

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: **«Удосконалення системи обслуговування легкових автомобілів на станції технічного обслуговування «Ялинка» м. Житомира з детальною розробкою зони фарбування».**

Виконав: студент III курсу, групи Ат-3бстн
галузі знань 27 «Транспорт»
спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»
(галузь знань, спеціальність)

Сергій Ковальчук
(власне ім'я та прізвище)

Керівник

Сергій Мельничук
(власне ім'я та прізвище)

Рецензент

Володимир Рудзінський
(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

(повне найменування закладу освіти)

Відділення «Агроінженерія»

Кафедра «Автомобільний транспорт»

Освітній ступінь бакалавр

Галузь знань 27 «Транспорт»

(шифр і назва)

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідуючий кафедри

_____ Сергій МЕЛЬНИЧУК
“ ____ ” _____ 20 ____ року

З А В Д А Н Н Я **ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Демчуку Дмитру

(Власне ім'я та прізвище)

1. Тема проєкту: «Удосконалення технології ремонту головки блоку циліндрів ДВЗ на СТО ПрАТ «Житомир Авто» з детальним проектуванням ремонтної дільниці».

Керівник проєкту (роботи) Сергій Мельничук, к.т.н., доцент

(Власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом закладу освіти від “20” вересня 2023 року №400у

2. Строк подання студентом проєкту 01.06.2024 року

3. Вихідні дані до проєкту: аналіз виробничої діяльності СТО ПрАТ «Житомир Авто та технологій ремонту головки блоку циліндрів ДВЗ.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- Вступ
- Загальний розділ
- Технологічна частина
- Конструкторська частина
- Охорона праці
- Економічна частина
- Висновки
- Список використаних джерел

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

- План моторної дільниці
- Стенд для ремонту головок (2 аркуші)
- Технологічна карта (2 аркуші)

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Власне ім'я та прізвище консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та навколишнього середовища	Володимир РУДЗІНСЬКИЙ		
Нормоконтроль	Сергій МЕЛЬНИЧУК		
Економічна частина	Тамара ВЕРЕМІЙ		

7. Дата видачі завдання 21.09.2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Обґрунтування теми	12.10.23-25.10.23	виконано
2	Технологічний розділ	6.10.23-20.12.23	виконано
3	Конструктивна частина	11.01.24-14.02.24	виконано
4	Охорона праці та навколишнього середовища	15.02.24-07.03.24	виконано
5	Економічна частина	08.03.24-15.03.24	виконано
6	Висновки	16.03.24-21.03.24	виконано
7	Графічна частина	22.03.24-31.05.24	виконано

Студент _____ Дмитро Демчук_____
(підпис) (власне ім'я та прізвище)

Керівник проєкту (роботи) _____ Сергій Мельничук_____
(підпис) (власне ім'я та прізвище)

ВСТУП

Однією з важливіших проблем, що стоять перед автомобільним транспортом, є підвищення його експлуатаційної надійності та зниження затрат на його утримання.

Для цього необхідним є удосконалення методів технічної експлуатації, підвищення продуктивності праці, зниження трудомісткості робіт по технічному обслуговуванню і ремонту.

Це вимагає створення необхідної виробничо-технічної бази для підтримання автомобільного транспорту у налагодженому стані, застосуванні виробничих процесів.

Для багатьох підприємств, пов'язаних з автомобілями і вантажною технікою, пріоритетним завданням є підтримка тривалої працездатності своїх транспортних засобів. Одним з найважливіших етапів обслуговування двигуна є ремонт головки блоку циліндрів (ГБЦ). Не викликає сумнівів, що без належного обладнання, якісний ремонт головки блоку циліндрів нездійснений. Певні маніпуляції не представляється можливим виконати вручну, інші, найчастіше, можуть посилити дефекти ГБЦ, якщо відсутня необхідна техніка.

ГБЦ - це велика деталь двигуна, яка прикріплена зверху на блок циліндрів і створює спільно з ним замкнуті камери згоряння. ГБЦ містить такі важливі елементи, як: клапани, пружини, форсунки, свічки запалювання тощо.

Вартість заміни такого серйозного елемента, як правило, дуже висока, отже, економічно вигідніше вчасно провести планову профілактику пошкоджень і, при необхідності, ремонт ГБЦ.

Даний дипломний проект передбачає вирішення ряду питань з ТО і ремонту, в комплексі, спираючись на нові досягнення науки і техніки, з урахуванням досконалих вимог.

Даний дипломний проект має за мету вирішувати питання по удосконаленню виробничо-технічної бази станції технічного обслуговування

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПрАТ «Житомир Авто», в правильній і раціональній формі організувати технічне обслуговування і ремонт легкових автомобілів з метою зниження собівартості робіт і підвищення продуктивності праці.

Детально в даному дипломному проекті планується проектування ділянки з ремонту ГБЦ і розробка технології самого ремонту.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПрАТ «ЖИТОМИР-АВТО»

Автосервісний центр ПрАТ «Житомир-АВТО» веде свою історію з 1993 року, і є найбільшим центром в Житомирському регіоні з продажу нових автомобілів і надання послуг з ремонту та сервісного обслуговування. ПрАТ «Житомир-АВТО» належить до структури Української Автомобільної Корпорації і має сертифікацію на виконання технічного обслуговування і ремонту автомобілів багатьох світових виробників, що гарантує високу якість обслуговування.

Автосервісний центр «Житомир-АВТО» пропонує надання сервісних послуг з продажу, гарантійного та післягарантійного обслуговування автомобілів Mercedes-benz, KIAmotors, ZAZ, Chery, LADA, KIA.

Фахівців підприємства постійно проходять навчання в навчальних центрах автовиробників, що забезпечує їх високу кваліфікацію. Технологічне обладнання відповідає всім сучасним вимогам. Постійне вдосконалення та досвід дозволяють автосервісному центру виконувати майже всі види робіт, що пов'язані автомобілем: від шиномонтажу та діагностики до відновлення геометрії кузова та капітального ремонту двигуна.

СТО автосервісного центру «Житомир-АВТО» представляє повний комплекс послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобілів відповідно до вимог заводу виготівника і діючих на Україні стандартів ДСТУ 2322-93 і ДСТУ 3649-97. СТО оснащено сучасним обладнанням.

СТО пропонує наступний перелік виконуваних робіт:

- післяпродажне гарантійне обслуговування нових автомобілів згідно графіків ТО і подальше обслуговування в післягарантійний період;
- комплексна діагностика і ремонт двигунів;
- ультразвукове очищення інжекторів;
- шиномонтажні і шиноремонтні роботи з балансуванням коліс;
- поточний ремонт агрегатів вузлів і систем автомобіля;

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- регулювання кутів установки коліс на комп'ютерному стенді з застосуванням бази даних заводу-виготівника, що постійно оновлюється;
 - підбір фарб та високоякісне фарбування автомобілів;
 - діагностика і усунення несправностей електрообладнання;
 - установку сигналізації і аудіо-відео систем;
 - регулювання дверей, замків закриття, усунення люфтів, зазорів дверей, багажника;
 - зварювальні і рихтувальні роботи на професійному рівні;
 - антикорозійна обробка із застосуванням сучасних стійких матеріалів;
 - діагностика і заправка автомобільних кондиціонерів;
 - коректування геометрії світла фар;
 - ремонт ходової частини;
 - ремонт електрообладнання;
 - діагностика і ремонт коробки передач і вузлів трансмісії.
- Додаткові роботи, виконувані на СТО:
- установка аудіо систем;
 - установка електронних сигналізацій.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО ПрАТ «ЖИТОМИР-АВТО»

2.1. Вихідні дані

- тип станції - міська СТО для автомобілів ВАЗ.
- кількість жителів, які проживають в районі, що обслуговується СТО:
 $A = 55300$ чол.
- кількість автомобілів на 1000 жителів: $n = 230$
- середньорічний пробіг автомобіля приймаємо: $L = 15$ тис. км.
- для міських СТО рекомендується:
число робочих днів у році $D_{\text{роб}} = 357$ днів;
тривалість роботи СТО $C = 1,5$ зміни;
тривалість зміни $T_{\text{зм}} = 8$ годин

2.2 Розрахунок виробничої програми

Річна виробнича програма СТО - це розрахункова кількість обслуговуваних протягом року автомобілів.

$$N_{\text{СТО}} = N_1 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3,$$

(2.1)

де K_1 - коефіцієнт, що враховує кількість авто, власники якого користуються послугами СТО;

K_2 - коефіцієнт, що враховує збільшення парку авто за рахунок транзитів;

K_3 - коефіцієнт, що враховує перспективи зростання автомобілізації району;

N_1 - кількість легкових автомобілів, що належать населенню даного району.

$$N_1 = \frac{A \cdot n}{1000} = \frac{55300 \cdot 230}{1000} = 12727, \text{ шт.}$$

(2.2)

$$K_1 = 0,45.$$

$$K_2 = 1,1.$$

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_3 = 1,1.$$

$$N_{\text{СТО}} = 12727 \cdot 0,45 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 6930 \text{ авто}$$

2.3. Розрахунок річного обсягу робіт з ТО і ПР автомобілів

$$T = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t}{1000},$$

(2.2)

де T - річний обсяг робіт по ТО і ПР автомобілів, чол.-год.

t - скоригована питома трудомісткість робіт з ТО і ПР автомобілів, що припадає на 1000 км пробігу.

Питома трудомісткість ТО і ПР коригується залежно від кількості постів на СТО та природно-кліматичних умов

$$t = t_{\text{н}} \cdot K_{\text{п}} \cdot K_{\text{пр}},$$

(2.3)

де $t_{\text{н}}$ - нормативна трудомісткість ТО і ПР на 1000 км пробігу. Для міських СТО,

які обслуговують легкові автомобілі малого класу, приймаємо

$$t_{\text{н}} = 2,3 \text{ люд.-год./1000 км}$$

$K_{\text{пр}}$ - коефіцієнт коригування питокої трудомісткості ТО і ПР в залежності від природно-кліматичних умов. $K_{\text{пр}} = 1$.

$K_{\text{п}}$ - коефіцієнт коригування питокої трудомісткості ТО і ПР в залежності від кількості робочих постів на СТО. Для визначення $K_{\text{п}}$ необхідно знати кількість робочих постів на СТО.

Визначимо кількість робочих постів на СТО в першому наближенні за формулою:

$$X_{\text{пр1}} = \frac{(5,5 \cdot N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{н}} \cdot K_{\text{пр}})}{10000 \cdot D_{\text{р}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot C} = \frac{(5,5 \cdot 6930 \cdot 15000 \cdot 2,3 \cdot 1)}{10000 \cdot 357 \cdot 8 \cdot 1,0} = 30,69,$$

(2.4)

Так як число робочих постів $X_{\text{пр1}} > 25$, то приймаємо $K_{\text{п}} = 0,8$.

Визначаємо скориговану питому трудомісткість:

$$t = 2,3 \cdot 0,8 \cdot 1 = 1,84 \text{ люд.-год./1000 км}$$

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо річний обсяг робіт на СТО.

$$T = \frac{6930 \cdot 15000 \cdot 184}{1000} = 191268 \text{ люд.-год.}$$

2.4 Розрахунок числа робочих постів ТО і ПР

Для того щоб визначити число робочих постів даного виду ТО і ПР, необхідно знати розподіл обсягу робіт за видом і місцем їх виконання, яке в свою чергу, залежить від сумарної кількості постів на СТО, обчисленого в другому наближенні.

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot T}{D_p \cdot T_{\text{зм}} \cdot C} = \frac{0,6 \cdot 191268}{357 \cdot 8 \cdot 15} = 26,7 \text{ постів}$$

(2.5)

За даними, наведеними в таблиці 1 (дані наведені для СТО з кількістю робочих постів більше 25), виконуємо розподіл обсягу робіт за видами і місцем їх виконання на СТО.

Таблиця 1

Розподіл обсягу робіт за видами і місцем їх виконання на СТО.

№ п/п	Види робіт	Розподіл робіт, %	На постах, %	У відділе ннях, %
1	Діагностичні	4	100	-
2	ТО в повному обсязі	8	100	-
3	Мастильні	2	100	-
4	Перевірка і регулювання кутів установки керованих коліс	3	100	-
5	Перевірка і регулювання гальм	3	100	-
6	ТО і ПР приладів системи живлення та електротехнічні роботи	4	75	25

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7	Шиномонтажні роботи	1	30	70
8	ПР вузлів і агрегатів	10	45	55
9	Кузовні	35	75	25
10	Малярні	25	100	-
11	Оббивно-арматурні	5	50	50
	Разом	100	79,6	20,4

Число робочих постів для кожного з 11-ти видів робіт визначається за формулою:

$$X_i = \frac{T \cdot j \cdot W}{D_p \cdot T_{3M} \cdot C \cdot P_{CP} \cdot 100 \cdot h},$$

(2.6)

де j - коефіцієнт нерівномірності завантаження постів.

W - відсоток виконання конкретного виду постових робіт, визначається з процентного співвідношення робіт, виконуваних на постах і робіт у відділеннях.

h - коефіцієнт використання робочого часу посту.

P_{CP} - середня чисельність одночасно працюють на одному посту чоловік.

$$X_1 = \frac{191268 \cdot 4 \cdot 11}{357 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 0,97} = 2,2$$

$$X_2 = \frac{191268 \cdot 8 \cdot 11}{357 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 0,97} = 2,02$$

$$X_3 = \frac{191268 \cdot 2 \cdot 11}{357 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 0,97} = 1,01$$

$$X_4 = \frac{191268 \cdot 3 \cdot 11}{357 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 0,97} = 1,51$$

$$X_5 = \frac{191268 \cdot 3 \cdot 11}{357 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 0,97} = 1,51$$

$$X_6 = \frac{191268 \cdot 4 \cdot 11}{357 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 0,97} = 2,02$$

$$X_7 = \frac{191268 \cdot 0,3 \cdot 11}{357 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 0,97} = 0,15$$

$$X_8 = \frac{191268 \cdot 12 \cdot 115 \cdot 0,45}{357 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 0,97} = 1,42$$

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$X_9 = \frac{191268 \cdot 22,5 \cdot 1,15 \cdot 0,75}{357 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 0,97} = 4,46$$

$$X_{10} = \frac{191268 \cdot 25 \cdot 1,1}{357 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 0,97} = 13,6$$

$$X_{11} = \frac{191268 \cdot 2,5 \cdot 1,15}{357 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 0,97} = 0,66$$

Визначення суми робочих постів по всіх видах робіт:

$$X_c = \sum X_i = 2,2 + 2,02 + 1,01 + 1,51 + 1,51 + 2,02 + 0,15 + 1,42 + 4,46 + \\ + 13,6 + 0,66 = 30,56 \approx 31 \text{ пост}$$

Розрахункові дані та результати обчислень числа робочих постів для кожного з 11-ти видів робіт зведені в таблицю 2.

Таблиця 2

Кількість робочих постів

№ п/п	Види робіт	W, %	h	j	P _{ср} , чол.	X _i
1	Діагностичні	4	0,90	1,1	1	2,2
2	ТО в повному обсязі	8	0,97	1,1	2	2,02
3	Мастильні	2	0,97	1,1	1	1,01
4	Перевірка і регулювання кутів установки керованих коліс	3	0,97	1,1	1	1,51
5	Перевірка і регулювання гальм	3	0,97	1,1	1	1,51
6	ТО і ПР приладів системи живлення та електротехнічні роботи	4	0,97	1,1	1	2,02
7	Шиномонтажні роботи	0,3	0,97	1,15	1	0,15
8	ПР вузлів і агрегатів	5,4	0,97	1,15	2	1,42
9	Кузовні роботи	22,5	0,97	1,15	2	4,46

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10	Малярні роботи	25	0,90	1,1	1	13,6
11	Оббивно-арматурні роботи	2,5	0,97	1,15	2	0,66

Розподіл основних видів робіт по дільницях

Постові роботи виконуються на п'яти основних відділеннях і зонах СТО. Для правильного та швидкого об'єднання 11-ти видів робіт по 5-ти відділеннях і зонах проводимо групування однотипних видів робіт і зведемо їх у таблицю 3.

Таблиця 3

Групування однотипних видів робіт

№ п/п	Назва відділення (зони)	Однотипні види робіт, що виконуються на конкретному відділенні (зоні)
1	Діагностики	Діагностичні; перевірка і регулювання кутів установки керованих коліс; перевірка і регулювання гальм.
2	ТО	ТО в повному обсязі; мастильні.
3	ПР	ТО і ПР приладів системи живлення та електротехнічні роботи; шиномонтажні роботи; ПР вузлів і агрегатів
4	Кузовне	Кузовні; оббивно-арматурні.
5	Малярне	Малярні

2.5 Розрахунок виробничих підрозділів

Зона діагностики

Зона діагностики призначена для визначення технічного стану автомобіля, його агрегатів і механізмів без розбирання.

В даній зоні проводяться наступні види робіт:

- діагностичні;
- перевірка і регулювання кутів установки керованих коліс;

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- перевірка і регулювання гальм.

Розрахунок річних обсягів робіт у підрозділах проводиться за такою формулою:

$$T_{\text{підр}} = \frac{(\sum W_i) \cdot T}{100}, \quad (2.7)$$

де W_i - відсоток виконання конкретного виду постових робіт на ділянці від загальної річної програми робіт.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок річних обсягів робіт в зоні діагностики

Види робіт	W _i , %	X _i
Діагностичні	4	2,2
Перевірка і регулювання кутів установки керованих коліс	3	1,51
Перевірка і регулювання гальм	3	1,51

Річний обсяг робіт в зоні діагностики.

$$T_d = \frac{(4 + 3 + 3) \cdot 191268}{100} = 19126,8 \text{ люд.-год.}$$

Число робочих постів в підрозділі

$$X_d = \sum X_i = 2,2 + 1,51 + 1,51 = 5,22 \approx 5 \text{ постів}$$

Визначення чисельності виробничих робітників.

До виробничих робітників відносяться працівники, які безпосередньо виконують роботи з ТО і ПР автомобілів. Розрізняють штатну і явочну кількість робітників.

Штатна кількість робітників - це кількість робітників, необхідна для повного виконання річної виробничої програми. Воно визначається за формулою:

$$P_{шт} = \frac{T_{підр}}{\Phi_{ПР}},$$

(2.8)

де $T_{підр}$ - обсяг робіт у підрозділах.

$\Phi_{ПР}$ - річний фонд часу одного виробничого робітника.

Явочне число робітників визначається за наступною формулою:

$$P_{яв} = P_{шт} \cdot \eta_{шт},$$

(2.9)

де $\eta_{шт}$ - коефіцієнт штатності.

Штатна кількість робітників в зоні діагностики:

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{шт д} = \frac{T_d}{\Phi_{пр}} = \frac{19126,8}{1840} = 10,395 \approx 10 \text{ чол.}$$

Явочна кількість робітників:

$$P_{яв д} = P_{шт д} \cdot \eta_{шт} = 10 \cdot 0,93 = 9,3 \approx 9 \text{ чол.}$$

Таблиця 5

Фонд часу та коефіцієнт штатності

Професія робочих	Φ _{пр} , год.	η _{шт}
Мийники та прибиральники	1860	0,95
Слюсарі з ТО і ПР	1840	0,93
Слюсарі з ремонту приладів системи живлення, зварювальники, акумуляторщики і вулканізаторник	1820	0,92
Малярі	1610	0,90

Площа відділень і зон, де є постові роботи, визначається виходячи з числа постів в даному відділенні чи зоні і коефіцієнта щільності розміщення постів.

$$F_{від(зони)} = X_{від(зони)} \cdot f_a \cdot K_{п},$$

де $X_{від(зони)}$ - число робочих постів в даному відділенні чи зоні;

f_a - площа, що займає один автомобіль;

$K_{п}$ - коефіцієнт щільності розміщення постів. Для зони діагностики

$$K_{п} = 4,0-5,0$$

$$f_a = 4,265 \cdot 1,68 = 7,17 \text{ м}^2,$$

Площа зони діагностики

$$F_{діагн} = 2 \cdot 7,17 \cdot 5,0 = 71,7 \text{ м}^2$$

Зона ТО

Зона ТО призначена для провєння робіт з передпродажної підготовки та комплексу робіт, спрямованих на попередження відмов і несправностей,

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підтримання автомобілів в технічно справному стані та забезпечення надійної, безпечної та економічної їх експлуатації.

У даній зоні проводяться наступні види робіт:

- ТО в повному обсязі;
- мастильні;
- регулювальні;
- кріпильні

Таблиця 6

Розподіл робіт в зоні ТО

Види робіт	W _i , %	X _i
ТО в повному обсязі, в т.ч. мастильні роботи	8	2,02

Річний обсяг робіт в зоні ТО.

$$T_{\text{зони ТО}} = \frac{8 \cdot 191268}{100} = 15301,44 \text{ люд.-год.}$$

Число робочих постів в підрозділі:

$$X_{\text{ТО}} = \sum X_i = 2,02 \approx 2 \text{ поста}$$

Штатна кількість робітників на ділянці ТО

$$P_{\text{шт ТО}} = \frac{T_{\text{зони ТО}}}{\Phi_{\text{пр}}} = \frac{15301,44}{1840} = 8,3 \approx 8 \text{ чол.}$$

Явочне число працівників

$$P_{\text{яв ТО}} = P_{\text{шт ТО}} \cdot \eta_{\text{шт}} = 8 \cdot 0,93 = 7,44 \approx 7 \text{ чол.}$$

Площа зони ТО:

$$F_{\text{ТО}} = 2 \cdot 7,17 \cdot 5,0 = 71,7 \approx 72 \text{ м}^2$$

Зона ПР

Зона ПР призначена для виконання комплексу робіт по агрегатам і вузлам автомобіля, несправність яких не можна усунути шляхом регулювальних робіт з метою відновлення їх робочих параметрів і працездатності.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В даній зоні проводяться наступні види робіт:

- ТО і ПР приладів системи живлення та електротехнічні роботи;
- шиномонтажні роботи;
- ПР вузлів і агрегатів

Таблиця

7

Розподіл робіт в зоні ПР

Види робіт	W _i , %	X _i
ТО і ПР приладів системи живлення та електротехнічні роботи	4	2,02
Шиномонтажні роботи	0,3	0,15
ПР вузлів і агрегатів	5,4	1,42

Річний обсяг робіт в зоні ПР

$$T_{\text{ПР}} = \frac{(4 + 0,3 + 5,4) \cdot 191268}{100} = 18552,996 \text{ люд.-год.}$$

Число робочих постів в підрозділі:

$$X_{\text{ПР}} = \sum X_i = 2,02 + 0,15 + 1,42 = 3,59 \approx 4 \text{ поста}$$

Штатна кількість робітників в зоні ПР

$$P_{\text{шт ПР}} = \frac{18552,996}{1840} = 10,08 \approx 10 \text{ чол.}$$

Явочне число працівників

$$P_{\text{яв ПР}} = 10 \cdot 0,93 = 9,3 \approx 9 \text{ чол.}$$

Площа зони ПР

$$F_{\text{ПР}} = 4 \cdot 4,5 \cdot 4 = 72 \text{ м}^2$$

Кузовне відділення

Кузовне відділення призначене для проведення заміни деяких ділянок кузова, а також редагування та рихтування аварійних автомобілів, виготовлення необхідних для заміни деталей кузова, бляхарське, зварювальних, мідницьким і ковальсько-ресорних робіт.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В даному відділенні проводяться наступні види робіт:

- кузовні;
- оббивно-арматурні

Таблиця 8

Розподіл робіт в кузовному відділенні

Види робіт	W _i , %	X _i
Кузовні	22,5	4,46
Оббивно-арматурні	2,5	0,66

Річний обсяг робіт в кузовному відділенні

$$T_{\text{куз}} = \frac{(22,5 + 2,5) \cdot 191268}{100} = 107588,25 \text{ люд.-год.}$$

Число робочих постів в підрозділі

$$X_{\text{Пкуз}} = \sum X_i = 4,46 + 0,66 = 5,12 \approx 5 \text{ постів}$$

Штатна кількість робітників на кузовному відділенні

$$P_{\text{шт куз}} = \frac{10758,825}{1840} = 5,8 \approx 6 \text{ чол.}$$

Явочне число працівників

$$P_{\text{яв куз}} = P_{\text{шт куз}} \cdot \eta_{\text{шт}} = 6 \cdot 0,93 = 5,58 \approx 6 \text{ чол.}$$

Площа кузовного відділення

$$F_{\text{куз}} = 5 \cdot 4,5 \cdot 5 = 112,5 \text{ м}^2$$

Малярне відділення

Малярне відділення призначене для фарбування кузовів автомобілів або окремих деталей.

В даному відділенні проводяться наступні види робіт:

- малярні
- підбір фарби для фарбування кузовів автомобілів

Таблиця 9

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розподіл робіт в малярному відділенні

Види робіт	W _i , %	X _i
Малярні	25	13,6

Річний обсяг робіт в малярному відділенні.

$$T_{\text{куз}} = \frac{25 \cdot 191268}{100} = 47817 \text{ люд.-год.}$$

Число робочих постів в підрозділі

$$X_{\text{П мал}} = 2 \text{ поста}$$

Штатна кількість робітників в малярному відділенні

$$P_{\text{шт мал}} = \frac{47817}{1610} = 29,7 \approx 30 \text{ чол.}$$

Явочное число працівників

$$P_{\text{яв мал}} = P_{\text{шт мал}} \cdot \eta_{\text{шт}} = 30 \cdot 0,90 = 26,73 \approx 27 \text{ чол.}$$

Площа малярного відділення

$$F_{\text{мал}} = 2 \cdot 4,5 \cdot 4,5 = 40,5 \text{ м}^2$$

Дільниця приймання-видачі автомобілів

Призначена для проведення робіт з визначення загального технічного стану автомобілів, проведення контрольно-оглядових робіт, перевірки вузлів і агрегатів, на несправності яких вказує сам водій, а також визначення орієнтовного обсягу робіт, вартості робіт, строку виконання й способу усунення дефекту.

Кількість постів на ділянці приймання та видачі автомобілів визначається за формулою:

$$X_{\text{ПР-В}} = \frac{N_{\text{с}} \cdot t_{\text{ПР-В}} \cdot j}{T_{\text{ПР-В}} \cdot P_{\text{ср}}},$$

(2.10)

де $N_{\text{с}}$ - добове число заїздів автомобіля на СТО для проведення ТО і ПР.

$t_{\text{ПР-В}}$ - питома трудомісткість приймання та видачі одного автомобіля.

$t_{\text{ПР-В}} = 0,2 \text{ люд.-год.};$

$P_{\text{ср}}$ - середнє число одночасно працюючих на одному посту чоловік.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{CP} = 1 \text{ чол.}$$

$T_{ПР}$ - тривалість роботи ділянки приймання та видачі автомобілів.

$$T_{ПР} = 8 \text{ год.}$$

j - коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на ділянку приймання-видачі СТО. Приймаються $j = 1,1$.

$$N_C = \frac{N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot 2}{10000 \cdot D_{роб}} = \frac{6930 \cdot 15000 \cdot 2}{10000 \cdot 357} = 58 \text{ заїздів} \quad (2.11)$$

Кількість постів на ділянці приймання та видачі автомобілів:

$$X_{ПР-В} = \frac{58 \cdot 0,2 \cdot 11}{8 \cdot 1} = 1,59 \approx 2 \text{ поста}$$

Явочне число працівників приймаємо по одному працівнику на кожен пост.

$$P_{ЯВ \text{ ПР-В}} = 2 \text{ чол.}$$

Площа ділянки

$$F_{ПР-В} = 2 \cdot 4,5 \cdot 4,0 = 36 \text{ м}^2$$

Прибирально – мийна ділянка

Прибирально – мийна ділянка призначена для прибирання салону кузова автомобіля, миття автомобіля, мийки двигуна автомобіля зверху і знизу, сушіння і полірування кузова.

На даній ділянці проводяться наступні види робіт:

- прибирання салону автомобіля;
- миття днища автомобіля;
- миття ДВЗ;
- зовнішня мийка кузова;
- обтирочно-сушильні роботи та полірування

Річний обсяг збирально-мийних робіт розраховується за формулою:

$$T_{ПРМ} = N_{СТО} \cdot d_y \cdot t_{ПРМ}, \quad (2.11)$$

де d_y - число заїздів на СТО одного автомобіля на рік для проведення

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

прибирально-мийних робіт. $d_y = 10$ заїздів;

$t_{ПМР}$ - середня трудомісткість прибирально-мийних робіт, приймаємо

$$t_{ПМР} = 0,2 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{ПМР} = 6930 \cdot 357 \cdot 0,2 = 20790 \text{ люд.-год.}$$

При механізації прибирально-мийних робіт число робочих постів визначається:

$$X_{ПМР} = \frac{N_{СТО} \cdot j_{ПМР}}{T_{ОБ} \cdot A_y \cdot h},$$

(2.12)

де $N_{СТО}$ - добове число заїздів на СТО для виконання прибирально-мийних робіт;

$j_{ПМР}$ - коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на ділянку прибирально-мийних робіт. $j_{ПМР} = 1,1$;

$T_{ОБ}$ - добова тривалість роботи прибирально-мийних робіт. Приймаються

$$T_{ОБ} = 8 \text{ годин};$$

A_y - продуктивність мийної установки. Приймаємо $A_y = 15$ авт./год.;

h - коефіцієнт використання робочого часу посту. Приймаються $h = 0,97$.

Добове число заїздів на СТО для виконання прибирально-мийних робіт

$$N_c = \frac{N_{СТО} \cdot d_y}{D_{РОБ}} = \frac{6930 \cdot 15}{357} = 291 \text{ заїзд}$$

Визначення числа постів

$$X_{ПМР} = \frac{291 \cdot 1,1}{8 \cdot 4 \cdot 0,97} = 10,31 \approx 10 \text{ постів}$$

У зв'язку з механізацією прибирально-мийних робіт приймаємо явочну кількість працівників $R_{ЯВ ПМР} = 10$ чол.

Площа ділянки

$$F_{ПМР} = 10 \cdot 4,5 \cdot 4,0 = 180 \text{ м}^2$$

Електротехнічне відділення та відділення паливної апаратури

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відділення ремонту паливної апаратури призначено для обслуговування карбюраторів, паливних насосів, паливних і повітряних фільтрів, паливопроводів і інших приладів системи живлення автомобілів, знятих для цієї мети на постах ТО і ПР.

Електротехнічне відділення призначене для обслуговування та ремонту приладів електрообладнання автомобілів, несправність яких не може бути безпосередньо усунена на автомобілі.

У відділення паливної апаратури проводяться наступні види робіт:

- ТО і ПР приладів системи живлення;

У електротехнічному відділенні проводяться наступні види робіт:

- електротехнічні роботи

Річний обсяг робіт виконуваних у відділенні

$$T_{ел} = \frac{3 \cdot 0,25 \cdot 191268}{100} = 1434,51 \text{ люд.-год.}$$

Штатна кількість робітників у відділенні

$$P_{ел} = \frac{1434,51}{1820} = 0,788 \approx 1 \text{ чол.}$$

Явочне число працівників

$$P_{ЯВ\text{ ел}} = P_{ШТ\text{ ел}} \cdot \eta_{ШТ} = 1 \cdot 0,93 = 0,93 \approx 1 \text{ чол.}$$

Площа електротехнічного відділення

$$F_{ел} = f \cdot P_{ЯВ\text{ ел}} = 20 \cdot 1 = 20 \text{ м}^2,$$

де $f = 20\text{м}^2$ - питома нормативна площа, яка припадає на одного працівника.

Шиномонтажне відділення

Шиномонтажне відділення призначене для демонтажу та монтажу коліс і шин, заміни покришок камер, дисків коліс та іншого поточного ремонту камер, дисків коліс, а також для балансування коліс в зборі.

У даному відділенні проводяться наступні види робіт:

- шиномонтажні роботи.

Річний обсяг робіт виконуваних у відділенні:

$$T_{шм} = \frac{0,3 \cdot 0,7 \cdot 191268}{100} = 401,662 \text{ люд.-год.}$$

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Штатна кількість робітників у відділенні

$$P_{\text{шм}} = \frac{401662}{1820} = 0,220 \approx 1 \text{ чол.}$$

Явочне число працівників

$$P_{\text{яв шм}} = P_{\text{шт шм}} \cdot \eta_{\text{шт}} = 1 \cdot 0,93 = 0,93 \approx 1 \text{ чол.}$$

Площа відділення

$$F_{\text{шм}} = f \cdot P_{\text{яв шм}} = 20 \cdot 1 = 20 \text{ м}^2$$

Агрегатне відділення

Агрегатне відділення, до якого входить моторна дільниця, призначене для проведення розбірно-складальних, мийних, ремонтно-відновних і контрольних робіт по двигуну, коробці передач, рульового управління, передніх і задніх мостах і інших агрегатів, вузлів і деталей, знятим з автомобіля, а також слюсарно-механічних робіт з використанням токарно-гвинторізних, свердлильних верстатів та іншого спеціального обладнання.

У даному відділенні проводяться наступні види робіт:

- ПР вузлів і агрегатів.

Річний обсяг робіт виконуваних у відділенні:

$$T_{\text{агр}} = \frac{5,4 \cdot 0,55 \cdot 191268}{100} = 5680,65 \text{ люд.-год.}$$

Штатна кількість робітників у відділенні

$$P_{\text{агр}} = \frac{5680,65}{1840} = 3,08 \approx 3 \text{ чол.}$$

Явочне число працівників

$$P_{\text{яв агр}} = P_{\text{шт агр}} \cdot \eta_{\text{шт}} = 3 \cdot 0,93 = 2,79 \approx 3 \text{ чол.}$$

На моторній дільниці працює 2 слюсаря

Площа відділення

$$F_{\text{агр}} = f \cdot P_{\text{яв агр}} = 20 \cdot 3 = 60 \text{ м}^2$$

Фактична площа агрегатного відділення 150 м², з яких 108 займає моторне відділення.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зварювально-бляхарське відділення

Зварювально-бляхарське відділення призначене для проведення робіт з виправлення, зварювання та пайки пошкоджених панелей, деталей кузова і його механізмів, а також робіт з ремонту радіаторів, паливних баків, ресор і дисків коліс, крім того, у відділенні виготовляються необхідні для ремонту деталі кузова автомобіля .

У даному відділенні проводяться в основному такі види робіт:

- кузовні

Річний обсяг робіт, виконуємих у відділенні:

$$T_{ЗВ-Б} = \frac{22,5 \cdot 0,25 \cdot 191268}{100} = 10758,825 \text{ люд.-год.}$$

Штатна кількість робітників у відділенні

$$P_{шт ЗВ-Б} = \frac{10758,825}{1840} = 5,84 \approx 6 \text{ чол.}$$

Явочне число працівників

$$P_{ЯВ ЗВ-Б} = P_{шт ЗВ-Б} \cdot \eta_{шт} = 6 \cdot 0,93 = 5,58 \approx 6 \text{ чол.}$$

Площа відділення

$$F_{ЗВ-Б} = f \cdot P_{ЯВ ЗВ-Б} = 20 \cdot 6 = 120 \text{ м}^2$$

Оббивно-арматурне відділення

Оббивно-арматурне відділення призначене для проведення робіт з ремонту сидінь і спинок, ремонту та заміни оббивки стелі, а також для виготовлення утеплювальних чохлів і оббивки кузова; для проведення ремонту всіх механізмів кузова (дверні замки та петлі, склопідйомники і т.д.), а також робіт з ремонту вікон і заміні скла.

У даному відділенні проводяться наступні види робіт:

- оббивно-арматурні

Річний обсяг робіт виконуваних у відділенні:

$$T_{ОА} = \frac{2,5 \cdot 0,5 \cdot 191268}{100} = 2390,85 \text{ люд.-год.}$$

Штатна кількість робітників у відділенні:

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{шт\ OA} = \frac{2390,85}{1820} = 1,31 \approx 1 \text{ чол.}$$

Явочне число працівників:

$$P_{яв\ OA} = P_{шт\ OA} \cdot \eta_{шт} = 1 \cdot 0,93 = 0,93 \approx 1 \text{ чол.}$$

Площа відділення

$$F_{OA} = f \cdot P_{яв\ OA} = 20 \cdot 1 = 20 \text{ м}^2$$

Розрахунок числа автомобіле-місць очікування та зберігання

Загальна кількість автомобіле-місць очікування в виробничих відділеннях і зонах СТО приймається з розрахунку 0,5 місця на один робочий пост.

$$N_0 = 0,5 \cdot X_{\Sigma} = 0,5 \cdot 31 = 15,5 \approx 16 \text{ автомобіле-місць} \quad (2.12)$$

Загальна кількість автомобіле-місць для зберігання автомобілів, які очікують обслуговування і готових до видачі, приймається з розрахунку 4 місця на один робочий пост.

$$N_{OB} = 4 \cdot X_{\Sigma} = 4 \cdot 31 = 124 \text{ автомобіле-місця} \quad (2.13)$$

Відкрита стоянка

Число автомобіле-місць на відкритій стоянці приймаємо 7 місць на один робочий пост.

$$N_{CT} = 7 \cdot X_{\Sigma} = 7 \cdot 31 = 217 \text{ автомобіле-місць} \quad (2.20)$$

Персонал та клієнти

Число автомобіле-місць для зберігання автомобілів, що належать персоналу і клієнтури СТО, визначається з розрахунку 4 місця на один робочий пост.

$$N_{OB} = 4 \cdot X_{\Sigma} = 4 \cdot 31 = 124 \text{ автомобіле-місця}$$

Розрахунок площ виробничого корпусу, допоміжних приміщень, складів і стоянок

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розрахунку розмірів виробничого корпусу приймається єдиний норматив виробничої площі в розмірі 120м² на один робочий пост.

Площа виробничого корпусу.

$$F_{BK} = 120 \cdot X_c = 120 \cdot 31 = 3720\text{м}^2 \quad (2.14)$$

$$F_{CK} = \frac{N_{CTO} \cdot f_{a1000}}{1000}, \quad (2.15)$$

де f_{a1000} - питома площа складу, яка припадає на 1000 автомобілів.

Результати розрахунку зведемо в таблицю 13

Таблиця

10

Площа складських приміщень

№ п/п	Найменування складу	Питома площа на 1000 автомобілів, м ²	Площа складських приміщень, м ²
1	Склад запасних частин	32	243
2	Склад агрегатів і вузлів	12	91
3	Склад експлуатаційних матеріалів	6	46
4	Склад шин	8	61
5	Склад лакофарбових матеріалів і хімікатів	4	30
6	Склад паливно-мастильних матеріалів	6	46
7	Склад кисню і вуглекислих газів	4	30
	Разом		547

Площа складу для зберігання інструменту та приспособ, знятих з автомобіля в період їхнього обслуговування, приймається з розрахунку $1,6\text{ м}^2$ на один робочий пост.

$$F_{\text{скл. I}} = 1,6 \cdot X_{\text{с}} = 1,6 \cdot 31 = 49,6 \text{ м}^2 \quad (2.16)$$

Площа складу для зберігання дрібних запасних частин і інструменту, що продаються власникам автомобілів, приймається в розмірі 10% від площі складу запасних частин.

$$F_{\text{дзч}} = \frac{140 \cdot 10}{100} = 14 \text{ м}^2 \quad (2.17)$$

Приміщення для клієнтів, площа якого приймається з розрахунку 10 м^2 на один робочий пост.

Площа приміщення для клієнтів

$$F_{\text{кл}} = 10 \cdot 31 = 310 \text{ м}^2 \quad (2.18)$$

Площа зони зберігання або стоянки автомобілів на відкритій стоянці визначається за формулою:

$$F_{\text{вст}} = f_{\text{а}} \cdot X_{\text{ст}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (2.19)$$

де $X_{\text{ст}}$ - число автомобіле-місць стоянки.

$K_{\text{п}}$ - коефіцієнт щільності розміщення автомобілів, для розрахунків приймаємо $K_{\text{п}} = 2,5$.

Тоді

$$F_{\text{вст}} = 6,4 \cdot 119 \cdot 2,5 = 1904 \text{ м}^2$$

2.6. Підбір необхідного обладнання та оснастки

Таблиця 11

Таблиця підбору технологічного обладнання і оснастки

Найменування обладнання					Модель	Кіль-	Розміри,	Площа	Загальна	Установоч-
										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.274.0036.003.000-ПЗ					26

	і характе- ристика	кість, шт.	мм	одиниці, м ²	площа, м ²	на потужніс- ть, кВт
Рухома установка для заправки і прокачки гідрогалям	С-905 Рухома	1	440×600	0,26	0,26	-
Повітря роздавальна колонка	С-411 стаціонарна	1	430×400	0,17	0,17	-
Нагнітач пластичної змазки	С-332 з пневмо- приводом	1	490×540	0,26	0,26	-
Рухома масло роздавальна колонка	С-223 рухома	1	572×540	0,31	0,31	-
Рухома установка для збирання відпрацьованих масел	С-508 рухома	1	572×540	0,31	0,31	-
Двох стійковий електромеханічний підйомник для легкових автомобілів	П-133 Q=2т	1	2800× 1650	4,62	-	2,2
Прилад для перевірки установки фар	К-310 рухомий, оптичний	1	900×730	0,66	0,66	-
Аналізатор двигуна	К-461	1	1000×700	0,7	0,7	-
Прилад для перевірки бензонасосів на автомобілях	527Б	1	-	-	-	-
Прилад для перевірки рульового управління	К – 187	1	-	-	-	-
Робочий манометр	ГОСТ 9921 – 68	1	-	-	-	-
Шафа для інструменту	Ф 503	3	1000×520	0,52	1,56	-
Верстак слюсарний двотумбовий	Ф 531	3	1576×780	1,22	3,66	-
Ящик для ганчір'я	Власного виготов.	3	500×500	0,25	0,75	-

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Комплект інструменту автомеханіка	И131	3	455×220	0,09	-	-
Ключ динамометричний	ПІМ – 1754	1	-	-	-	-
Ящик для відходів	Вл. Виг.	1	500×500	0,25	0,25	-
Ящик з піском	Вл. Виг.	1	500×500	0,25	0,25	-
Комплект інструменту автомеханіка	И-131	1	-	-	-	-
Комплект торцевих ключів	2336	1	-	-	-	-
Комплект ключів гасячих	И106	1	-	-	-	-
Стелаж для коліс	СП-01	1	1000×500	0,5	0,5	-
Стелаж поличний з шафою	Ф177СБ	1	1500×560	0,84	0,84	-
Прилад для визначення технічного стану циліндро- поршневої групи карбюраторних двигунів	К-69М	1	258×175	-	-	-
Компресометр реєструючий для карбюраторних двигунів	К-181	1	335×150	-	-	-
Витратомір палива	ИРТ-1	1	-	-	-	-
Газоаналізатор	ГАИ-1	1	140×330	-	-	-

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 14

Найменування обладнання	Модель і характеристика	Кількість, шт.	Розміри, мм	Площа одиниці, м ²	Загальна площа, м ²	Установочна на потужність, кВт
Пристрій для перевірки паливних насосів карбюраторних двигунів на автомобілях	НИИАТ К-436	1	570×500	-	-	-
Бачок контрольного заміру витрати палива на автомобілі	НИИАТ 361	1	440×240	-	-	-
Вимірювач ефективності роботи циліндрів двигуна	Э-216-М	1	310×245	-	-	-
Прилад автомобільний стробоскопічний	ПАС-2	1	270×190	-	-	-
Прилад для перевірки автомобільного електрообладнання	Э-214	1	395×154	-	-	-
Прилад для перевірки розподільників	Э-213	1	280×150	-	-	-
Прилад для перевірки свічок запалювання	Э-238	1	400×350	-	-	-
Прилад для визначення люфтів в трансмісії автомобілів	К-428А	1	460×134	-	-	-
Вогнегасник	ОУ-5	1	-	-	-	-
Всього	-	-	-	-	10,48	2,2

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

РОЗДІЛ III. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

3.1. Аналіз технологічного обладнання для ремонту ГБЦ

Стенд для розбирання головки циліндрів, модель TP-6703

Стенд призначений для розбирання ГБЦ двигуна автомобіля. Підставою стенду (рис. 3.1) є зварна станина 1, на якій змонтована плита 4 з пневмоцилиндром 5 і нажимная планка 3. Головка циліндрів встановлюється на плиті і фіксується установочними штифтами 8.

При включенні пневмокран 6 шток пневмоциліндра з шарнірно з'єднаної нижньою планкою 7 через вертикальні тяги 2, до яких прикріплена нажимная планка, стискає клапанні пружини двигуна.

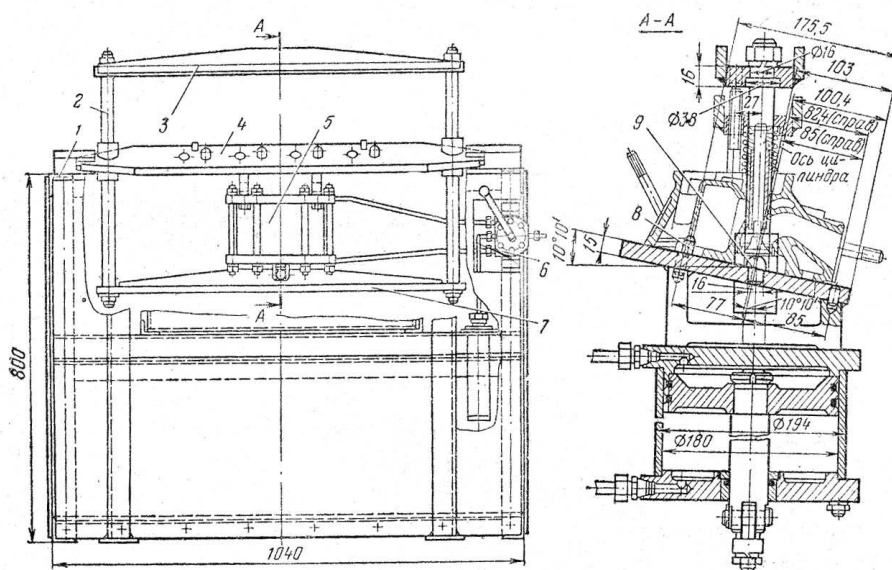


Рис. 3.1. Стенд для розбирання головки циліндрів, модель TP-6703

При повному стисненні пружин вивільняються сухарики клапанів, які потім виймаються. Для запобігання опускання клапанів при стисненні пружин на плиті встановлені фіксатори 9.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Стенд для збирання і розбирання головок циліндрів двигунів,
модель 3010

Стенд (рис. 3.2) являє собою зварне підставу 1, на якому встановлюються рухома 2 і нерухома 6 стійки. На стійки встановлюються корпуси 3, мають в середній частині напрямки для повороту поперечок 4 з пневматичними циліндрами 5.

На поперечки встановлюється головка циліндрів. Залежно від довжини головки рухома стійка може переміщатися по напрямних підстави вліво або вправо. З боку нерухомої стійки встановлений диск 7 з фіксаторним стрижнем 8. При натисканні на педаль стрижень опускається, виходить із зачеплення з диском і головка циліндрів повертається на певний кут. Для зберігання інструменту передбачені два ящики 9.

Збірка і розбирання головки циліндрів двигуна виробляються в такий спосіб: головка встановлюється на поперечки і закріплюється пневматичним притиском. Повітря від мережі в робочі циліндри подається через зворотний клапан і кран.

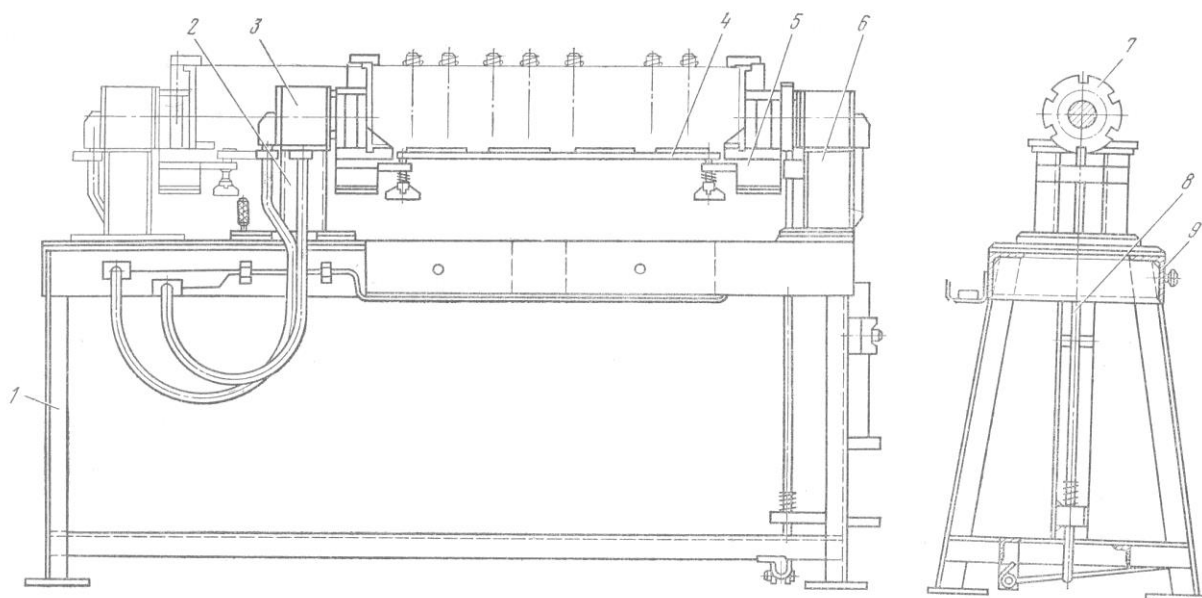


Рис. 3.2. Стенд для збирання і розбирання головок циліндрів двигунів,
модель 3010

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Установка для перепрессовки направляющих клапанів двигуна, модель
НР-7003/1

Установка призначена для випресовки зношених втулок клапанів ГБЦ і запресовування нових втулок.

Установка (рис. 3.3) складається з гідроагрегату 1, преса 2, нагрівальної камери 4 для нагріву головки циліндрів перед випресовки втулок і ємності 3 з сухим льодом для охолодження знову запресовуються втулок.

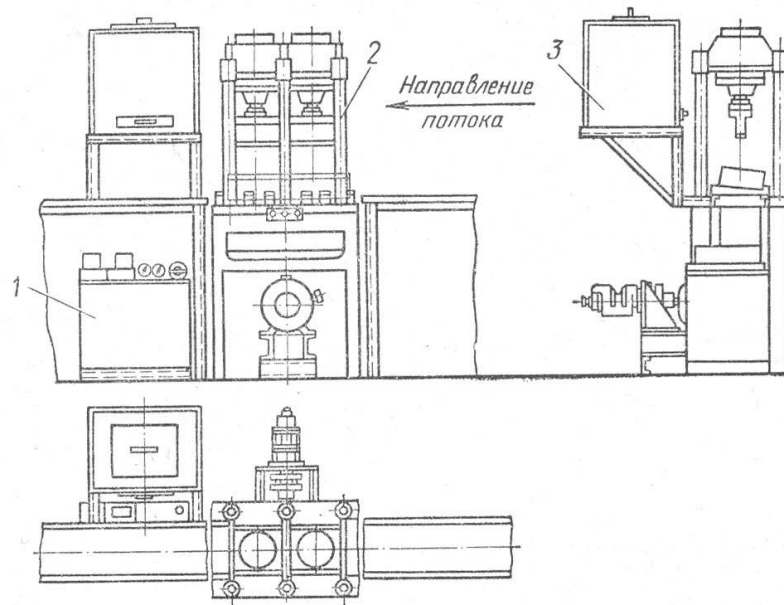


Рис. 3.3. Установка для перепрессовки направляющих клапанів двигуна,
модель НР-7003/1

Прес - гідравлічний, вертикальний двоциліндровий. Штоки обох циліндрів пов'язані спільною траверсой з пуансонами. Рух обох штоків синхронізовано з допомогою шестеренчатого подільника потоку. Установка розроблена ПКБ Главмосавтотранса.

Випресування і запресовування втулок виробляються за допомогою спеціальних оправок, що вставляються в отвори втулок (рис. 3.4).

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Прес працює по напівавтоматичному циклу: швидке підведення, повільний робочий хід і швидке відведення. Цей цикл здійснюється за допомогою спеціальної гідравлічної схеми, що використовує здвоєний насос.

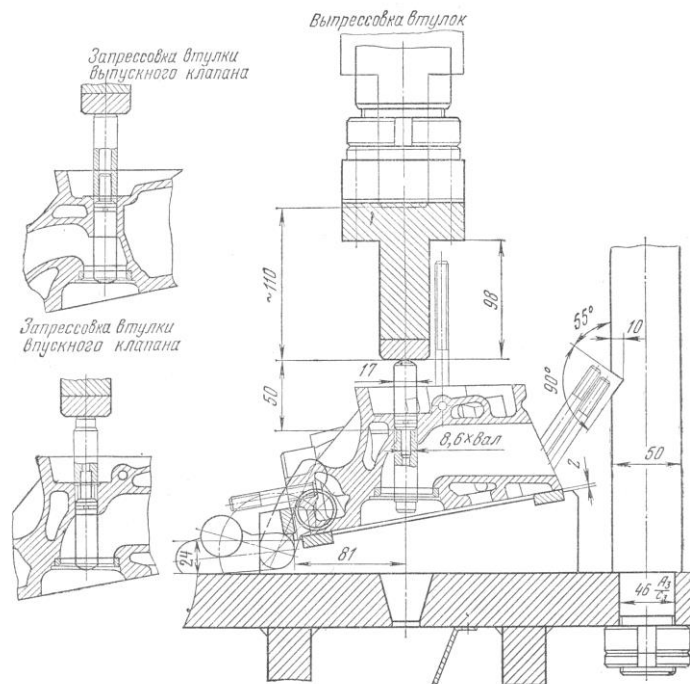


Рис. 3.4. Положення оправок при запресовуванні і випресовке втулок на установці моделі НР-7003/1

Запобіжний клапан насоса більшої продуктивності налаштований на тиск 4 кгс / см², а клапан насоса меншої продуктивності - на тиск 100 кгс / см⁸, причому нагнітальні лінії обох насосів об'єднуються через зворотний клапан в загальну магістраль. Насос з електродвигуном і вся гідроапаратура змонтовані на кришці масляного бака, утворюючи гідроагрегат. Нагрівальна камера є теплоізолюваною ємність з гніздами під чотири головки циліндрів. Уздовж бічних стінок камери встановлені два трубчастих електрообігрівача. Повітря, нагріте цими нагрівачами, передає тепло нагрівається голівках. Для більш рівномірного нагріву в камері за допомогою відцентрового вентилятора створена безперервна циркуляція повітря. Кришка камери - двостулкова з противагами, які полегшують її відкривання. Температура нагріву головок 160 ° С (підтримується автоматично).

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ємність з сухим льодом служить для охолодження запресовують втулок до -60°C і являє собою теплоізований ящик, в верхню частину якого засипається сухий лід, а в нижній частині є висувний лоток для втулок.

Перепресовка проводиться в два етапи. Спочатку з головки циліндрів, нагрітої до 160°C , випресовиваються вилучені втулки, а потім після дефектації головки в неї запресовуються нові втулки, охолоджені до -60°C .

Випресування втулок проводиться гладким пуансоном за допомогою спеціальних оправок, які вставляються в отвори втулок. Оправлення для втулок випускних клапанів відрізняються за розмірами від оправок втулок впускних клапанів. Запресовування втулок проводиться за допомогою тих же оправок. В цьому випадку оправлення вставляється в отвір в голівці циліндрів і утримується в ньому пружинним кільцем, а нова втулка встановлюється на оправлення зверху.

Стенд для перепресовки втулок ГБЦ, модель НР-7302/5

Стенд призначений для послідовної випресовки і запресовування втулок клапанів головки циліндрів двигуна.

На станині 8 стенду (рис. 3.5) встановлена плита з закріпленням на ній звареним корпусом 10. У верхній частині корпусу по напрямних може переміщатися каретка 3, приводиться в рух гідроциліндром. Під гідроциліндром в корпусі встановлений розподільний вал, що має сім кулачків. Вал повертається храповим механізмом, що приводиться кулісою 9 від переміщення штока гідроциліндра 4. У середині станини розмішена насосна установка гідроприводу 7, а зліва знаходиться масляний бак 1 з гідроаппаратурой. Спереду від станини є пульт управління 6, а в правій частині станини встановлений пристрій 5 для підйому, перевертання і опускання головки циліндрів, виконане у вигляді поворотного захоплення. Захоплення головки, її підйом і опускання, здійснюються автоматично гідроприводом, а перевертання головки для переходу з випресовки на

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запрессовку втулок виробляється вручну.

Робота на стенді проводиться таким чином. В отвори втулок, що підлягають випресовке, вставляють спеціальні оправлення і пересувають голівку з накопичувачем 2 на каретку 3 до упору, після чого натискають на пульті управління 6 кнопку «вперед». Шток гідроциліндра опускається і Випресовує втулку. При ході штока гідроциліндра вгору розподільний вал повертається, виводячи черговий кулачок проти упору горизонтального циліндра. Каретка переміщається, стискаючи розподільним валом пружину. При спрацьовуванні кінцевого вимикача каретка повертається в положення, відповідне другій позиції. Потім шток вертикального гідроциліндра знову йде вниз і процес повторюється. Після випресовки останньої втулки, каретка встановлюється в положення, відповідне перевертання головки циліндрів.

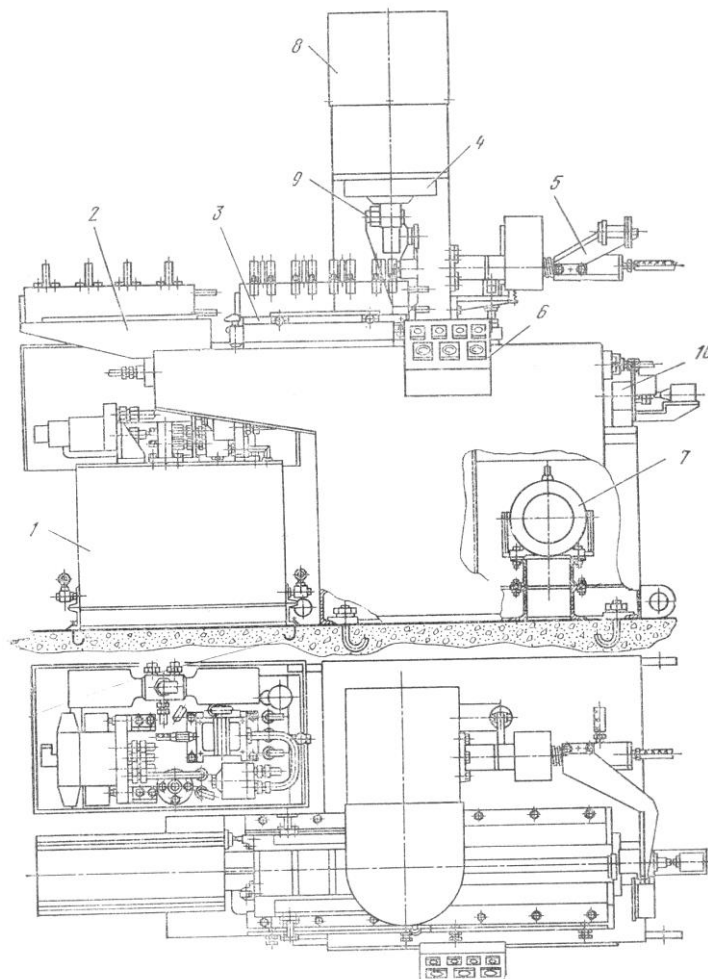


Рис.3.5. Стенд для перепресовки втулок ГБЦ, модель HP-7302/5

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

3.2. Стенд для комплексного ремонту ГБЦ

Стенд призначений для проведення робіт розбирання, збирання і ремонту головок блоків циліндрів автомобільних двигунів. Даний стенд є універсальним, існує можливість його використання при ремонті ГБЦ двигунів будь-яких моделей автомобілів.

Обмеженням у використанні стенду є габарити ГБЦ: довжина не більше 740 мм, ширина не більше 300 мм, висота не більше 240 мм, маса - не більше 120 кг.

За допомогою стенда можливо виконання наступних операцій:

- демонтаж пружин клапанів;
- демонтаж сальників клапанів;
- випресування направляючих клапанів;
- запрессовка направляючих клапанів;
- установка сальників клапанів;
- запрессовка сідел клапанів;
- кріплення ГБЦ при здійсненні:
- розвертування отворів у втулках клапанів;
- фрезерування сідел клапанів;
- притирання клапанів до сідел;
- ремонту різьбових з'єднань;
- деяких видів дефектувальних робіт (контроль отворів ГБЦ під установку напрямних втулок, контроль посадки в сполученні "стрижень клапана - отвір у втулці", дефектовка сідел клапанів; перевірка прогину ГБЦ, загальний візуальний огляд).

Конструкція стенда дозволяє розташовувати ремонтується об'єкт в найбільш вигідному для ремонтних впливів положенні. ГБЦ може обертатися щодо поздовжньої осі на кут 360°, з фіксацією в 8-ми положеннях.

Силові дії (перепресовка, монтаж / демонтаж) здійснюється механізованим способом, за допомогою пневматичного циліндра.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Все, що застосовується в конструкції стенда, пневматичне обладнання - стандартне, підведення повітря - централізований. Так як пневмоциліндр закріплений у опорі, що обертається, то можливо проводити демонтаж і монтаж клапанів, розташованих під різними кутами до площини ГБЦ.

Стенд доцільно застосовувати на моторних і агрегатних ділянках будь-яких автотранспортних підприємств (ПАТП, ГАТП, ...), потужністю від 100 до 600 одиниць ПС. Також застосування стенду СРГЦД 00.00.00 актуально для спеціальних і спеціалізованих авторемонтних підприємств, з виробничою програмою від 200 до 1000 ремонтів двигунів на рік.

Найбільш вигідно застосування стенду в умовах ремонту двигунів різних марок.

При виробничих програмах по ремонту двигунів понад 1000 в рік застосування стенду недоцільно - потрібно обладнання більшої продуктивності.

Стенд (рис. 3.6) являє собою зварену конструкцію, на якій встановлені силові, керуючі і кріпильні елементи. Габарити стенду - $1428 \times 860 \times$ тисячі сімсот шістьдесят-чотири мм, вага - не більше 180 кг. Тип стенда - стаціонарний, з пневматичним приводом, режим роботи - періодичний.

Основними елементами конструкції стенду є:

- силовий елемент - пневмоциліндр;
- блок управління пневмоциліндром;
- механізм повороту і фіксації положення ГБЦ;
- механізм кріплення ГБЦ;
- опорна конструкція.

Опорна конструкція являє собою раму (рис. 3.7), зварену з прокатного матеріалу - швелера 12П (виконання 2) ГОСТ 8240-89. Основними елементами рами є 2 стійки, підстава (поперечина нижня і 2 лапи), стіл для деталей і інструментів (куточок У-125 $\times$ 125 $\times$ 8 ГОСТ 8509-93, лист 10 ГОСТ 19903-74).

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

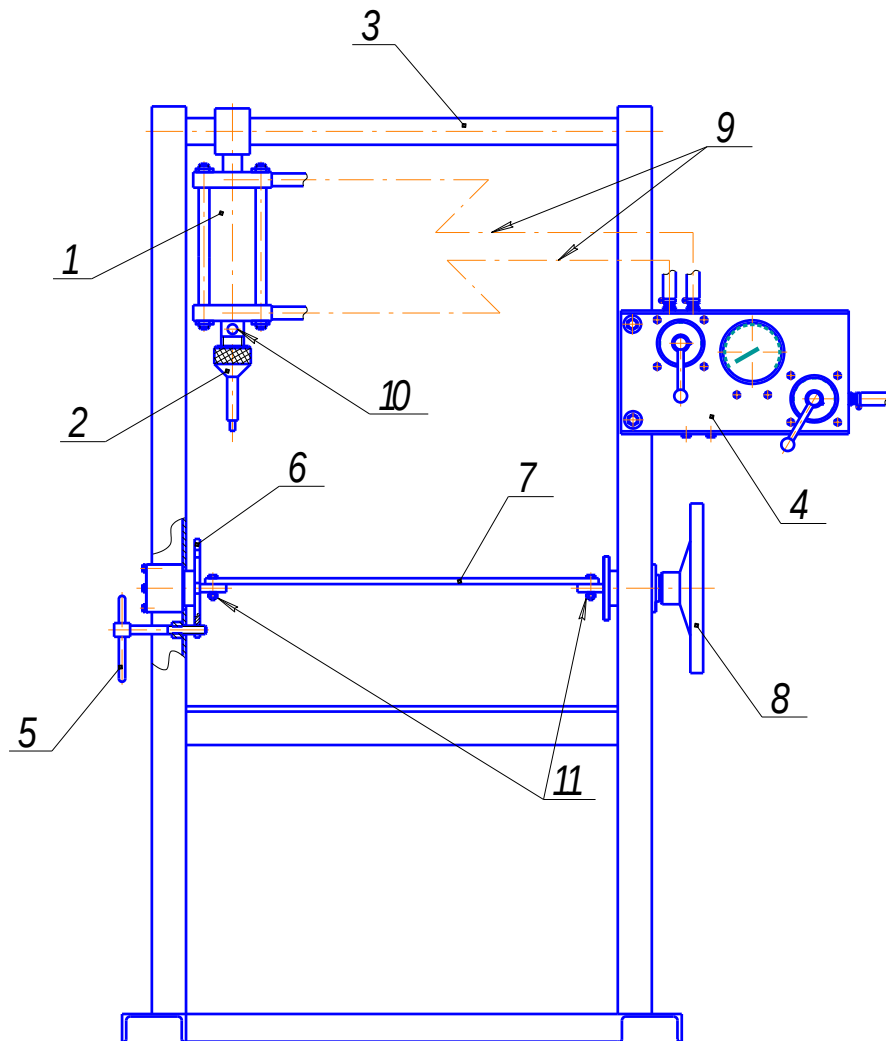


Рис.3.6. Конструкція станда

Для кращої стійкості в лапах станду передбачені 4 отвори діаметром 16 мм під установку анкерних болтів, бетонованих в фундамент ділянки.

Силовим елементом станду є пневмоциліндр двосторонньої дії (рисунок 3.6, поз. 1) 2412-160 × 260 ГОСТ 15608-70, закріплений через вушко на направляючої (рисунок 3.6, поз. 3). Хід штока пневмоциліндра - 260 мм.

Пневмоциліндр має можливість переміщатися в поздовжній площині станду на відстань 640 мм. Також існує можливість зміни кутового положення пневмоциліндра (дана складальна одиниця може гойдатися щодо направляючої в поперечній площині станду) для ремонту ГБЦ з "нахиленими" клапанами.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для поліпшення ремонтпридатності стану в вушко пневмоциліндра встановлена змінна бронзова втулка.

На різьбовий кінець штока пневмоциліндра встановлюються змінні оправлення (рис. 3.6, поз. 2) для виконання різних видів робіт (п. 3.2.1). Для зручності монтажу і демонтажу змінних оправок в штоку пневмоциліндра існує отвір (рис. 3.6, поз. 10) $\varnothing 16$ мм для установки борідка.

Подача стисненого повітря до Пневмоциліндр здійснюється через 2 пневматичних рукава (рис. 3.6, поз. 9) Г (IV) -10-8 $\times$ 18-Т, встановлених на штуцери пневмоциліндра (в задній його частині) і зафіксованих хомутами. Рукава - гумовотканинні, довжиною 1600 мм і прохідним перетином $\varnothing 8$ мм.

Управління пневмоциліндром здійснюється з блоку управління (рис. 3.7), встановленого на лівій стійці рами стану, за допомогою двох болтів М12 $\times$ 1,25-190.

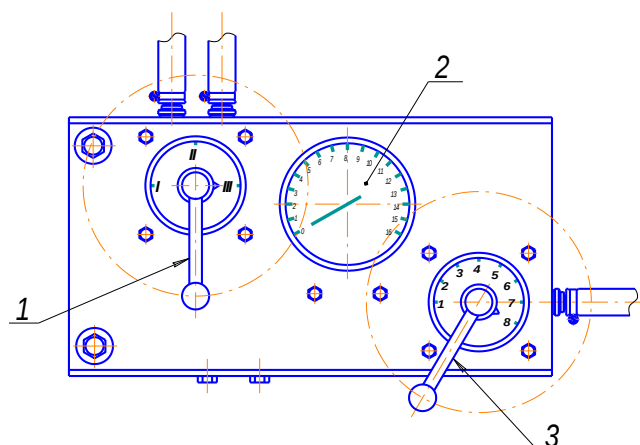


Рис.3.7. Органи управління робочим циліндром

Блок управління являє собою прямокутний короб, зварений з листа 4 ГОСТ 19904-90. Габарити блоку управління - 428 $\times$ 158 $\times$ 233 мм. У задній частині блоку є прямокутний люк 282 $\times$ 222 мм, закритий плоскою кришкою, встановленої на чотирьох гвинтах М6. Люк призначений для доступу до елементів блоку управління. На лицьовій стороні коробки є круглі отвори для органів керування елементами блоку і манометра. Жорсткість коробка забезпечується товщиною його стінок.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Всередині короба змонтовані:

- клапан граничного тиску П-КГ ТУ2-053-1740-85 з підвідним та відвідним штуцерами;
- манометр МЗМ ГОСТ 2405-72 зі штуцером;
- пневморозподільник В63-23А ТУ2-053-1633-83 з 2ма підводять і 2ма отводящими штуцерами;
- трійник;
- з'єднувальні шланги.

Пневморозподільювач В63-23А ТУ2-053-1633-83 реалізує 4 режими роботи пневмоциліндра (рисунок 3.8) при різних положеннях його рукоятки управління.

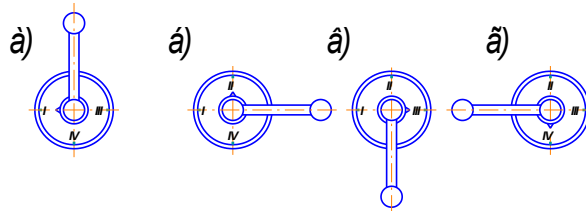


Рис.3.8. Положення ручки пневморозподільника

Манометр МЗМ ГОСТ 2405-72 призначений для контролю тиску в приводі пневмоциліндра.

Харчування стенду СРГЦД 00.00.00 стисненим повітрям доцільно здійснювати від централізованої мережі АТП або АРП (також існує можливість харчування стенду стисненим повітрям від локального компресора). Для підключення стенду до джерела стисненого повітря в його комплект входить з'єднувальний шланг, довжиною 1200 мм, і кран відключення подачі стисненого повітря.

Механізм повороту ГБЦ є 2 вала, встановлених в отвори опорних втулок рами. На полиці валів встановлена змінна опорна пластина (рис. 3.6, поз. 7). Пластина закріплена за допомогою 6-ти кріпильних елементів М10 - по 3 з кожного боку. В корпусу опорних втулок запресовані бронзові втулки, щодо

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

яких і обертаються вали. Поворот опорної пластини здійснюється за допомогою маховичка (рис. 3.6, поз. 8), встановленого на правий вал.

Фіксація положення опорної пластини здійснюється різьбовим фіксатором (рис. 3.6, поз. 5), що сполучаються з фасонної пластиною (рис. 3.6, поз. 6).

Фасонна пластина лівого валу має 8 прорізів для фіксації кутового положення.

Ремонтована головка циліндрів встановлюється на змінну опорну пластину (при цьому механізм повороту повинен займати "нульове" положення - пластина паралельна підлозі) і кріпиться 4ма технологічними болтами через отвори під шпильки кріплення ГБЦ до блоку. У подальшій роботі ГБЦ знаходиться завжди в жорстко закріпленому стані.

3.3. Вибір пневматичного обладнання

Вибір пневмоциліндра

Визначення необхідного зусилля для стиснення пружин клапанів, для демонтажу і монтажу напрямних втулок клапанів, для демонтажу і монтажу сідел клапанів.

$$F=1,25 \cdot z \cdot P,$$

де 1,25 – коефіцієнт запасу;

z – число клапанів $z=1$;

P – середнє зусилля, Н;

$P_1=400$ Н – для стиснення пружин клапана на величину необхідну для рассухаривания;

$P_2=1500$ Н – для монтажу/демонтажу направляючих втулок клапанів;

Приймаємо $P=1500$ Н;

$$F=1,25 \cdot 1 \cdot 1500=1875 \text{ Н.}$$

З огляду на те, що тиск в пневмосистемі стандартного устаткування становить $P = 0,8$ МПа (прийmemo $P = 800000$ Па), визначимо потрібну площу поршня пневмоциліндра:

$$S=F/P;$$

$$S=1875/800000=0,0023 \text{ м}^2.$$

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Діаметр поршня пневмоциліндра знаходимо по формулі:

$$d = \sqrt{4S/\Pi};$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,0023 / 3,14} = 0,054 \text{ м.}$$

З урахуванням можливості проведення робіт на інших типах двигунів вибираємо типорозмір пневмоциліндра - 160 мм.

Коротка технічна характеристика пневмоциліндра 2412-160 × 260 ГОСТ 15608-70:

- тип - двосторонній, з гальмуванням в крайніх положеннях, з кріпленням на вушку, із зовнішнім різьбленням на кінці штока, з конічною приєднувальних різьбленням для підведення повітря;
- діаметр поршня - 160 мм;
- діаметр штока - 42 мм;
- розвиваються зусилля (при $P = 1 \text{ МПа}$):
- штовхає - 2011 Н;
- тягне - 1885 Н;
- робочий тиск - 0,63 / 1,0 МПа;
- хід штока - 260 мм.

Вибір крана управління

Визначення максимальної витрати стисненого повітря:

$$Q_v = V \cdot S \cdot 1000,$$

де V – потрібна швидкість переміщення поршня;

$$V = 1,5 \text{ м/хв.};$$

$$Q_v = 1,5 \cdot 0,0023 \cdot 1000 = 3,45 \text{ л/мин.}$$

Вибираємо стандартний кран з найбільшою витратою повітря 5 л / хв.

Шифр крана КПУЗ-В2. Зусилля перемикачання рукоятки до 30Н.

3.4. Технічне обслуговування

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Один раз в тиждень необхідно змащувати направляючу пневмоциліндра консистентним складом Литол-24.

Один раз на місяць необхідно проводити мастило вузлів ковзання опорних вузлів стенду. Застосовуваний склад - мастило Літол-24, замінник, графітова мастило УСсА.

Щокварталу (один раз в 3 місяці) необхідно перевіряти і проводити дотяжки різьбових з'єднань. Також, з цієї періодичністю проводиться поглиблена перевірка пневматичних з'єднань (перевірка повинна проводитись "обмилюванням").

Один раз на рік проводиться розбирання пневмоциліндра і заміна гумотехнічних виробів. При необхідності проводиться забарвлення стенду емаллю сірої ПФ-115.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Правила з техніки безпеки на робочих місцях у моторній дільниці

Умови роботи слюсаря по ремонту автомобілів в моторній дільниці віднесені до нормальних.

Перед початком роботи:

одягти і привести в порядок спецодяг, застібнути або зав'язати обшлага рукавів, заправити одяг так, щоб не було вільних кінців;

підготувати робоче місце до безпечної роботи, впевнитись в тому, що воно добре освітлено. Робочий інструмент, пристрої розмістити в зручному і безпечному для користування порядку і перевірити їх справність. Якщо виявлено несправність, то необхідно повідомити про це майстра.

Під час роботи:

- при розбиранні і збиранні автомобілів, агрегатів та вузлів необхідно використовувати відповідні пристрої та справний інструмент;

- під час свердління деталі необхідно закріплювати на столі верстака за допомогою лещат;

- при роботі на заточному, свердлильному і токарному верстатах необхідно одягати захисні окуляри;

- мити деталі в етилованому бензині, зберігати і приймати їжу в приміщенні дільниці забороняється;

- Якщо попав етилований бензин на шкіру, то необхідно промити 3-%-ним розчином борної кислоти і забинтувати;

- категорично забороняється палити в приміщенні дільниці;

- якщо отримана травма, необхідно терміново звернутися за медичною допомогою і повідомити про це майстра.

Після закінчення роботи:

- вимкнути обладнання і вентиляцію, привести в порядок робоче місце, прибрати інструмент;

- повідомити майстра про недоліки, які виявлені під час роботи;

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- зняти і повісити спецодяг в спеціальний шафі;
- вимити теплою водою з милом руки, обличчя, шию або прийняти душ.

Види інструктажів

Працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи повинні проходити за рахунок роботодавця інструктаж, навчання з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії.

Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці.

Перелік робіт з підвищеною небезпекою затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз на три роки, проходять навчання, а також перевірку знань з питань охорони праці за участі профспілок.

Порядок проведення навчання та перевірки знань посадових осіб з питань охорони праці визначається типовими положеннями, що затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Не допускаються до роботи працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці.

У разі виявлення у працівників, у тому числі посадових осіб, незадовільних знань з питань охорони праці, вони повинні у місячний строк пройти повторне навчання і перевірку знань.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вивчення основ охорони праці, а також підготовка та підвищення кваліфікації спеціалістів з охорони праці з урахуванням особливостей виробництва відповідних об'єктів економіки забезпечуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади в галузі освіти та науки в усіх навчальних закладах за програмами, погодженими із спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

На підприємствах на основі Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці, затверджено наказом Держнагляд охорони праці України від 4 квітня 1994 року №30, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 12 травня 1994 року за №95/304, з урахуванням специфіки виробництва та вимог міжгалузевої та галузевих нормативних актів про охорону праці розробляються і затверджуються наказом відповідні положення про навчання з питань охорони праці, що діють в межах підприємства, щорічно планіграфіки навчання і перевірки знань працівників з питань охорони праці, з якими вони всі повинні бути ознайомлені. Відповідальність за організацію цієї роботи на підприємстві несе роботодавець, а в структурних підрозділах (цеху, дільниці, лабораторії, майстерні тощо) - посадові особи, визначені наказом відповідно до розподілу обов'язків.

Положення про навчання з питань охорони праці визначає порядок:

- організації та проведення інструктажів;
- навчання (спеціального навчання);
- перевірки знань з питань охорони праці працюючих (в тому числі посадових осіб);
- впровадження чіткої системи допуску до робіт з підвищеною небезпекою.

Навчання та інструктаж працівників з питань охорони праці є складовою частиною системи управління охороною праці і проводяться з працівниками в процесі їх трудової діяльності.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Усі працівники, які приймаються на роботу, в процесі роботи проходять на підприємстві навчання, інструктаж з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, про правила поведінки при виникненні аварії.

Працівники відповідно до переліку робіт з підвищеною небезпекою, затвердженому наказом Держнагляд охорони праці від 30.11.1993 року №123, або там, де є потреба у професійному відборі, проходять спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці в терміни, встановлені відповідними галузевими актами про охорону праці, але не рідше одного разу на рік.

Перед перевіркою знань з охорони праці на підприємстві організовуються заняття, лекції, семінари та консультації.

Перелік питань для перевірки знань з охорони праці з урахуванням специфіки виробництва складають члени комісії з питань охорони праці, узгоджує служба охорони праці і затверджує керівник підприємства.

У складі комісії по перевірці знань з питань охорони праці повинно бути не менше трьох осіб, які у встановленому порядку пройшли навчання та перевірку знань з питань охорони праці. Результати перевірки знань працівників з питань охорони праці оформляються протоколом. Особам, які при перевірці знань з питань охорони праці показали задовільні результати, видаються посвідчення. Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання з питань охорони праці, забороняється

Види інструктажів з питань охорони праці:

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на:

вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж.

Всі, хто поступає на підприємство проходить вступний інструктаж, в процесі якого знайомиться:

- загальними законодаположеннями по техніці безпеки;
- з виробничою санітарією;

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- з загальною виробничою обстановкою і особливостями роботи підприємства;
- з організацією роботи по техніці безпеки;
- з небезпеками, які зустрічаються на підприємстві;
- з правилами пожежної безпеки;
- з порядком обліку і розслідування нещасних випадків.

Вступний інструктаж проводить інженер по техніці безпеки (якщо його нема - особа, що виконує його обов'язки), яка керується затвердженою інструкцією. Вступний інструктаж на кожного прийнятого робітника оформляється в контрольному листі, який зберігається в особовій справі робітника.

Вступний інструктаж з питань з охорони праці проводиться з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу (постійну чи тимчасову) незалежно від їх освіти, стажу роботи за цією професією або посади. Проводить його спеціаліст з охорони праці або особа, на яку наказом по підприємству покладено ці обов'язки. Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання та наочних посібників (плакатів, моделей, стендів). Він проводиться за програмою, що розроблена службою охорони праці із урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджується керівником підприємства. Запис про

проведення вступного інструктажу робиться у спеціальному журналі, а також у документі про прийняття працівника на роботу.

4.2. Заходи щодо охорони довкілля

В Україні стан довкілля контролюється кількома відомствами. Основний контроль здійснюється Міністерством охорони здоров'я та природи, санітарно-епідеміологічні служби, республіканська гідрометеослужба та її відділи в районах і областях.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З метою контролю за якістю викидів підприємств проводиться інвентаризація джерел забруднення атмосфери для кожного підприємства, а також паспортизація всіх об'єктів, які забруднюють довкілля.

В зв'язку з цим проектом передбачені наступні заходи по охороні навколишнього середовища:

- навчання персоналу основам екологічної безпеки з метою зниження шкідливого впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище, так як до цього часу не всі водії і ремонтні робітники уявляють собі небезпечні наслідки експлуатації автомобіля;

- заміна етильованого бензину на неетильований або газ;

- встановити в приміщенні дільниці по ремонту приладів системи живлення резервуар для збирання експлуатаційних рідин для подальшої здачі на спеціальні збірні пункти; плями масла, які утворюються в процесі виконання робіт, необхідно засипати піском або тирсою, потім прибрати і вивозити на спеціальні звалища;

- заборонити використання бензину або гасу як миючих речовин;

- необхідно приймати міри по дотриманню в приміщеннях дільниці допустимих концентрацій шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу;

- для очищення повітря з місцевих відсосів передбачається застосування знепилюючих електрофільтрів чи гідрофільтрів;

- на підприємстві обладнати пост для контролю токсичності у відпрацьованих газах;

- так як у стічних водах, що використовуються для технологічних потреб дільниці, містяться залишки нафтопродуктів, відпрацьовані миючі засоби, відкладення бруду, кислотні та лужні з'єднання, проектом передбачено використання пристрою для повторного використання технологічних вод з попереднім очищенням від забруднюючих речовин на спеціальних очисних спорудах.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧИСТИНА

Вихідні дані:

Об'єкт реконструкції – виробничо-технічна база ПрАТ «Житомир Авто»

Характеристика реконструкції:

- а) поновлення технологічним обладнанням моторної дільниці;
- б) розробка стенда для ремонту головок ДВЗ;

Очікувані результати.

1. Підвищити пробіг рухомого складу на 5 %.

2. Зменшення витрат на ТО та ПР.

Площа моторної дільниці – 108 м²

Вартість технологічного обладнання дільниці – 300000 грн.

Потужність електроспоживачів дільниці – 10 кВт.

Чисельність робітників на дільниці – 2

Витрати на удосконалення дільниці – 10000 грн.

Розрахунок виробничих витрат за рік.

Заробітна плата

Заробітна плата основна:

$$Z_{mo} = S_1 \cdot T_{зм} \cdot D_p \cdot K_{обс} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot n_p \cdot \Sigma = (43,00 \cdot 1.35) \cdot 8 \cdot 250 \cdot 1.05 \cdot 1.25 \cdot 2 = 279956,25 \text{ грн}$$

S_1 – тарифна ставка першого розряду, $S_1 = 42,00$ грн / год;

$K_{ср}$ – середній тарифний коефіцієнт;

K_i – коефіцієнт i – го розряду;

n_i – кількість робітників цього розряду;

$n_{p\Sigma}$ – загальна кількість робітників, чол.

K_1 – коефіцієнт, що враховує премії робітників;

T_i – трудомісткість обслуговування на дільниці, годин;

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{обс}$ -коефіцієнт, що враховує зарплату допоміжних робітників,
 $K_{обс} = 1,05$.

κ - коефіцієнт, що враховує відрахування до соціальних фондів.

Нарахування на заробітну плату:

$$З_{нарах} = \delta З_{то} / 100 = 22 \cdot 279956,25 / 100 = 61590,38 \text{ грн}$$

де δ - відсоток для нарахувань, $\delta = 22 \%$

Річний фонд оплати праці:

$$З_p = З_{то} + З_{нарах} = 279956,25 + 61590,38 = 341546,63 \text{ грн}$$

Технологічні матеріали.

Мастила технологічні:

$$B_m = C_m G_m = 45,00 \cdot 7 = 315,00 \text{ грн}$$

G_m - потреба в мастилах, л. ($G_m = 7$ літри на одиницю технологічного обладнання на рік)

C_m – ціна одного літра мастил, грн.

Обтирні матеріали:

$$B_{обт} = C_{обт} G_{обт} T_p / \Phi_p = 2,5 \cdot 12 \cdot 3920 / 1860 = 63,00 \text{ грн}$$

$C_{обт}$ - ціна одного кг. обтирних матеріалів, грн;

$G_{обт}$ - норма витрат обтирних матеріалів за рік на 1000 л./год.,

$G_{обт} = 12 \text{ кг.}$

Інструмент:

$$B_{ін} = \alpha \delta_m B_{обл} = 0,09 \cdot 0,03 \cdot 30000,00 = 81,00 \text{ грн}$$

Інші матеріали:

Витрати на інші матеріали, які використовують на ділянках при поточних ремонтах автомобілів розраховують, зазвичай, як відсоток до загальних витрат на матеріали.

$$B_{інш} = 10^{-2} \kappa_{інш} \sum B_m = 0,25 \cdot 459 = 114,75 \text{ грн}$$

Коефіцієнт, враховує витрати на інші матеріали, $\kappa_{інш} = 25 \%$

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні витрати на матеріали:

$$B_{mat} = \sum B_i = 315 + 63 + 81 + 114,75 = 573,75 \text{ грн}$$

Обслуговування і ремонт виробничих будівель та технологічного обладнання.

Обслуговування виробничих приміщень:

$$B_F = \delta_{обс} F_i = 76,39 \cdot 108 = 8250,00 \text{ грн}$$

$\delta_{обс}$ – нормативні витрати на обслуговування 1 м² площ за рік,
 $\delta_{обс} = 76,39$ грн.

Обслуговування технологічного обладнання:

$$B_{то} = 10^{-2} \delta_{обл} B_{обл} = 0,05 \cdot 30000,00 = 1500,00 \text{ грн}$$

де δ – відсоток від вартості технологічного обладнання,
 $\delta_{обл} = 5,0\%$

Загальні витрати на обслуговування:

$$B_{обс} = \sum B_{i(обс)} = 8250,00 + 1500,00 = 9750,00 \text{ грн}$$

Витрати на енергоносії.

Технологічна електроенергія:

$$E_{то} = S_w N T_{зм} D_p \lambda_1 \lambda_2 / \lambda_3 = 5,6 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 250 \cdot 0,8 \cdot 0,4 / 0,95 = 37726,00 \text{ грн}$$

де $E_{то}$ – витрати на технологічну електроенергію за рік, грн;

$T_{зм}$ – кількість годин в робочій зміні;

D_p – кількість робочих днів за рік;

λ_1 – коефіцієнт використання технологічного обладнання,
 $\lambda_1 = 0,8 \dots 0,9$;

λ_2 – коефіцієнт використання електродвигунів за часом протягом зміни, $\lambda_2 = 0,3 \dots 0,6$;

λ_3 – коефіцієнт, що враховує втрати в мережі, $\lambda_3 = 0,95$;

S_w – тарифна ставка за 1 кіловат-годину, грн; $S_N = 5,6$;

N – загальна потужність двигунів на ділянці, кВт

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Освітлення приміщень:

$$E_{осв} = S_{осв} \tau_{осв} F_i T D k_1 / k_2 = 5,6 \cdot 0,02 \cdot 108 \cdot 3,5 \cdot 250 \cdot 0,6 / 0,95 = 258,6 \text{ грн}$$

$S_{осв}$ - тарифна ставка за 1 кіловат-годину, грн; $S_{осв} = 5,6$

$\tau_{осв}$ - норма потужності освітлення кв. метра, кВт; $\tau_{осв} = 0,02$

T - середня тривалість освітлення на добу, $T = 3,5$ год.

D - кількість робочих днів за рік, $D = 250$;

K_1 - коефіцієнт одночасного використання, $K_1 = 0,6$;

K_2 - коефіцієнт, враховує втрати в мережі, $K_3 = 0,95$.

F_i - площа ділянки, м^2 .

Опалення приміщень:

$$B_{он} = S_{он} F_i = 49,44 \cdot 108 = 5340 \text{ грн}$$

F_i - площа опалення на ділянці, м^2 .

$S_{он}$ - тариф за опалення 1 кв. метра на рік, $S_{он} = 49,44$ грн;

Водопостачання і каналізація:

$$B_{вн} = B_{кн} n_p = 24 \cdot 12 \cdot 2 = 576,00 \text{ грн}$$

Загальні витрати на енергоносії:

$$E_{\Sigma} = E_{осв} + E_{то} + B_{он} + B_{вн} = 258,6 + 37726,00 + 5340,00 + 576,00 = 43900,6 \text{ грн}$$

Накладні витрати:

$$H = 10^{-2} \delta_n (3_p + B_{мат} + B_{обс} + E_{\Sigma}) = 0,03(341546 + 573,75 + 9750 + 43900,6) = 11873,11 \text{ грн}$$

де H - накладні (додаткові) витрати за рік, грн;

δ_n - відсоток від виробничих витрат, $\delta_n = 3-7 \%$

Амортизаційні відрахування.

Будівлі та споруди:

Загальна вартість виробничих споруд:

$$B_o = C_o F_i = 1388,9 \cdot 108 = 150000,00 \text{ грн}$$

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Амортизаційні відрахування на відновлення та ремонт виробничих споруд:

$$A_{\text{буд}} = \delta B_{\text{б}} / 100 = 0,025 \cdot 150000,00 = 3750,00 \text{ грн}$$

Технологічне обладнання:

$$A_{\text{обл}} = \delta B_{\text{обл}} / 100 = 0,15 \cdot 300000,00 = 45000,00 \text{ грн}$$

Загальні амортизаційні відрахування:

$$A_{\text{заг}} = A_{\text{буд}} + A_{\text{обл}} = 3750,00 + 45000,00 = 48750,00 \text{ грн}$$

Виробничі витрати за рік.

$$B_{\text{вир}} = B_{\Sigma} + H = 341546,63 + 573,75 + 9750,00 + 43900,6 + 11873,11 = 407644,09 \text{ грн}$$

Загальні витрати за рік.

$$B_{\text{заг}} = B_{\text{вир}} + A_{\text{заг}} = 407644,09 + 48750,00 = 456394,09 \text{ грн}$$

Розроблена технологічна карта ремонту ГБЦ з використанням спроектованого стенду представлена в Додатку.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – Київ, 1998 – 16 с.
2. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч.посіб. / За ред. проф. С.І. Андрусенка. – Київ. Каравела, 2009 - 368 с.
3. Кобзар Є.П., Зайцев С.О., Шостачук А.М. Технологічне проектування станцій технічного обслуговування та автотранспортного підприємства: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Житомир. ЖДТУ, 2010. – 231 с.
4. Лебедев А.Т. та ін. Трактори і автомобілі. І частина. – Київ. Вища школа, 2018.
5. Лебедев А.Т. та ін. Трактори і автомобілі. ІІІ частина. – Кмів. Вища освіта, 2019.
6. Дудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: підручник. – Київ. Вища школа, 2019.
7. Ульман І.Е., Тонн Г.А., Герштейн І.М. Ремонт машин: навчальний посібник. - Колос, 2018.
8. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. – Київ. Знання-Прес, 2018 - 511с.
9. Канарчук В.Є. та ін. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах, - Київ. Логос, 1996. - 348 с.
10. Сивко В.Й. Розрахунки з охорони праці : Навч. Посібник – Житомир. РВВ ЖІТІ, 2001 - 151 с
11. Зайцев С.О., Колодницька Р.В., Кобзар Є.П. Техніко-економічне проектування автотранспортного підприємства: Навчальний посібник.- Житомир. ЖІТІ, 2001. - 285 с.
12. Канарчук В.Є. та ін. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах, - Київ. Логос, 1996. - 348 с.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В даному дипломному проекті, який складається з п'яти розділів, проведений технологічний розрахунок СТО ПрАТ «Житомир-Авто» і запропоновані заходи по вдосконаленню системи ТО і ПР легкових автомобілів на даному підприємстві. В проекті додатково проведено аналіз роботи моторної дільниці і запропоновані заходи щодо впровадження більш сучасного технологічного обладнання в технологічний процес обслуговування.

Вдосконалення системи ТО автомобілів шляхом переоснащення відділень та зон, зокрема моторної дільниці, дозволить значно покращити якість робіт, зменшити час на виконання технологічних операцій, підвищити рівень механізації, зменшити вартість робіт по ТО і ПР.

Спроектовано універсальний стенд для ремонту ГБЦ ДВЗ. Розроблено технологію ремонту головки блоку з використанням даного стенду.

Розроблені заходи з охорони праці та навколишнього середовища на моторній дільниці.

Проведені економічні розрахунки роботи моторної дільниці.

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

ДОДАТОК

					ДП.274.0036.003.000-ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		