac{25000 \cdot 0,5}{2010 \cdot 4 \cdot 0,95} = 1,6 \approx 2 \text{ од.}$$

Приймаємо дві пересувних ванни моделі ОМ-1316-ГОСНИТИ, які розмістяться в відділенні з ремонту двигунів.

В процесі ремонту двигуна найбільш трудомісткими являються розбирально-складальні роботи. В зв'язку з цим проведемо розрахунки з визначення кількості стендів для розбирання та складання двигунів. Їх кількість визначається за формулою [2]:

$$N_{cm.} = \frac{N_{\partial} \cdot t \cdot c}{\Phi_{DO} \cdot \zeta_t}, \quad (2.9)$$

де N_{∂} - річна програма ремонту двигунів, од. ($N_{\partial} = 50 \text{ од.}$);

t - тривалість розбирання та складання двигуна, люд.-год.

($t = 2, 4 \dots 3, 6 \text{ люд.} - \text{год.}$);

c - коефіцієнт повторного розбирання двигуна, ($c = 1, 3$);

Φ_{DO} - дійсний річний фонд часу роботи ванни з врахуванням змінності, год.;

ζ_t - коефіцієнт використання стенда за часом ($\zeta_t = 0, 8 \dots 0, 9$).

$$N_{cm.} = \frac{50 \cdot 3, 4 \cdot 1, 3}{1510 \cdot 0, 85} = 0, 2 \approx 1 \text{ см.}$$

Таким чином приймаємо один стенд, який буде застосовуватися для розбирання та складання двигунів.

Кількість стендів для обкатки і випробування двигунів на спеціалізованих ремонтних підприємствах визначають за виразом:

$$S_c = n \cdot t_g \cdot c / \Phi_{\partial} \cdot \eta_{об}, \quad (2.10)$$

де t_g - час випробування двигуна з врахуванням монтажних робіт,

($t_g = 1, 7 \dots 2, 6 \text{ год.}$);

c - коефіцієнт, враховуючий можливість повторного випробування і обкатки, ($c = 1, 1$);

$\eta_{об}$ - коефіцієнт використання стенда, ($\eta_{об} = 0, 90 - 0, 99$);

n - річна програма ремонту двигунів, од. ($n = 50\text{од.}$).

Φ_0 - річний дійсний фонд часу роботи обладнання, год. ($\Phi_0 = 2010\text{год.}$)

Тоді кількість стендів для обкатки буде дорівнювати:

$$S_c = 50 \cdot 2,6 \cdot 1,1 / 2010 \cdot 0,94 = 0,1\text{од}$$

Таким чином для проведення обкатки і випробування двигунів в відділенні з річною програмою 50 двигунів необхідно мати один стенд марки КИ-5540М.

Необхідну кількість обладнання за марками вибирають з альбомів типової технології ремонту машин і заносять до відомості обладнання, представленого в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Відомість обладнання відділення з поточного ремонту двигунів

Позначення на плані	Найменування обладнання	Тип, марка, шифр	Зайнята площа м ²	К-ть
1	2	3	4	5
1	Реостат	-	0,892	1
2	Стенд для випробування двигунів	КИ-5540М	4,65	1
3	Шафа електрична	-	0,25	1
4	Стенд для підрозбирання двигуна	ОРГ-5023	1,5	2
5	Верстак	5101.000	1,275	1
6	Стіл для деталей	ОРГ-1450-02060	1,1	1
7	Електроталь	ТЭ-100-511	-	1
8	Кран мостовий	L=6000	-	1
9	Стіл для комплектування	ОРГ-1468-01	1,2	1
10	Стелаж для деталей	-	1,1	1
11	Верстак для підрозбирання деталей	ОРГ-1468-01-03	1,2	1
12	Стенд для дефектації головки блоку	-	1,3	1
13	Ванна мийна	-	0,9	1
14	Стіл для дефектування	ОРГ-1468-01	0,9	1
15	Рольганг	-	2,17	1
16	Стенд для притирки пари «гніздо – клапан»	ОПР-1841А	1,32	1
17	Ванна мийна		0,9	1

Закінчення табл. 2.2

1	2	3	4	5
18	Кран-укосина	ПКП-0,5	-	2
19	Верстак слюсарний	ОРГ-1468-01-070А	1,2	1
20	Стенд для складання головки	ОРГ-14267-067М	1,2	1
21	Прес ручний настільний	Власного виготовл.	0,25	1
22	Плита для дефекації шатуна	ПКШ-2	0,08	1
23	Верстат розточний	УРБ-ВП	1,16	1
24	Стенд для шліфування клапанів	СШК-3	0,56	1

2.6 Визначення площі відділення з ремонту двигунів

Для визначення загальної площі ділянки з поточного ремонту двигунів слід врахувати, що вона технічно переозброюється на базі існуючого відділення з ремонту двигунів.

В зв'язку з цим розглянемо зміни в компонуванні. Вони характеризуються тим, що роботи по складанню і розбиранню двигунів проводяться на окремих ділянках, додаються роботи по відновленню газорозподільчастого механізму та шатунно-поршневої групи.

Площа відділення розраховується по площі, зайнятій обладнанням, з врахуванням робочих зон і проходів по формулам:

$$F_{\partial} = F_{об.} \cdot \sigma, \quad (2.11)$$

де $F_{об.}$ – площі, зайняті обладнанням, m^2 ($F_{об.} = 23m^2$ за даними табл.2.2);

σ – коефіцієнт, враховуючий робочі зони і проходи, ($\sigma = 4,0 \dots 4,5$).

$$F_{\partial} = 23 \cdot 4,5 = 103,5m^2$$

Отже площа відділення з ремонту автомобільних двигунів буде складати близько 105 м². При такій умові можливе розміщення основного та допоміжного обладнання згідно з проектуємим технологічним процесом.

2.7 Визначення чисельності робочих

Кількість слюсарів для виробничого підрозділу визначається з врахуванням використовуваних методів ремонту і технічного обслуговування, які передбачено впровадити.

Кількість робітників за кожним видом робіт виявляється на основі обсягу робіт та тривалості їх роботи на протязі року за формулою [3]:

$$P = \frac{T_p}{\Phi \cdot \kappa}, \quad (2.12)$$

де T_p - обсяг робіт різного напрямку, люд.-год.

Φ - тривалості роботи на протязі року, год.

κ - прогнозований показник щодо зміни обсягу роботи, ($\kappa = 1,05 \dots 1,15$).

Під час розрахунку кількості слюсарів для різних видів підрозділів необхідно отримати інформацію щодо списочного і явочного їх складу.

Списочний склад виробничих робочих (P_{cn}) використовують безпосередньо на підприємстві і визначають його по дійсній тривалості роботи на протязі року:

$$P_{cn} = \frac{T_p}{\Phi_{др} \cdot \kappa}, \quad (2.13)$$

де $\Phi_{др}$ – дійсна річна тривалість робіт, год. ($\Phi_{др} = 1860 год.$)

Враховуючи те, що в дипломному проекті проводиться вдосконалення технології робіт в відділенні з ремонту двигунів визначимо кількість

списочних робочих для даного відділення, враховуючи, що річна трудомісткість робіт на дільниці становить $T_p = 3932 \text{ люд.} - \text{год.}$

$$P_{cn} = \frac{3932}{1860 \cdot 1,12} \approx 2,0 \text{ чол.}$$

Приймаємо списочний склад виробничих робочих 2 чоловіка.

Явочне число слюсарів розраховується з застосуванням номінальних фондів часу [2]:

$$P_{я} = \frac{T_p}{\Phi_{HP} \cdot K}, \quad (2.14)$$

де Φ_{HP} - номінальна річна тривалість робіт, год. ($\Phi_{HP} = 2030 \text{ год.}$)

$$P_{я} = \frac{3932}{2030 \cdot 1,12} = 1,80 \text{ чол.}$$

Приймаємо явочний склад робочих 2 чоловіка.

Проведені розрахунки показують, що слюсарі ремонтники будуть стовідсотково завантажені в відділенні з ремонту двигунів.

Висновки по розділу.

1. Проведені розрахунки показали, що загальна трудомісткість поточних ремонтів, які передбачається проводити в майстерні для підтримання працездатного стану машинно-тракторного парку становить 11234 люд.-год., при цьому, річна трудомісткість робіт для відділення з ремонту двигунів складе 3932 люд.-год., а річна програма відділення з ремонту та випробування двигунів складе п'ятдесят двигунів.

2. Розроблення загального технологічного процесу проведення ремонтно-обслуговуючих робіт в майстерні дало можливість показати технологічний взаємозв'язок між основними дільницями майстерні та

відділенням з ремонту двигунів, що дає можливість збільшити програму ремонту двигунів за рахунок ефективного використання площі.

3. Розроблення загального технологічного процесу ремонту двигунів дозволило сформувати в відділенні робочі зони з ремонту деталей газорозподільчастого механізму та шатунно-поршневої групи, що значно підвищить якість ремонтних робіт та покращить умови роботи робочих.

4. Обґрунтування кількісного складу основного та допоміжного обладнання дає можливість прийняти його оптимальний склад, та визначити площу відділення з ремонту двигунів, яка повинна бути не меншою ніж 105 м².

5. На основі визначення трудомісткості робіт для відділення з ремонту двигунів і розроблення технологічного процесу для неї проведено розрахунки з виявлення кількості слюсарів, яка дорівнює 2 робочим.

3 РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ СТЕНДУ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ГОЛОВОК БЛОКІВ НА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ

3.1 Призначення та область використання стенда

Стенд призначений для перевірки головок блоку двигунів на герметичність. Він може використовуватись для дефектації головок блоків під час проведення дефектовочних робіт, а також для перевірки головок після їх відновлення. Головка підлягає гідравлічному випробуванню під тиском 0,10 МПа протягом 5 хв. При цьому протікання води та «запотівання» не допускаються.

Запропонована конструкція стенда може використовуватись в спеціалізованих майстернях по капітальному ремонту двигунів та його модифікацій, на ділянках по капітальному ремонту двигунів в майстернях зони поточного ремонту автотранспортних підприємств, а також на ділянках поточного ремонту двигунів в центральних ремонтних майстернях.

Цей стенд можна використовувати також на ділянках по ремонту двигунів на станціях технічного обслуговування автомобілів. В цьому випадку необхідно провести заміну прижимних плит в залежності від марки двигуна.

3.2 Огляд аналогічних існуючих конструкцій та обґрунтування застосованих рішень

Застосування стендів для дефектації головок блоків дозволить значно підвищити якість ремонту двигунів. В основу роботи цих стендів покладений метод опресовки, який характеризується подачею рідини чи стиснутого газу під тиском до перевіряємих деталей.

На ремонтних підприємствах використовують стенди для перевірки головок блоків як правило за марками двигунів.

Так, стенд ОР-13725Н ГОСНИТИ використовується для контролю головок блоків циліндрів двигунів ЗМЗ-240Б [4].

Герметизація головок забезпечується пневматичним притискуванням плити, а пробне середовище подається під тиском 1МПа. Недоліком даної конструкції є вузька спеціалізація стенда та малий кут повороту барабану – 180°.

Стенди КИ-13801 ГОСНИТИ, КИ-1380-01 ГОСНИТИ використовується для контролю головки циліндра двигуна ДМЗ-240Б, ДМЗ-238НБ. Принцип їх роботи аналогічний принципу роботи стенда КИ-13725Н [5]. Одним з недоліків стенду є його вузьке призначення.

Деякі автори пропонують використовувати стенди для перевірки на герметичність головки циліндрів, принцип роботи яких зводиться до того, що до головки подається стиснуте повітря, і вони поміщуються в рідке середовище. Одна конструкція таких стендів не знайшла широкого використання, адже не завжди можна точно визначити розташування дефекту.

В запропонованій конструкції нашого стенду відсутні вище перелічені недоліки. Стенд є універсальним, використання змінних рамок та заглушок для забезпечення герметичності різних головок розширює область його застосування.

Простота конструкції забезпечує його надійність та зручність обслуговування.

3.3 Опис і обґрунтування конструкції стенду

Загальний вигляд розробленої конструкції стенду наводиться на рис.3.1.

Він складається із рами 1, встановленої на опорних подушках 2. в барабанах 16, які обертаються на рамках 10, є кронштейни 5, до яких прикріплюється плита 4. на цій плиті встановлюється пневмоциліндра 20, шток якого з'єднаний з плитою 3.

Стиснуте повітря надходить по пневмоприводу до пневмоцентру. Регулювання подачі повітря забезпечується пневморозподільником, важіль

управління якого встановлюється на пульті управління 2. там же встановлюються манометри для контролю тиску рідини та повітря.

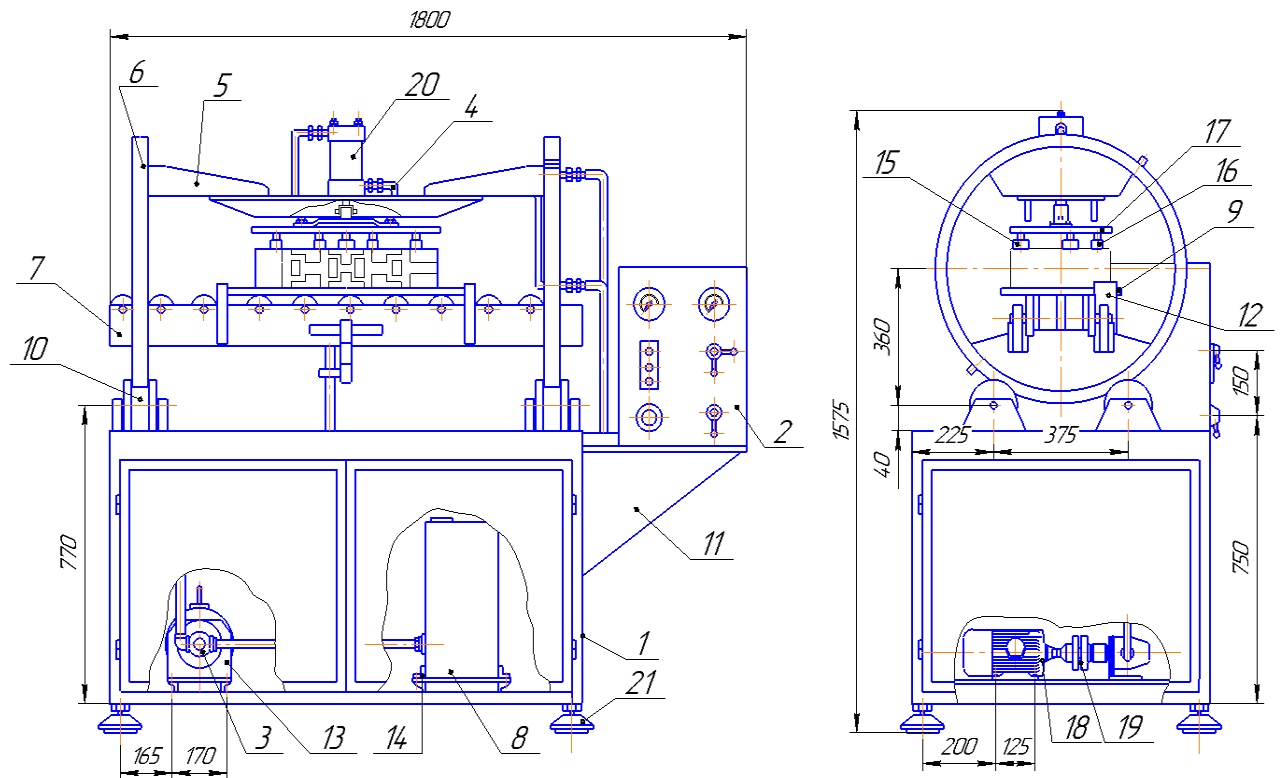


Рис. 3.1 – Загальний вид конструкції стенда: 1 – Каркас; 2 – Пульт керування;
 3 - Плита прижимна; 4 - Плита закріплювальна; 5 – Кронштейн;
 6 – Барабан; 7 – Рольганг; 8 – Бак; 9 - Плита нижня; 10 - Планка перехідна;
 11 – Ролик; 12 – Упор; 13 – Плита прикріпна; 14 – Кутник; 15, 16 – Заглушка;
 17 – Гідронасос; 18 – Електродвигун; 19 – Муфта; 20 – Пневмоциліндр;
 21 – Амортизатори; 22 – Гвинтові з'єднання

Випробувана головка укладається на рольганг стенда 7 та переміщується до нижньої плити 9 для уникнення зсуву плита стопориться упорами 12 після встановлення головки блока на нижню плиту 3 за допомогою пневмоциліндра. Після заглишення всіх отворів включається насосна станція, і до головки надходить рідина. Тиск рідини в системі обмежується запобіжним клапаном і повинно бути не більш 0,12 МПа.

Обертаючи барабан на 270° визначають технічний стан головки блока циліндрів. Тривалість перевірки не менш 5 хв. Зняття головки відбувається в зворотній послідовності.

Відключається насосна станція. Розподільник гідросистеми становиться в положення, забезпечуюче стік рідини з головки в бак стенда. Після цього піднімається прижимна плита.

Розроблена конструкція стенду нескладна, доступна під час регламентних та профілактичних робіт. Розроблений стенд простий в конструкції, що дозволяє виготовити його в умовах виробництва власними силами.

3.4 Розрахунки, підтверджуючі працездатність конструкції

Стенд для перевірки головок блоку двигунів на герметичність включає в себе гідравлічну систему, яка під тиском подає до головки блока рідину та пневматичну систему, здійснює притискання технологічних плит до головки блока, забезпечуючи герметичність водяної сорочки головки блока.

Переміщення верхньої плити здійснюється пневматичним циліндром. Виконаємо розрахунки, що дозволять визначити його розміри.

Найбільше зусилля притискування плити при тиску повітря в пневматичній системі 0,4МПа дорівнює 400Н.

Використаємо це значення для визначення діаметру пневматичного циліндра за виразом [9]:

$$d_{ц} = \sqrt{\frac{R \cdot 4}{\pi \cdot p}}, \quad (3.1)$$

де R – зусилля на штоці пневмоциліндра, H ($R = 400H$);

P – тиск повітря в пневматичній системі, $H/см^2$ ($P = 4H/см^2$).

$$d_y = \sqrt{\frac{400 \cdot 4}{3,14 \cdot 400}} = 1,12 \text{ см}$$

Округлимо розрахункові параметри діаметру пневмоциліндра по найближчого стандартного. Приймаємо пневмоциліндр, внутрішній діаметр якого дорівнює 55 см.

Діаметр штока пневмоциліндра визначається за виразом:

$$d = D \sqrt{1 - \frac{1}{\varphi}}, \quad (3.2)$$

де D – діаметр пневмоциліндра, мм;

φ - коефіцієнт використання площ для нормального діаметру штоку, $\varphi = 1,25$.

$$d = 55 \cdot \sqrt{1 - \frac{1}{1,25}} = 24 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр штока 24 мм.

Кріплення прижимної плити до пневмоциліндра здійснюється за допомогою кільця. Визначимо діаметр кільця, використовуючи вираз [10]:

$$\tau_{cp} = \frac{R}{\frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot t} \leq [\tau_{cp}], \quad (3.3)$$

де R – максимальне зусилля на штоці гідроциліндра, Н;

d – діаметр пальця, мм;

t – кількість місць зрізу, ($t = 6$);

τ_{cp} - деформація на зріз;

Визначаємо діаметр пальця:

$$d = \sqrt{\frac{R \cdot t \cdot 4}{\pi \cdot \tau_{cp}}}, \quad (3.4)$$

$$d = \sqrt{\frac{400 \cdot 6 \cdot 4}{3,14 \cdot 96}} = 5,6 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр кільця 10 мм.

Конструкцією стенду передбачено використання насосної станції для подачі пробного середовища в головку блока під тиском $P = 0,12 \text{ МПа}$.

Проведемо розрахунки, які дозволять вибрати електродвигун для насосної станції. Для цього визначимо момент та потужність, необхідні для привода насоса.

Визначимо теоретичний момент на валу насоса [9]:

$$M_n = 1,59 \cdot P \cdot V_n, \quad (3.5)$$

де P – тиск рідини в порожнинах головки блока, ($P = 0,12 \text{ МПа}$);

V_n – робочий об'єм насоса, см^3 ($V_n = 10 \text{ см}^3$).

$$M_n = 1,59 \cdot 1,2 \cdot 10^2 \cdot 0,01 = 1,9 \text{ Нм}$$

Тоді фактичний момент ($M_{н.ф.}$), прикладений до валу насосу буде дорівнювати:

$$M_{н.ф.} = M_n / r_n, \quad (3.6)$$

де r_n – гідромеханічний ККД насоса, $r_n = 0,93$.

$$M_{н.ф.} = 1,9 / 0,93 = 2,05 \text{ Нм}$$

Вихідна потужність насоса складе [9]:

$$N_n = (P \cdot Q_n) / 612, \quad (3.7)$$

де Q_n - фактична подача насоса, $\frac{\text{л}}{\text{хв}}$.

Визначимо фактичну подачу насоса за виразом :

$$Q_n = V_H \cdot \eta_H \cdot \zeta_{об.н.} \quad (3.8)$$

де V_H – робочий об'єм насоса, см^3 ($V_H = 10\text{см}^3$).

η_H - частота обертання вала насоса, ($\eta_H = 1000\text{хв}^{-1}$);

$\zeta_{об.н.}$ - об'ємний коефіцієнт насоса, ($\zeta_{об.н.} = 0,9$)

$$Q_n = 0,01 \cdot 1000 \cdot 0,9 = 9 \frac{\text{л}}{\text{хв}}$$

Тоді вихідна потужність насоса згідно виразу (4.6) складе

$$N_n = (1,2 \cdot 10^2 \cdot 9) / 612 = 1,8 \text{кВт}$$

Знаходимо привідну потужність насоса [9]:

$$N_{н.ф.} = N_n / r_n, \quad (3.9)$$

де r_n – повний ККД насоса, $r_n = 0,8$.

$$N_{н.ф.} = 1,8 / 0,8 = 2,3 \text{кВт}$$

Таким чином проведені розрахунки підтверджують працездатність розробленої конструкції і показали, що необхідно використовувати в конструкції електродвигун ЧА 100-L4-У3 потужністю 2,3 кВт і частотою обертання 1000 хв^{-1} .

Проведені нами розрахунки основних, найбільш навантажених вузлів дозволяють забезпечити працездатність конструкції стенда в цілому.

3.5 Технічна характеристика стенду

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

Основні параметри і характеристика розробленої конструкції стенда наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Показники технічної характеристики стенда

№ п/п	Найменування показників, одиниці виміру	Норма
1	Найбільше зусилля прижимних плит з тиском в системі, Н	400
2	Хід прижимної плити, мм	20
3	Кут повороту барабана, град.	270
4	Вмісткість бака, $\text{м}^3/\text{л}$	0,07 (70)
5	Габаритні розміри, мм	1800x850x1575
6	Тиск пробного середовища під час випробувань, МПа	1,0

Крім того наявність технічної характеристики дає можливість вибрати необхідну конструкцію стенда для застосування її в технологічному процесі ремонту двигунів.

При цьому, наявність інформації по показникам дає можливість вибрати подібні агрегати для їх заміни, за умови виходу їх із ладу, що зменшить простоювання стенда при ремонті двигунів.

3.6 Рівень нормалізаційної оцінки і уніфікації стенду

Підвищення рівня осначеності технічних процесів необхідне для збільшення продуктивності праці та зменшення витрат у ремонтному секторі.

Аналіз роботи ремонтних підприємств показує, що необхідно прагнути при виготовленні приладів ширше використовувати нормалізаційні і стандартні елементи.

Як правило, ці пристрої є економічно ефективними і можуть використовуватися багаторазово для зниження витрат і збільшення технічних можливостей виробництва.

Використання в конструкції стенду стандартних деталей і вузлів дозволяє швидко зробити заміну вийшовши зі строю вузлів чи деталей, а також підвищити рівень уніфікації пристрою.

Для оцінки рівня уніфікації може бути використаний коефіцієнт застосування:

$$k_{np} = \frac{n - n_0}{n} \cdot 100\% , \quad (3.10)$$

де n - загальна кількість типорозмірів складових частин виробу;

n_0 – загальна кількість оригінальних деталей.

Зробимо розрахунок для нашого випадку. Величини n і n_0 для розроблює мого приладу рівні $n = 120д.$, $n_0 = 60д.$:

$$k_{np} = \frac{22 - 6}{22} \cdot 100 = 72\%$$

Дане значення перевищує вказане в завданні на проектування приладу. Отже, рівень уніфікації відповідає висунутим вимогам.

3.7 Організація робіт з використанням розробленої конструкції

Використання стенду для перевірки головок блока на герметичність дозволяє уникнути установки на двигун головки, що має тріщини в водяній сорочці.

Головка блока в зібраному вигляді з розбирально-мийної ділянки йде на ділянку ремонту агрегатів газорозподільчатого механізму.

Після розбирання головки блока за допомогою консольно-поворотного крану кладеться на рольганг, після чого вона вже переміщується по рольгангу до самого стенду, який також має секцію рольганга.

Головка переміщується по рольгангу стенда перед перевіркою і після перевірки із зони барабанів для її закріплення під ємним обладнанням і подальшим транспортуванням до місця складання деталей газорозподільчастої системи двигуна.

Кран охоплює декілька робочих місць, що дозволяє транспортувати головку блока з робочого місця дефектації на робоче місце з її відновлення і складання. Використання поворотного крана зводить до мінімуму простої, пов'язані з переміщенням агрегатів.

Висновок по розділу.

1. Розроблена конструкція стенда характеризується застосуванням пневматичної системи для забезпечення закріплення головки блока при її фіксації для перевірки на герметичність з застосуванням насосної станції стенда, що значно підвищує якість контрольних робіт за рахунок застосування робочого тиску рідини близько $P_p = 0,1 \text{ МПа}$.

2. Застосування в конструкції стенда змінних притискних плит для забезпечення герметизації водяної сорочки головки блока робить її універсальною, а збільшення куту контролю технічного стану головки до 270° забезпечує якість проведення контрольних робіт.

3. Застосування в конструкції стенда секцій рольганга значно покращує умови роботи слюсаря і знижує трудомісткість робіт по установці головки блока на стенд та зняття її зі стенда після проведення контрольних операцій.

4. Проведені розрахунки підтвердження працездатності розробленої конструкції стенда показали, що в конструкції необхідно використовувати електродвигун ЧА 100-L4-У3 потужністю 2,3 кВт і частотою обертання 1000хв^{-1} , пневматичний циліндр діаметром 55 см.

5. Рівень уніфікаційної оцінки конструкції стенда характеризується коефіцієнтом пристосування 72 %, який відповідає встановленим нормам для обладнання з високим показником технологічності, що являється актуальним при обслуговуванні та ремонті розробленої конструкції стенда.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Організація охорони праці в господарстві

Розвиток ремонтно-технічної бази сільськогосподарських підприємств вимагає використання передових технологій та сучасного обладнання для охорони праці та техніки безпеки. Водночас суттєво зросло положення адміністрації та її відповідальність щодо заходів із запобігання нещасним випадкам на виробництві, поліпшення умов праці та дотримання правил охорони праці та техніки безпеки при виконанні ремонтних робіт.

В фермерському господарстві «Іванково» відповідальність за охорону праці несе керівник. Ним взяті на себе обов'язки інженера з охорони праці, випустивши відповідний наказ по господарству.

Керівник фермерського господарства чітко слідкує за станом охорони праці в відповідності до Закону «Про охорону праці» [11].

Він забезпечує: створення і функціонування системи управління охороною праці відповідно до чинного законодавства: створення служби охорони праці; організацію і функціонування контролю за станом охорони праці; створення фонду охорони праці; планування і фінансування заходів по оздоровленню і медичного обслуговуванню працівників.

В фермерському господарстві своєчасно проводяться інструктажі. До яких відносяться: вступний, первинний на робочому місці, повторний, позаплановий та цільовий. Проведені інструктажі чітко фіксуються в журналі з проходження інструктажів з охорони праці.

Між працівниками та керівництвом господарства укладено колективний договір в якому також розглядаються питання, які направлені на покращення побутової санітарії.

Оскільки в фермерському господарстві не має профспілок, громадський контроль за охороною праці здійснюють представники трудових колективів.

Водночас слід відмітити, що керівник чітко слідкує за забезпеченістю робочих спеціальним одягом і взуттям та своєчасною їх заміною.

4.2 Вимоги охорони праці при виконанні робіт на дільниці з ремонту двигунів

В майстерні фермерського господарства проводяться поточні ремонти двигунів внутрішнього згорання. Роботи, що проводяться на дільниці характеризуються значною трудомісткістю робіт, які мають різні види. При їх виконанні необхідно дотримуватись правил з охорони праці для уникнення травм на робочих місцях.

На дільниці з поточного ремонту двигунів перед розбиранням двигуна його необхідно помити від забруднень. Очистка двигуна проходить відповідно до мийних операцій, що передбачаються технологічним процесом. Операції по миттю та очищенню агрегатів та деталей працівник повинен виконувати в спеціальному одязі, який захищає його від намокання.

При виконанні робіт по розбиранню та складанню двигунів необхідно, щоб на робочому місці була спеціальна тара для складання вузлів та деталей. Інструмент, за допомогою якого розбирають або складають двигун, повинен розміщуватися в доступній зоні. Знімати та встановлювати пружини, випресовувати втулки, підшипники та розбирати інші з'єднання з натягом, необхідно за допомогою спеціальних знімачів, пресів, пристроїв.

Також на дільниці частина робіт пов'язана з застосуванням шліфувального верстату СШК-3 для відновлення робочої фаски клапана. При роботі на верстаті необхідно перевіряти відсутність тріщин або інших дефектів на шліфувальному колі. Він повинен мати клеймо із зазначенням про допустиму частоту обертання. При перевірці його технічного стану не допускається стукати та застосовувати інші механічні операції. Під час роботи необхідно стежити, щоб шліфувальний круг спрацьовувався рівномірно. Для захисту очей від абразивного пилу, іскор робочий повинен застосовувати захисні окуляри.

В процесі ремонту двигуна значна частина вузлів та агрегатів переміщується з застосуванням під'ємного обладнання, яке належить до об'єкту підвищеної небезпеки. В зв'язку з цим, до нього висувається спеціальні вимоги по забезпеченню працездатного стану. Наприклад, вантажний гак вибраковується при наявності тріщин в тілі хвостовика, деформування різьби. Сталевий канат повинен відповідати вимогам національних стандартів і мати сертифікат із зазначенням виробника. Канати відбраковуються на основі кількості обірваних дротів, зносу та корозії.

Випробування та обкатка двигунів проводиться у спеціалізованих, ізольованих від інших виробничих підрозділів, приміщеннях, обладнаних притяжно-витяжною вентиляцією, а також місцевою. Слюсар при проведенні випробувальних робіт повинен бути одягнений в спеціальний одяг та забезпечений навушниками. Обертаючі деталі стану та двигуна повинні бути захищені спеціальними кожухами.

4.3 Заходи із захисту навколишнього середовища

Результатом діяльності виробничих підрозділів господарства є негативні впливи на навколишнє середовище.

Зменшити викиди шкідливих речовин автотранспортом в атмосферне повітря рекомендується наступними заходами: встановлення у автомобілів каталізаторів; розробка та використання максимально екологічно чистих видів палива (понижений склад сірки, ароматичних вуглеводнів, застосування екологічно чистих присадок); проводити технічне обслуговування паливної системи двигуна та системи запалення в відповідності до регламенту обслуговуючих робіт.

Виробнича діяльність підприємства також впливає на забруднення водойм стічними каналізаційними водами, які забруднюються мийними розчинами на лужній основі і синтетичними миючими засобами, що застосовуються для зовнішнього миття автомобілів, вузлів, агрегатів та деталей.

Для зменшення забруднення стічних вод необхідно забезпечити їх очистку в спорудах відстійного типу, які мають більшу продуктивність і дозволяють більш повніше уловлювати забруднення на масляній основі.

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ

Базовим для проведення економічних розрахунків була матеріально-технічна складова фермерського господарства. В роботі проведено перепланування ділянки з ремонту двигунів, що дало можливість збільшити його потужність до 50 ремонтів на рік, а кількість основних робочих становить 2 слюсарі. Придбано основне обладнання вартістю 90000 грн.

Для визначення економічної оцінки роботи необхідно розрахувати наступні показники:

Вартість ремонтів:

$$B_P = \eta \cdot B_{OP}, \quad (5.1)$$

де η^B, η^P - обсяг ремонтів базовий і проектний, ($\eta^B = 28 \text{ дв.}$, $\eta^P = 50 \text{ дв.}$);

B_{OP} - вартість одного ремонту, грн ($B_{OP} = 45000 \text{ грн}$).

$$B_{PP}^B = 28 \cdot 15000 = 420000,0 \text{ грн}$$

$$B_{PP}^P = 50 \cdot 15000 = 750000,0 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати (E_B):

$$E_B = Z_{II} + A + B_{EЛ} + B_{P.OB} + B_{3.Ч} + I_B, \quad (5.2)$$

де Z_{II} - зарплата слюсаря, грн;

A - амортизація обладнання, грн;

$B_{EЛ}$ - кошторис електроенергії, грн;

$B_{P.OB}$ - затрати на ремонт та обладнання, грн;

$B_{3.Ч}$ - вартість запасних частин, грн;

I_B - ймовірнісні витрати складають 5% від (E_B), грн.

Заробітна плата:

$$З_{П} = З_{СР} \cdot K_{P} \cdot 12 + З_{П.Н}, \quad (5.3)$$

де $З_{СР}$ - середньомісячна заробітна плата, грн ($З_{СР}^B = З_{СР}^П = 9000 \text{грн}$);

K_{P} - кількість робітників, чол. ($K_{P}^B = 1 \text{чол.}$, $K_{P}^П = 2 \text{чол.}$);

$З_{П.Н}$ - нарахування на зарплату, грн ($З_{П.Н} = 0,22 \cdot (З_{СР} \cdot K_{P} \cdot 12)$).

$$З_{СР}^B = 9000 \cdot 1 \cdot 12 = 108000,0 \text{грн},$$

$$З_{СР}^П = 9000 \cdot 2 \cdot 12 = 216000 \text{грн},$$

нарахування на зарплату:

$$З_{П.Н}^B = 0,22 \cdot 108000 = 23760,0 \text{грн}$$

$$З_{П.Н}^П = 0,22 \cdot 216000 = 47520,0 \text{грн}$$

Тоді

$$З_{П}^B = 108000,0 + 23760,0 = 131760,0 \text{грн},$$

$$З_{П}^П = 216000,0 + 47520,0 = 263520,0 \text{грн},$$

Амортизація обладнання:

$$A_{обл} = \frac{C_{Б.ОБ.} \cdot H_A}{100}, \quad (5.4)$$

де $C_{Б.ОБ.}$ - вартість обладнання балансова, грн ($C_{Б.ОБ.}^B = 80000 \text{грн}$,

$C_{Б.ОБ.}^П = 90000 \text{грн}$)

H_A - норма амортизації, % ($H_A = 21,93\%$).

$$C_{Б.ОБ.}^Б = \frac{90000 \cdot 21,93}{100} = 19737,0 \text{ грн}$$

$$C_{Б.ОБ.}^П = \frac{80000 \cdot 21,93}{100} = 17544,0 \text{ грн}$$

Витрати електроенергії:

$$B_E = (N_{обл.} \cdot t_{обл.} + N_{осв.} \cdot t_{осв.}) \cdot T_v, \quad (5.5)$$

де $N_{обл.}$ - потужність обладнання, кВт. ($N_{обл.}^Б = 14,0 \text{ кВт}$,
 $N_{обл.}^П = 18,0 \text{ кВт}$);

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

$N_{осв.}$ - потужність освітлення, кВт. ($N_{осв.}^Б = 1,9 \text{ кВт}$, $N_{осв.}^П = 2,1 \text{ кВт}$);

$t_{осв.}$ - час роботи освітлення, год. ($t_{осв.} = 2010 \text{ год.}$);

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

$$B_E^Б = (14,0 \cdot 1500 + 1,9 \cdot 2010) \cdot 1,96 = 48654,2 \text{ грн}$$

$$B_E^П = (18 \cdot 1500 + 2,1 \cdot 2010) \cdot 1,96 = 61193,2 \text{ грн}$$

Витрати на ремонт обладнання ($B_{Р.ОБ.}$):

$$B_{Р.ОБ.} = \frac{A \cdot 30}{100}, \quad (5.6)$$

$$B_{Р.ОБ.}^Б = \frac{18640,5 \cdot 30}{100} = 5592,2 \text{ грн}$$

$$B_{Р.ОБ.}^П = \frac{19737,0 \cdot 30}{100} = 5921,1 \text{ грн}$$

Витрати на запасні частини:

$$B_{3.ч.} = 0,5 \cdot 3_{II},$$

$$B_{3.ч.}^B = 0,5 \cdot 131760,0 = 65880,0 \text{ грн}$$

$$B_{3.ч.}^II = 0,5 \cdot 263520,0 = 131760,0 \text{ грн}$$

Інші витрати (на спецодяг, інструменти, заходи з охорони праці, протипожежні заходи та ін.) становлять 5% від суми прямих витрат:

$$I_B = 0,05 \cdot (3_{II} + A + B_{ЕЛ} + B_{P.OB} + B_{3.ч.}) \quad (5.8)$$

$$I_B^B = 0,05 \cdot (131760,0 + 18640,5 + 48654,2 + 5592,2 + 65880,0) = 13526,4 \text{ грн}$$

$$I_B^II = 0,05 \cdot (263520,0 + 19737,0 + 61193,2 + 5921,1 + 131760,0) = 24106,6 \text{ грн}$$

Згідно виразу (5.2)

$$E_B^B = 131760,0 + 18640,5 + 48654,2 + 5592,2 + 65880,0 + 13526,4 = 284153,3 \text{ грн}$$

$$E_B^II = 263520,0 + 19737,0 + 61193,2 + 5921,1 + 131760,0 + 24106,6 = 506237,9 \text{ грн}$$

Собівартість ремонтів:

$$C_P = E_B \cdot 1,02 \quad (5.9)$$

$$C_P^B = 284053,3 \cdot 1,02 = 289734,4 \text{ грн}$$

$$C_P^II = 506237,9 \cdot 1,02 = 516362,7 \text{ грн}$$

Загальний прибуток (Π_{3AG}):

$$\Pi_{3AG} = B_P - C_P, \quad (5.10)$$

$$\Pi_{3AG}^B = 420000,0 - 289734,4 = 130265,6 \text{ грн}$$

$$П_{ЗАГ}^П = 750000,0 - 516362,7 = 233637,3 \text{ грн}$$

Додатковий прибуток ($Д_{П}$):

$$Д_{П} = П_{ЗАГ}^П - П_{ЗАГ}^Б, \quad (5.11)$$

$$Д_{П} = 233637,3 - 130265,6 = 103371,7 \text{ грн}$$

Термін окупності капіталовкладень (T_o):

$$T_o = \frac{C_{Б.ОБ.}}{Д_{П}}, \quad (5.12)$$

$$T_o = \frac{80000}{103371,7} \approx 0,8 \text{ року}$$

Результати техніко-економічної оцінки приводяться в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Показники економічної ефективності роботи

Показники	Варіанти		Відхилення (\pm)	
	Базовий	Проектний	Дабс.	Двідн., %
Об'єм капіталовкладень, грн.	90000	80000	-	-
Річна програма в од. ремонт., од.	28	50	+22	44,0
Кількість основних робітників, осіб.	1	2	+1	50,0
Експлуатаційні витрати на ремонт, грн:				
- зарплата з нарахуваннями	131760,0	263520,0	+1096,5	50,0
- амортизація обладнання	18640,5	19737,0	+5482,5	5,5
- електроенергія	48654,2	61193,2	+12539,0	20,5
- ремонт обладнання	5592,2	5921,1	+328,9	5,5
- витрати на запасні частини	65880,0	131760,0	+65880,0	50,0
- інші витрати.	13526,4	24106,6	+10580,2	43,9
Загальні експлуатаційні витрати, грн	284053,3	506237,9	+222184,6	43,9
Повна собівартість робіт, гр.	289734,4	516362,7	+226628,3	43,9
Прейскурантна вартість (ціна) од. грн	15000,0	15000,0	-	-
Річний прибуток, грн	130265,6	233637,3	+103371,7	44,2

Закінчення табл.5.1

Додатковий прибуток, грн	-	103371,7	-	-
Термін окупності інвестиційних затрат, років	-	0,8	-	-

Впровадження заходів з удосконалення технології ремонту двигунів внутрішнього згорання збільшує річну програму на 44 %, при цьому загальний річний прибуток дорівнює – 233637,3 грн, а термін окупності капітальних вкладень дорівнює 0,8 року, що вказує на ефективність проектних рішень.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Проведені розрахунки показали, що загальна трудомісткість поточних ремонтів, які передбачається проводити в майстерні для підтримання працездатного стану машинно-тракторного парку становить 11234 люд.-год., при цьому, річна трудомісткість робіт для відділення з ремонту двигунів складе 3932 люд.-год., а річна програма відділення з ремонту та випробування двигунів складе п'ятдесят двигунів.

2. Розроблення загального технологічного процесу проведення ремонтно-обслуговуючих робіт в майстерні дало можливість показати технологічний взаємозв'язок між основними дільницями майстерні та відділенням з ремонту двигунів, що дає можливість збільшити програму ремонту двигунів за рахунок ефективного використання площі.

3. Розроблення загального технологічного процесу ремонту двигунів дозволило сформувати в відділенні робочі зони з ремонту деталей газорозподільчастого механізму та шатунно-поршневої групи, що значно підвищить якість ремонтних робіт та покращить умови роботи робочих.

4. Обґрунтування кількісного складу основного та допоміжного обладнання дає можливість прийняти його оптимальний склад, та визначити площу відділення з ремонту двигунів, яка повинна бути не меншою ніж 105 м^2 .

5. На основі визначення трудомісткості робіт для відділення з ремонту двигунів і розроблення технологічного процесу для неї проведено розрахунки з виявлення кількості слюсарів, яка дорівнює 2 робочим.

6. Розроблена конструкція стенда характеризується застосуванням пневматичної системи для забезпечення закріплення головки блоку при її фіксації для перевірки на герметичність з застосуванням насосної станції стенда, що значно підвищує якість контрольних робіт за рахунок застосування робочого тиску рідини близько $P_p = 0,1 \text{ МПа}$.

7. Застосування в конструкції стенда змінних притискних плит для забезпечення герметизації водяної сорочки головки блока робить її

універсальною, а збільшення куту контролю технічного стану головки до 270° забезпечує якість проведення контрольних робіт.

8. Застосування в конструкції стенда секцій рольганга значно покращує умови роботи слюсаря і знижує трудомісткість робіт по установці головки блока на стенд та зняття її зі стенда після проведення контрольних операцій.

9. Проведені розрахунки підтвердження працездатності розробленої конструкції стенда показали, що в конструкції необхідно використовувати електродвигун ЧА 100-L4-U3 потужністю 2,3 кВт і частотою обертання 1000хв^{-1} , пневматичний циліндр діаметром 55 см.

10. Рівень уніфікаційної оцінки конструкції стенда характеризується коефіцієнтом пристосування 72%, який відповідає встановленим нормам для обладнання з високим показником технологічності, що являється актуальним при обслуговуванні та ремонті розробленої конструкції стенда.

11. Впровадження заходів з удосконалення технології ремонту двигунів внутрішнього згорання збільшує річну програму на 44 %, при цьому загальний річний прибуток дорівнює – 233637,3 грн, а термін окупності капітальних вкладень дорівнює 0,8 року, що вказує на ефективність 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. 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.
3. 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.
4. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник / Упор. В. Я. Чабанний. – Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2007. – 348 с.
5. Хітров І. О., Гавриш В. С. Ремонт машин і обладнання: Навч. посібник. – Рівне : НУВГП, 2012. – 184 с.
6. 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.
7. Ремонт машин. Підручник / За ред. О. І. Сідашенка, А. Я. Поліського–Х. : Міськдрук, 2010. – 744 с.
8. Практикум з ремонту машин. / За ред. О. І. Сідашенка, О. В. Тіхонов. – Х. : ХНТУСГ, 2007. – 415с.
9. Кулінченко, В. Р. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід : підручник / В. Р. Кулінченко. – Київ: ІНКІОС, Центр навчальної літератури, 2006. - 616 с.
10. Філатов Г. В. Опір матеріалів в задачах і прикладах : Розрахунок статично визначуваних стержневих систем Кн. 1 : Навч. посіб. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. – 360 с.
11. Закон України «Про охорону праці». – Відомості Верховної Ради України, – 1992, № 49. – 668 с. – К.: Каравела, 2009 – 368 с.

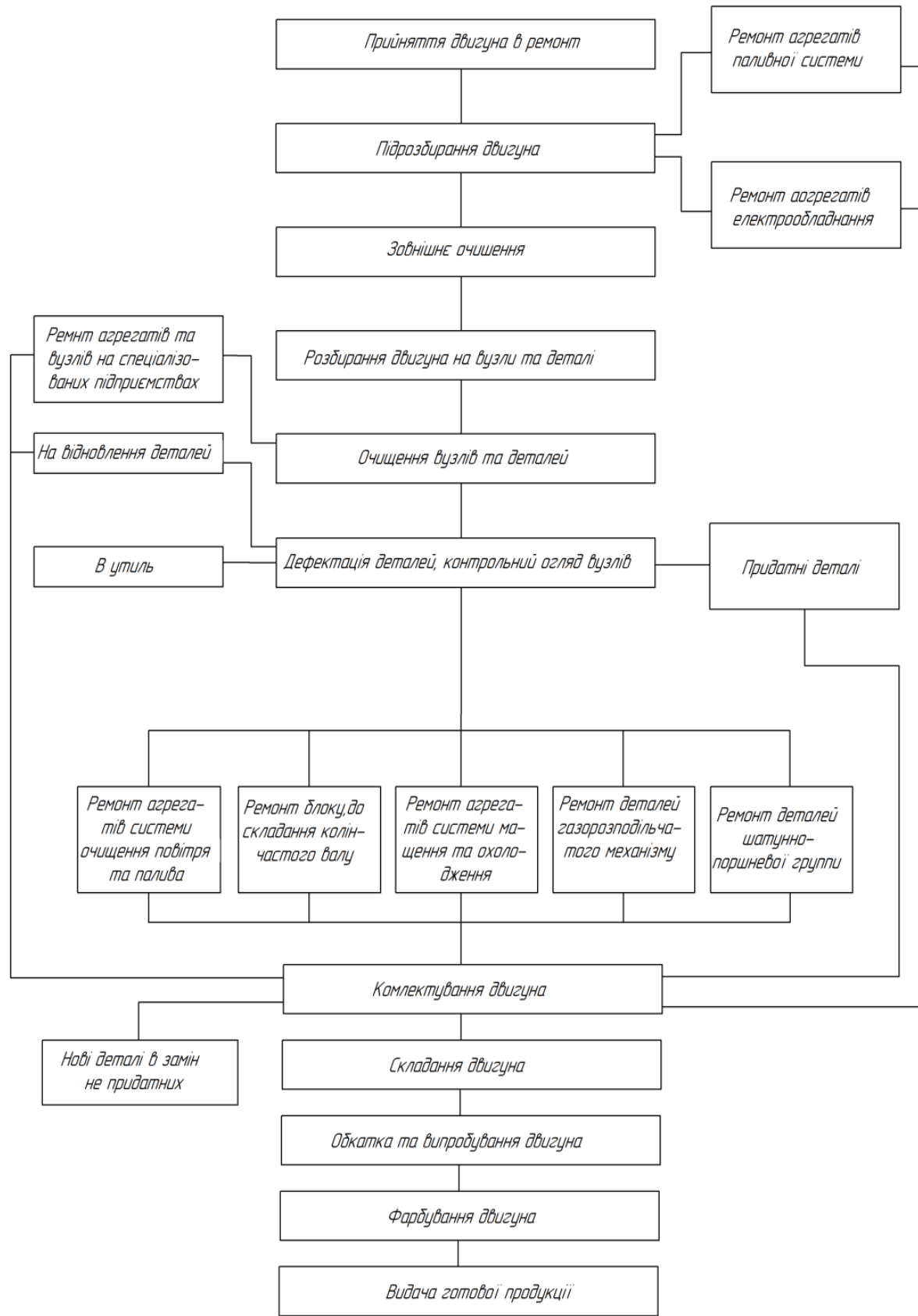
ДОДАТКИ

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

**Удосконалення технології поточного ремонту автотракторних двигунів
в селянському фермерському господарстві «Іванково» Кам'янського
району Дніпропетровської області**
демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня “Бакалавр”

Виконав: студент 4 курсу, групи М-2-19
Коломієць Олександр Михайлович
Керівник: к.т.н., доцент
Мельянцов Петро Тимофійович

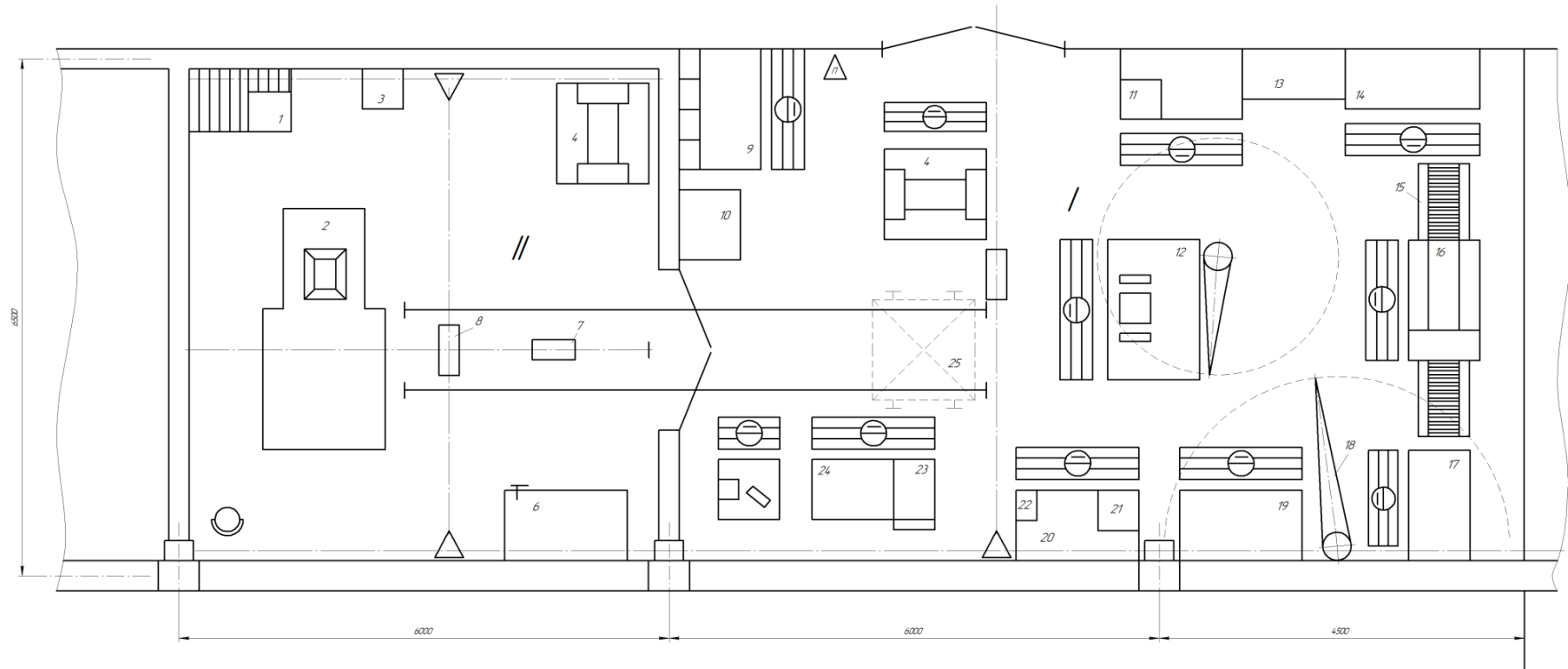
46ДП.054.000.000ТХ



Лист № _____ Дата _____
 Сторінка № _____
 Листів у альбомі _____
 Листів у альбомі _____
 Листів у альбомі _____
 Листів у альбомі _____

46ДП.054.000.000ТХ					
№ п/п	Ім'я	П.Ф.	П.М.	П.І.	П.С.
1	Скляренко	Миколай	Миколай	Миколай	Миколай
2	Скляренко	Миколай	Миколай	Миколай	Миколай
3	Скляренко	Миколай	Миколай	Миколай	Миколай
4	Скляренко	Миколай	Миколай	Миколай	Миколай
5	Скляренко	Миколай	Миколай	Миколай	Миколай
Схема технологічного процесу ремонту двигунів					
Дет.	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв
1	2	3	4	5	6
14-2-19 ДДАЕСУ					
Копія					

46ДП.054.000.000Т17



- Підвід холодної води с отвводом у каналізацію P=0,6 МПа

I - Дільниця з ремонту двигунів

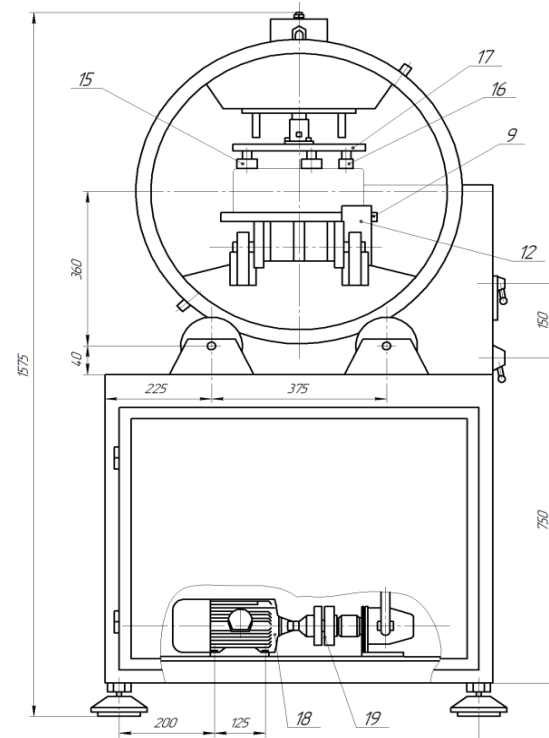
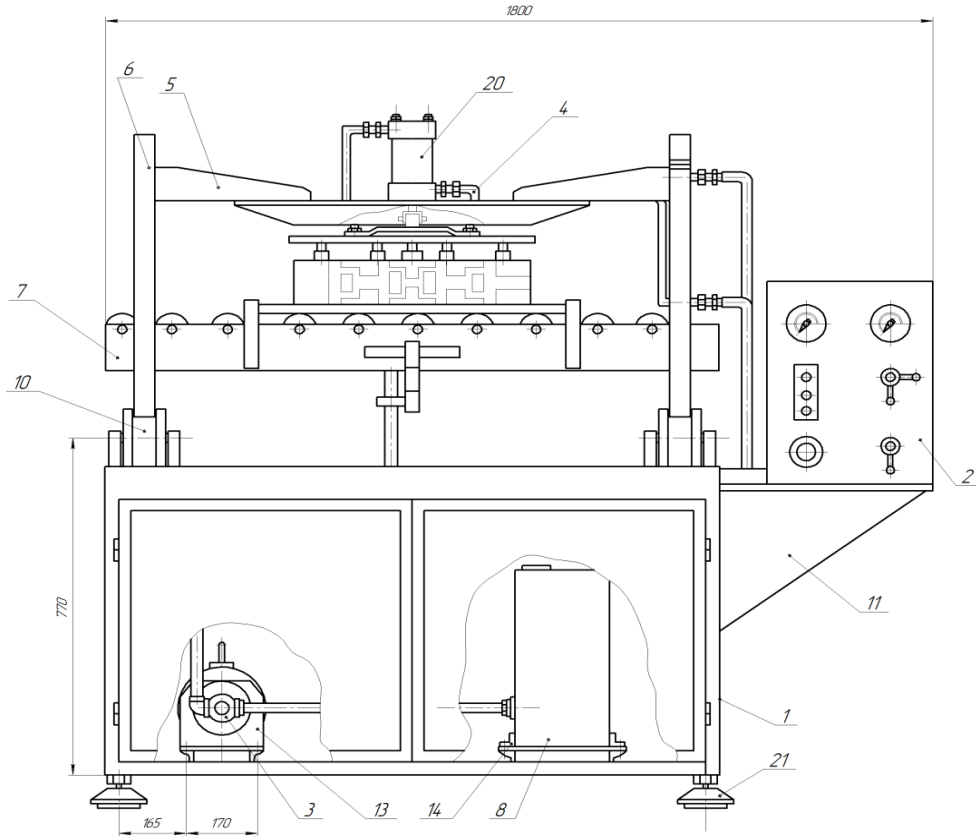
- Підвід стиснутого повітря

II - Дільниця з обкатки та випробування двигунів

- Кран консольно - поворотний

				46ДП.054.000.000Т17			
Мат	Дист	Лр.Важч.	Габр.	Висл.	Технологічне планування	Дат.	Масштаб
Розроб	Корекція	Вибір	Висл.	Висл.	Відділення з ремонту	1:25	
Габр.	Корекція	Вибір	Висл.	Висл.	двигунів	Лист 2 з 2	с
Масштаб	Висл.	Вибір	Висл.	Висл.		М-2-19	
Висл.	Вибір	Висл.	Висл.	Висл.		ДАЕУ	
				Коректор: _____			
				Формат: А1			

Э8000'000'750'1179'



Технічна характеристика

- | | |
|--|---------------|
| 1. Найбільше зусилля прижиму прижимних плит при тиску в системі 0,4 МПа, Н | 500 |
| 2. Хід прижимної плити, мм | 20 |
| 3. Кут повороту барабану, град | 90 |
| 4. Висхідність ваги, м³/л | 0,07 (70) |
| 5. Габаритні розміри, мм | 1600x850x1575 |
| 6. Маса, кг | 320 |
| 7. Тиск в гідравлічній системі при випробуваннях, МПа | 10 |

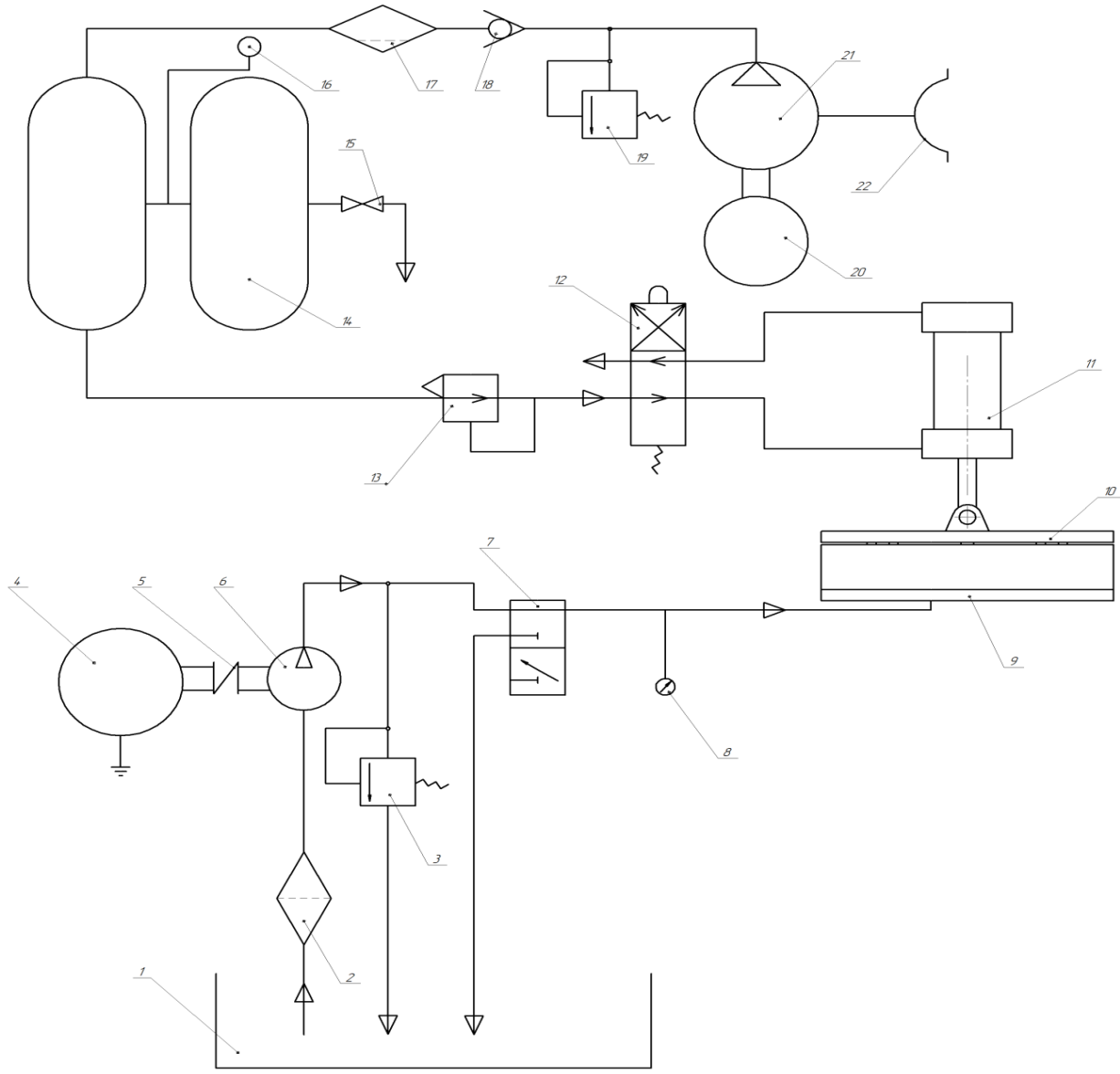
Технічні вимоги

- Q* Розмір для довідок
- При монтажі апаратури пневмоприводу стенда не допускається протвіня плаття через з'єднання
 - Кривізна плити подвіна втулки надійно прикріплена до кронштейну
 - Необхідно виконувати особливу безпечність в зоні рухомих частин преси
 - Періодично змащувати всі шарнірні з'єднання смазкою Литол - 24 ГОСТ 90-14-78

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

				46ДП.054.100.000В.3				
Мат. Змін	ДП	Взам.	Лист	Витр.	Стенд для венткації голобки блоку Вид загальний	Лист	Маса	Мікшити
Розроб	Колосниць					320	15	
Проб	Колосниць							
Констр								
Масштаб	Вільн							
Вид	Вільн							
Копія						Формат А1		

00000055011797



Поз	Наименование	Кол	Едиз
1	Бак сферичный	1	
2	Фильтр	1	
3	Клапан запорный	1	
4	Электроклапан	1	
5	Цилиндр	1	
6	Насос сферичный	1	
7	Гидрозоловник	1	
8	Манометр сферичный	1	
9	Плита нижн	1	
10	Плита верхн	1	
11	Цилиндр пневматич	1	
12	Розеткалик пневматич	1	
13	Клапан редукцион	1	
14	Ресивер	2	
15	Кран пневматич	1	
16	Манометр пневматич	1	
17	Фильтр докислородно	1	
18	Клапан запорны	1	
19	Клапан запорный пневматич	1	
20	Электроклапан	1	
21	Компрессор	1	
22	Защелк		

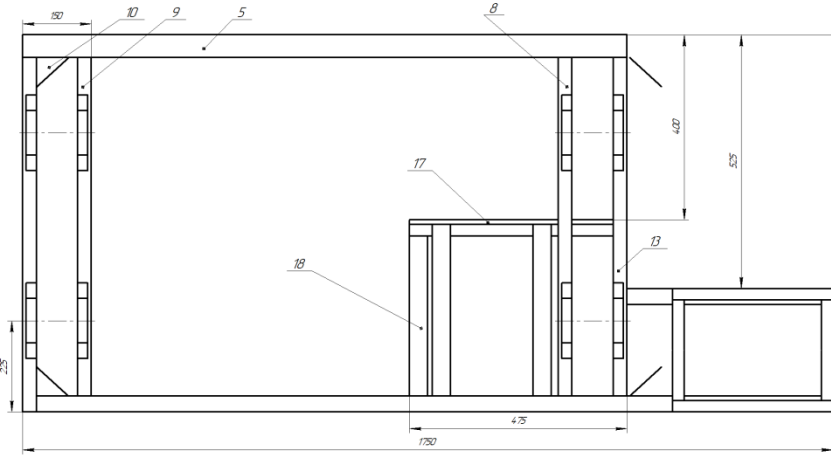
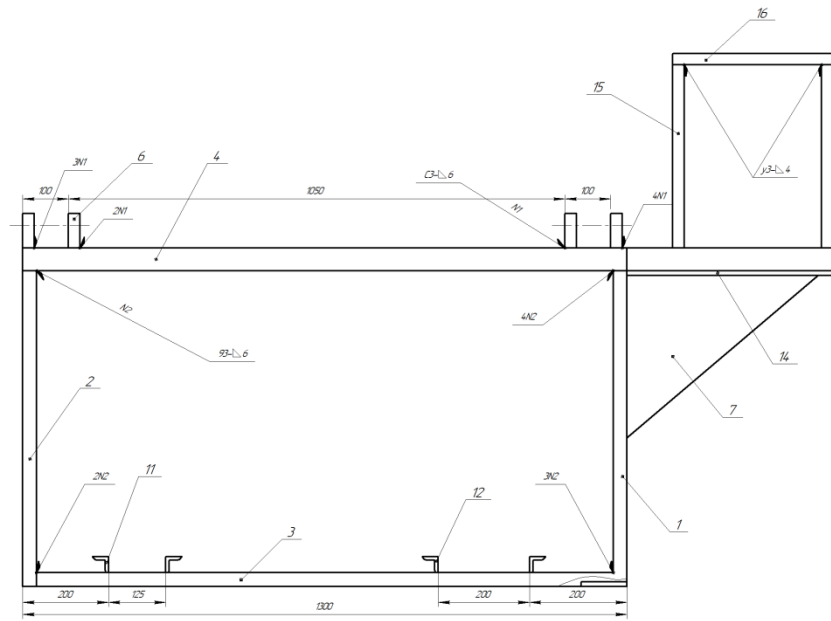
46ДП.055.000.000

Схема пристрою камінована

Изм	Лист	№	Дата	Вит	Лит	Кварт	Контур
Контур	Контур	Контур	Контур	Контур	Контур	Контур	Контур
Манометр	Манометр	Манометр	Манометр	Манометр	Манометр	Манометр	Манометр
Вит	Вит	Вит	Вит	Вит	Вит	Вит	Вит

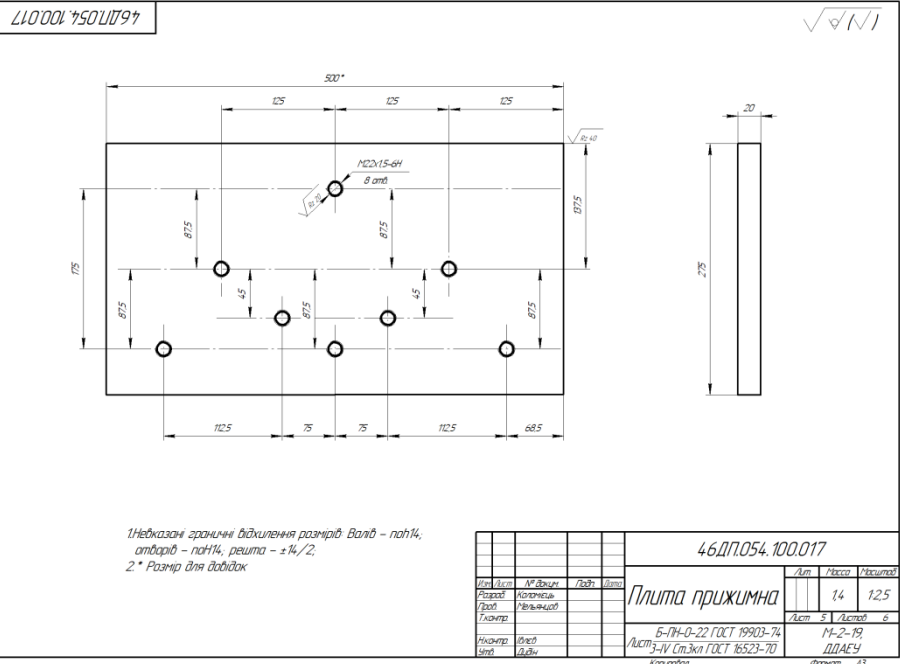
Лист 4 из 1 Листов
М-2-19
ДПАСУ
Формат А1

Контур



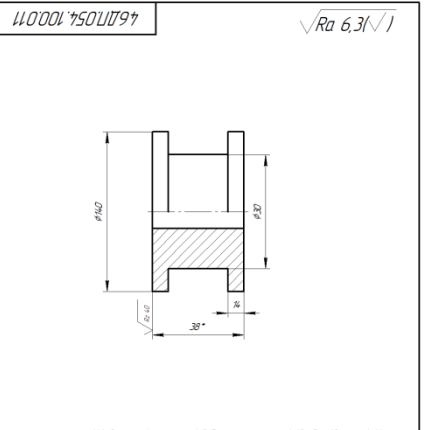
- Зварні шви за ГОСТ 5264-82
- Звардовальні шви виконувати електродуговим способом електродом АНО-3 типу І-42 ГОСТ 9467-70
- Звардовальні шви обробити з плавним переходом до основного металу
- Прокриття емаль 119-15 ГОСТ 6466-76 по аркушах 119-020 ГОСТ 18186-79

				46ДП.054.101000СК		
				Каркас		
				Складальне креслення		
Мат	Висл	№ Форми	Лист	Всього	Лист	Всього
					135	15
Розроб	Корекція	Габр	Витяг			
Голов	Рівеньщик					
Інженер	Висл					
Мпт	Відвн					
				Копія		
				Формат А2		



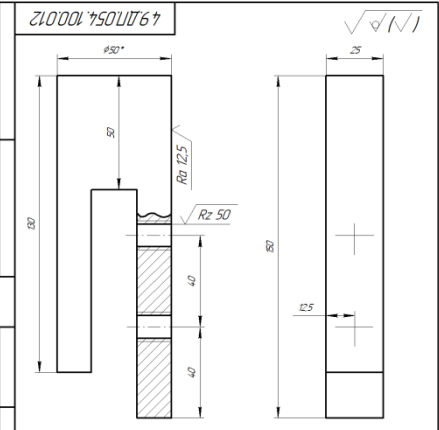
1.Невказані граничні відхилення розмірів Валів - поН14, отворів - поН14, решта - ±14/2.
2.* Розмір для довідок

				46ДП.054.100.017		
				Плита прижимна		
Мат	Висл	№ Форми	Лист	Всього	Лист	Всього
					14	125
Розроб	Корекція	Габр	Витяг			
Голов	Рівеньщик					
Інженер	Висл					
Мпт	Відвн					
				Копія		
				Формат А3		



1.Невказані граничні відхилення розмірів Валів - поН14, отворів - поН14, решта - ±14/2.
2.* Розмір для довідок

				46ДП.054.100.011		
				Ролик		
Мат	Висл	№ Форми	Лист	Всього	Лист	Всього
					15	12
Розроб	Корекція	Габр	Витяг			
Голов	Рівеньщик					
Інженер	Висл					
Мпт	Відвн					
				Копія		
				Формат А4		



1.Невказані граничні відхилення розмірів Валів - поН14, отворів - поН14, решта - ±14/2.
2.* Розмір для довідок

				49ДП.054.100.012		
				Упор		
Мат	Висл	№ Форми	Лист	Всього	Лист	Всього
					05	11
Розроб	Корекція	Габр	Витяг			
Голов	Рівеньщик					
Інженер	Висл					
Мпт	Відвн					
				Копія		
				Формат А4		

46ДП.054.000.000ЕП

Показники	Варіанти		Відхилення (±)	
	Базовий	Проектний	Дабс.	Δвідн., %
Об'єм капіталовкладень, грн.	90000	80000	-	-
Річна програма в од. ремонт., од.	28	50	+22	44,0
Кількість основних робітників, осіб.	1	2	+1	50,0
Експлуатаційні витрати на ремонт, грн:				
- зарплата з нарахуваннями	131760,0	263520,0	+1096,5	50,0
- амортизація обладнання	18640,5	19737,0	+5482,5	5,5
- електроенергія	48654,2	61193,2	+12539,0	20,5
- ремонт обладнання	5592,2	5921,1	+328,9	5,5
- витрати на запасні частини	65880,0	131760,0	+65880,0	50,0
- інші витрати.	13526,4	24106,6	+10580,2	43,9
Загальні експлуатаційні витрати, грн	284053,3	506237,9	+222184,6	43,9
Повна собівартість робіт, гр.	289734,4	516362,7	+226628,3	43,9
Прейскурантна вартість (ціна) од. грн	15000,0	15000,0	-	-
Річний прибуток, грн	130265,6	233637,3	+103371,7	44,2
Додатковий прибуток, грн	-	103371,7	-	-
Термін окупності інвестиційних затрат, років	-	0,8	-	-

				46ДП.054.000.000ЕП		
Дир. ДП	М. Довгий	Голов.	Довгий	Техніко-економічні	Лист	Листо
Розроб.	Козьменко			показники	Лист	Листо
Лист.	Ріванченко				Лист	Листо
Контр.					Лист	Листо
Начальн.	Ріванченко				Лист	Листо
Відп.	Довгий				Лист	Листо

Копія

Формат А1

ДОПОВІДЬ ЗАКІНЧЕНО, ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

№ зображ.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кол.	Примітка
				<u>Документація</u>		
			46ДП.054.100.0003В	Креслення загального виду		
				Складальні одиниці		
	1		46.ДП.054.101.000.СК	Каркас	1	
	2		46.ДП.054.102.000.СК	Пульт керування	1	
	3		46.ДП.054.103.000.СК	Плита <u>прижимна</u>	1	
	4		46.ДП.054.104.000.СК	Плита <u>закріплювальна</u>	1	
	5		46.ДП.054.105.000.СК	Кронштейн	2	
	6		46.ДП.054.106.000.СК	Барабан	2	
	7		46.ДП.054.107.000.СК	Рольганг	1	
	8		46.ДП.054.108.000.СК	Бак	1	
	9		46.ДП.054.109.000.СК	Плита <u>нижня</u>	1	
	10		46.ДП.054.110.000.СК	Планка <u>перехідна</u>	1	
				Деталі		
	11		46.ДП.054.100.011	Рольк	4	
	12		46.ДП.054.100.012	Упор	1	
	13		46.ДП.054.100.013	Плита <u>прикріпна</u>	4	
	14		46.ДП.054.100.014	<u>Кутник</u>	2	
	15		46.ДП.054.100.015	Заглушка	2	
	16		46.ДП.054.100.016	Заглушка	2	
			46ДП.054.101.000			
Зм.	Арк.	№ докум.	Дізнає	Дата		
ВЗроб.		Коломець О.М.			Литер.	Лист
Дарвав.		Мальянцов П.Т.				Листів
						1
						2
Ісхвалює.		Ігдєв В.В.			М-2-19, ДДАБУ	
Затв.		Дубін В.Ю.				
Стенд для опресування головки блоку						

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кол.	Примітка	
				<u>Документація</u>			
			46ДП.054.101.000СК	<u>Складальне креслення</u>			
				Деталі			
		1	46ДП. 054.101.001	<u>Стойка права</u>	2		
		2	46ДП. 054.101.002	<u>Стойка ліва</u>	2		
		3	46ДП. 054.101.003	Поперечина <u>нижня</u>	2		
		4	46ДП. 054.101.004	Поперечина <u>верхня передня</u>	1		
		5	46ДП. 054.101.005	Поперечина <u>верхня задня</u>	1		
		6	46ДП. 054.101.006	Кронштейн	4		
		7	46ДП. 054.101.007	Косинка <u>підтримуюча</u>	1		
		8	46ДП. 054.101.008	Опорна планка права	1		
		9	46ДП. 054.101.009	Опорна планка ліва	1		
		10	46ДП. 054.101.010	Ребро жорсткості	4		
		11	46ДП. 054.101.011	<u>Кутник нижній</u>	2		
		12	46ДП. 054.101.012	Основа укорочена	2		
		13	46ДП. 054.101.013	Поперечина <u>верхня права</u>	1		
		14	46ДП. 054.101.014	Лист <u>підтримуючий</u>	1		
		15	46ДП. 054.101.015	<u>Стойка укорочена</u>	4		
		16	46ДП. 054.101.016	Поперечина укорочена	2		
		17	46ДП. 054.101.017	<u>Основа нижня укорочена</u>	1		
		18	46ДП. 054.101.018	Поперечина укорочена	2		
				46 ДП.054.100.000			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Коломєць О.М.					
Дявчив.		Мельянцов П.Т.					
Н.контр.		Івден В.В.					
Затв.		Дубін В.Ю.					
Каркас					Литер.	Лист	Листів.
						1	1
					М-2-19, ДДАБУ		